



Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie
Instytut Politechniczny

PROGRAM KSZTAŁCENIA

(SYLABUSY PRZEDMIOTÓW)

DLA STUDIÓW I STOPNIA

NA KIERUNKU

MECHATRONIKA

W PAŃSTWOWEJ WYŻSZEJ SZKOLE ZAWODOWEJ

W TARNOWIE

STUDIA STANDARDOWE

CYKL KSZTAŁCENIA: 2019/2020

SPIS TREŚCI:

1. Analiza matematyczna	5
2. Algebra liniowa z geometrią analityczną	10
3. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka	15
4. Fizyka	20
5. Podstawy systemów operacyjnych. Technologia informacyjna	26
6. Metodyka i techniki programowania_I.....	31
7. Metodyka i techniki programowania_II.....	36
8. Nauka o materiałach	41
9. Materiałoznawstwo.....	46
10. Grafika inżynierska i zapis konstrukcji.....	51
11. Podstawy metrologii.....	56
12. Mechanika techniczna	61
13. Podstawy elektrotechniki.....	67
14. Systemy operacyjne	73
15. Wytrzymałość materiałów	78
16. Komputerowe wspomaganie w mechatronice	84
17. Analiza i przetwarzanie sygnałów	89
18. Podstawy elektroniki.....	94
19. Elektronika cyfrowa.....	99
20. Techniki wytwarzania i systemy montażu_I.....	104
21. Techniki wytwarzania i systemy montażu_II.....	110
22. Maszyny sterowane numerycznie CNC.....	115
23. Technika sensorowa	120
24. Podstawy automatyki.....	125
25. Technika mikroprocesorowa	130
26. Podstawy robotyki.....	136
27. Podstawy konstrukcji i eksploatacji maszyn_I.....	141
28. Podstawy konstrukcji i eksploatacji maszyn_II.....	146
29. Napędy elektryczne w automatyce.....	151
30. Jakość i niezawodność urządzeń mechatronicznych.....	156
31. Systemy pomiarowe w mechatronice.....	161
32. Napędy hydrauliczne i pneumatyczne	166

33. Lektorat języka angielskiego_ I.....	171
34. Lektorat języka angielskiego_ II.....	177
35. Lektorat języka angielskiego_ III.....	183
36. Lektorat języka angielskiego_ IV.....	189
37. Wychowanie fizyczne_I.....	195
38. Wychowanie fizyczne_II.....	199
39. Bezpieczeństwo i higiena pracy, elementy ergonomii.....	202
40. Podstawy normalizacji oraz ochrony własności intelektualnej i przemysłowej.....	207
41. Podstawy normalizacji oraz ochrony własności intelektualnej i przemysłowej.....	211
42. Podstawy ekonomii, finansów i prawa w biznesie.....	215
43. Zarządzanie małym i średnim przedsiębiorstwem.....	219
44. Seminarium dyplomowe.....	223
45. Praca dyplomowa.....	227
46. Układy napędowe pojazdów.....	232
47. Systemy wbudowane w mechatronice.....	238
48. Współczesne narzędzia wspomagające projektowanie - CAx.....	243
49. Napędy precyzyjne i roboty przemysłowe.....	248
50. Konstrukcja przyrządów i urządzeń precyzyjnych.....	253
51. Sterowniki przemysłowe PLC.....	258
52. Systemy wizyjne w automatyce i robotyce.....	263
53. Sensory i aktyatory w mechatronice.....	268
54. Mechatroniczne układy i systemy w pojazdach.....	274
55. P 10 - B1 - Projekt inżynierski.....	280
56. Kompatybilność elektromagnetyczna.....	284
57. Laboratorium problemowe (Programowanie i prototypowanie na maszynach CNC) ..	289
58. Budowa i eksploatacja pojazdów.....	294
59. Systemy wbudowane na platformie ARDUINO.....	300
60. Systemy komputerowego wspomaganie - CAx.....	305
61. Sterowanie robotów i manipulatorów.....	310
62. Maszynoznawstwo i aparatura w instalacjach przemysłu chemicznego.....	315
63. Programowanie obrabiarek CNC.....	320
64. Przemysłowesystemy wizyjne.....	325
65. Roboty mobilne - budowa, nawigacja i zastosowania.....	330
66. Diagnostyka pojazdów samochodowych.....	335
67. P 10 - B2 - Projekt inżynierski.....	340
68. Diagnostyka techniczna urządzeń mechatronicznych.....	344

69. Laboratorium problemowe (Procesory sygnałowe w aplikacjach przemysłowych)	349
70. Praktyka zawodowa I	354
71. Praktyka zawodowa II.....	360
72. Praktyka zawodowa III	366
73. Praktyka zawodowa IV	372

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Analiza matematyczna			
Course / group of courses	Mathematical Analysis			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_01	Kod Erasmusa	11.1	
Punkty ECTS	6	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	I	Semestr	I	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	30	3	I	Egzamin
Ć	30	3	I	Zaliczenie z oceną
Koordinator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Matematyki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytorialne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Znajomość podstaw matematyki na poziomie szkoły ponadgimnazjalnej, umiejętność logicznego i kreatywnego myślenia.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Zna definicje i własności podstawowych pojęć granicy ciągu, szeregów liczbowych, granicy i ciągłości funkcji	ME1_W01	Egzamin
EPW2	Zna definicje i własności podstawowych pojęć rachunku różniczkowego oraz jego zastosowania.	ME1_W01	Egzamin
EPW3	Zna definicje i własności podstawowych pojęć rachunku całkowego oraz jego zastosowania.	ME1_W01	Egzamin
EPW4	Zna podstawowe typy równań różniczkowych	ME1_W01	Egzamin

EPU1	Potrafi obliczać pochodne funkcji jednej zmiennej oraz pochodne cząstkowe funkcji dwu zmiennych i zna ich zastosowania.	ME1_U01	Egzamin Pytania i sprawdziany na ćwiczeniach
EPU2	Potrafi obliczyć całki nieoznaczone z funkcji elementarnych oraz całki oznaczone i zna ich zastosowania.	ME1_U01	Egzamin Pytania i sprawdziany na ćwiczeniach
EPU3	Potrafi wykorzystać twierdzenia i metody rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej w zagadnieniach związanych z optymalizacją, poszukiwaniem ekstremów lokalnych i globalnych (na elementarnych przykładach).	ME1_U01	Egzamin Pytania i sprawdziany na ćwiczeniach
EPU4	Potrafi zastosować całkę oznaczoną do obliczania pól figur płaskich, długości krzywych, objętości i pól powierzchni brył obrotowych itp.	ME1_U01	Egzamin Pytania i sprawdziany na ćwiczeniach
EPU5	Rozumie potrzebę stałego poszerzania wiedzy i umiejętności z matematyki, która uczy logicznego myślenia, a także rozumie, że kompetencje matematyczne są niezbędne w zawodzie inżyniera mechatronika	ME1_U17	Egzamin Pytania i sprawdziany na ćwiczeniach
EPK1	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy oraz podejmowania kreatywnych działań – również na rzecz interesu publicznego	ME1_K02	Egzamin Pytania i sprawdziany na ćwiczeniach

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : wykład konwencjonalny, wykład problemowy, konsultacje , dyskusja.

Ćwiczenia audytoryjne:rozwiązywanie reprezentatywnych przykładów ilustrujących wyłożony materiał na wykładach.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

1. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwii, kartkówki innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
2. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
3. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach, ćwiczeniach audytoryjnych).
4. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

1. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu, przeprowadzonego w formie pisemnej lub ustnej, oraz wymagana jest obecność na wykładach.
2. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10 % nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Ćwiczenia audytoryjne

Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen z realizacji ćwiczeń przewidzianych w planie zajęć na podstawie jego postępów, zaangażowania i aktywności w zajęciach oraz wymagana jest obecność na ćwiczeniach audytoryjny

1. Obecności:
 - Obecność na zajęciach jest obowiązkowa.
 - Dozwolone są dwie nieusprawiedliwione nieobecności w ciągu semestru.
 - Zwolnienia lekarskie są respektowane wyłącznie na następnych zajęciach po nieobecności.
 - Każda nieusprawiedliwiona nieobecność powyżej drugiej, dla zajęć o wymiarze 30h/semestr obniża ocenę końcową z zaliczenia o pół stopnia, a powyżej jednej nieusprawiedliwionej nieobecności dla zajęć o wymiarze 15h/semestr obniża ocenę końcową z zaliczenia o stopień.
2. Kolokwia.
 - W czasie semestru odbędą się trzy kolokwia wg harmonogramu: I – po 33% liczby h/semestr, II – po 66% liczby h/semestr, III – po 100% liczby h/semestr.
 - Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do T = 100 punktów.
 - Niezaliczone kolokwia nie będą poprawiane w trakcie semestru.
 - Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium.
 - Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
3. W czasie każdych zajęć student może otrzymać:
 - +5 punktów za aktywność na zajęciach
 - od -5 do +5 punktów za przygotowanie do zajęć oraz zadania domowe.
4. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).
Liczmy: $R = (A / T) \times 100\%$
5. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z ćwiczeń audytoryjnych (OC):

R > 91% bardzo dobry (5,0)

R > 81% ÷ 90% plus dobry (4,5)

R > 71% ÷ 80% dobry (4,0)

$R > 61\% \div 70\%$ plus dostateczny (3,5)

$R > 50\% \div 60\%$ dostateczny (3,0)

$R < 50\%$ niedostateczny (2,0)

- Minimalna wymagana liczba punktów do zaliczenia ćwiczeń to 160 punktów – ocena dostateczna, (3,0); 320 punktów lub więcej, daje ocenę bardzo dobrą (5,0).
- Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż trzy nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrótowy opis)

Nabycie przez studenta umiejętności i kompetencji oraz utrwalenie podstawowych pojęć i twierdzeń w zakresie obliczania pochodnych i ich interpretowania, obliczania całek oznaczonych i nieoznaczonych i ich interpretacji geometrycznej i fizycznej.

Contents of the study programme (short version)

Acquisition of skills and competences by the student and consolidation of basic concepts and theorems in the field of calculation of derivatives and their interpretation, calculation of definite and indefinite integrals and their geometric and physical interpretation.

Treści programowe (pełny opis)

Wykłady

Funkcje w naukach technicznych.

- Przykłady i podstawowe własności funkcji.
- Przykłady funkcji w naukach technicznych.

Granica ciągu i jej własności.

- Jednoznaczność granicy, zbieżność a ograniczoność, działania na granicach, zbieżność ciągu monotonicznego i ograniczonego, liczba e .
- Obliczanie granic ciągów.

Szeregi liczbowe.

- Szereg liczbowy i jego zbieżność.
- Badanie zbieżności szeregów.

Granica funkcji $f: R \rightarrow R$.

- Granice jednostronne, nieskończone i w nieskończoności.
- Obliczanie granic funkcji.

Ciągłość funkcji $f: R \rightarrow R$.

- Ciągłość funkcji w punkcie i na zbiorze.
- Własności funkcji ciągłych na przedziałach (twierdzenia Cantora, Weierstrassa, własność Darboux, funkcje odwrotne do funkcji trygonometrycznych).

Pochodna funkcji

- Definicja i interpretacje pochodnej funkcji $f: R \rightarrow R$ w punkcie. Różniczkowalność funkcji na zbiorze. Ciągłość a różniczkowalność. Podstawowe reguły różniczkowania, pochodne funkcji elementarnych.
- Twierdzenia Rolle'a, Lagrange'a, Cauchy'ego i ich zastosowania. Reguła de L'Hospitala.
- Pochodne i różniczki wyższych rzędów funkcji $f: R \rightarrow R$. Wzór Taylora. Ekstrema lokalne i globalne funkcji. Wypukłość, wklęsłość i punkty przegięcia wykresu funkcji, asymptoty. Badanie zmienności funkcji.
- Pochodne cząstkowe funkcji dwu zmiennych i przykłady ich zastosowania.

Całkowanie

- Całka nieoznaczona. Podstawowe metody wyznaczania całek nieoznaczonych.
- Całka oznaczona Riemanna i jej własności. Podstawowe twierdzenia rachunku całkowego. Szacowanie całek oznaczonych.
- Zastosowania geometryczne i fizyczne całki Riemanna (pole figury płaskiej, długość krzywej, objętość i pole powierzchni bryły obrotowej, praca, energia elektryczna).

Równania różniczkowe, podstawowe typy

Ćwiczenia

Ćwiczenia prowadzone są metodą klasyczną.

Tematyka ćwiczeń audytoryjnych jest zgodna i ściśle dopasowana do tematyki wykładu. W trakcie ćwiczeń audytoryjnych dyskutowane są rozwiązania zadań rachunkowych odpowiadających tematyce kolejnych wykładów.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

1. Lassak, Matematyka dla studiów technicznych, WM, Bydgoszcz, 2010
2. W.Leksiński, J.Nabiałek, W.Żakowski, Matematyka (zadania) WNT, W-wa, 2004
3. G. Decewicz, W. Żakowski, Matematyka, Analiza matematyczna, cz.I, WNT, W-wa, 2005
4. W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, cz. I, PWN, W-wa, 2008
5. M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1, GiS, Wrocław, 2007.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (30 h.) + ćwiczenia (30 h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (10 h) + udział w egzaminie (5 h)	75
Przygotowanie do, ćwiczeń, zajęć	30
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	30
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	5
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	150
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (75 h)	3
Zajęcia o charakterze praktycznym (0 h)	0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Algebra liniowa z geometrią analityczną			
Course / group of courses	Linear Algebra with Analytic Geometry			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_02	Kod Erasmusa	11.1	
Punkty ECTS	6	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	I	Semestr	I	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	30	3	2	Egzamin
Ć	30	3	2	Zaliczenie z oceną
Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Matematyki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P – ćwiczenia projektowe, ZT – zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR – praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Znajomość podstaw matematyki na poziomie szkoły ponadgimnazjalnej, umiejętność logicznego i kreatywnego myślenia.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Zna podstawowe definicje i działania na liczbach rzeczywistych i zespolonych	ME1_W01	Egzamin
EPW2	Zna podstawowe definicje i działania na macierzach	ME1_W01	Egzamin
EPW3	Zna podstawowe definicje i działania na wektorach. Zna równania prostych i płaszczyzn w przestrzeni	ME1_W01	Egzamin

EPU1	Potrafi wykonywać podstawowe działania na liczbach rzeczywistych i zespolonych	ME1_U01	Egzamin Pytania i sprawdziany na ćwiczeniach
EPU2	Potrafi wykonywać działania na macierzach i wektorach oraz wykorzystać je do rozwiązywania zadań w fizyce i technice	ME1_U01	Egzamin Pytania i sprawdziany na ćwiczeniach
EPU3	Potrafi rozwiązywać układy równań, wyznaczać wartości własne i wektory własne macierzy	ME1_U01	Egzamin Pytania i sprawdziany na ćwiczeniach
EPU4	Potrafi stosować podstawowe metody geometrii analitycznej	ME1_U01	Egzamin Pytania i sprawdziany na ćwiczeniach
EPU5	Ma umiejętność samokształcenia potrzebę stałego poszerzania wiedzy i umiejętności z matematyki, która uczy logicznego myślenia, a także rozumie, że kompetencje matematyczne są niezbędne w zawodzie inżyniera mechatronika	ME1_U17	Egzamin Pytania i sprawdziany na ćwiczeniach
EPK1	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy oraz podejmowania kreatywnych działań – również na rzecz interesu publicznego	ME1_K02	Egzamin Pytania i sprawdziany na ćwiczeniach

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, wykład problemowy, konsultacje , dyskusja..

Ćwiczenia audytoryjne: rozwiązywanie reprezentatywnych przykładów ilustrujących wyłożony materiał na wykładach.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

5. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwiów, kartkówki innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
6. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
7. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach, ćwiczeniach audytoryjnych).
8. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

3. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu, przeprowadzonego w formie pisemnej lub ustnej, oraz wymagana jest obecność na wykładach.
4. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10 % nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Ćwiczenia audytoryjne

Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen z realizacji ćwiczeń przewidzianych w planie zajęć na podstawie jego postępów, zaangażowania i aktywności w zajęciach oraz wymagana jest obecność na ćwiczeniach audytoryjnych

8. Obecności:
 - Obecność na zajęciach jest obowiązkowa.
 - Dozwolone są dwie nieusprawiedliwione nieobecności w ciągu semestru.
 - Zwolnienia lekarskie są respektowane wyłącznie na następnych zajęciach po nieobecności.
 - Każda nieusprawiedliwiona nieobecność powyżej drugiej, dla zajęć o wymiarze 30h/semestr obniża ocenę końcową z zaliczenia o pół stopnia, a powyżej jednej nieusprawiedliwionej nieobecności dla zajęć o wymiarze 15h/semestr obniża ocenę końcową z zaliczenia o stopień.
9. Kolokwia.
 - W czasie semestru odbędą się trzy kolokwia wg harmonogramu: I – po 33% liczby h/semestr, II – po 66% liczby h/semestr, III – po 100% liczby h/semestr.
 - Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do T = 100 punktów.
 - Niezaliczone kolokwia nie będą poprawiane w trakcie semestru.
 - Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium.
 - Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
10. W czasie każdych zajęć student może otrzymać:
 - +5 punktów za aktywność na zajęciach
 - od -5 do +5 punktów za przygotowanie do zajęć oraz zadania domowe.
11. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).
Liczymy: $R = (A / T) \times 100\%$
12. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z ćwiczeń audytoryjnych (OC):

R > 91% bardzo dobry (5,0)

R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

13. Minimalna wymagana liczba punktów do zaliczenia ćwiczeń to 160 punktów – ocena dostateczna, (3,0); 320 punktów lub więcej, daje ocenę bardzo dobrą (5,0).

14. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż trzy nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrótowy opis)

Przyswojenie i utrwalenie podstawowych pojęć oraz twierdzeń dotyczących rozwiązywania równań liniowych i ich interpretowania w ujęciu wektorowym, obliczania wyznacznika, znajdowania macierzy odwrotnej, obliczania wartości własnych, operacji na liczbach zespolonych.

Contents of the study programme (short version)

Acquiring and consolidating basic notions and theorems concerning solving linear equations and their interpretation in vector format, calculating the determinant, finding the inverse matrix, calculating eigenvalues, operations on complex numbers.

Treści programowe (pełny opis)

Wykłady

1. Liczby rzeczywiste: podzbiory, liczby wymierne i niewymierne- przykłady, podzielność, liczbypierwsze, indukcja matematyczna;
2. Liczby zespolone jako rozszerzenie liczb rzeczywistych, interpretacja geometryczna, działania na liczbach zespolonych, postać kanoniczna, trygonometryczna, wykładnicza liczby zespolonej;
3. Macierze: działania na macierzach; wyznacznik – definicja, własności, sposoby obliczania; macierz odwrotna, rząd macierzy, metody rozwiązywania układów równań, wartości własne i wektory własne macierzy;
4. Wektory, działania na wektorach (iloczyn skalarny, wektorowy, mieszany), równania prostych i płaszczyzn w przestrzeni, krzywe i powierzchnie stopnia drugiego.

Ćwiczenia

Ćwiczenia prowadzone są metodą klasyczną.

Tematyka ćwiczeń audytoryjnych jest zgodna i ściśle dopasowana do tematyki wykładu. W trakcie ćwiczeń audytoryjnych dyskutowane są rozwiązania zadań rachunkowych odpowiadających tematyce kolejnych wykładów.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

6. Jurlewicz J., Z. Skoczylas Z., Algebra liniowa 1 i 2, Oficyna wyd. GiS, Wrocław 2004
7. T. A. Herdegen, Wykłady z algebry liniowej i geometrii, Wyd. Discepto 2005.
8. H. Arodz, K. Rosciszewski, Algebra i geometria w zadaniach, Wyd. Znak , Kraków 2005 .
9. Trajdos T., Matematyka. Część 3, Liczby zespolone. Wektory. Macierze. Wyznaczniki. Geometria analityczna i różniczkowa, WNT, W- wa, 2005.
10. T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa Przykłady i zadania, cz 1 i 2, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2001.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (30 h.) + ćwiczenia (30 h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (10 h) + udział w egzaminie (5 h)	75
Przygotowanie do, ćwiczeń, zajęć	30
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	30
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	15
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	150
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (75 h)	3,0
Zajęcia o charakterze praktycznym (0 h)	0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka			
Course / group of courses	Probability and Statistics			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_03	Kod Erasmusa	11.2	
Punkty ECTS	2	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	I	Semestr	2	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	15	1	I	Egzamin
LO	15	1	I	Zaliczenie z oceną
Koordinator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytorne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Znajomość podstaw matematyki na poziomie szkoły ponadgimnazjalnej, analiza matematyczna, algebra liniowa z geometrią analityczną, umiejętność logicznego i kreatywnego myślenia..			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Posiada ogólną wiedzę z zakresu metod analizy oraz wizualizacji danych	ME1_W01	Egzamin Testy, pytania na ćwiczeniach lab.
EPW2	Posiada podstawową wiedzę z zakresu rachunku prawdopodobieństwa, statystyki opisowej oraz wnioskowania statystycznego	ME1_W01	Egzamin Testy, pytania na ćwiczeniach. lab.

EPU1	Potrafi posługiwać się rozkładami teoretycznymi (dwumianowy, Poissona, normalny, t-Studenta, F, chi-kwadrat);	ME1_U01	Kolokwia Testy i pytania na ćwiczeniach lab, Pytania i zaliczenie sprawozdań lab.
EPU2	Potrafi wykonać analizę poprawności otrzymanego wyniku obliczeń pod kątem zgodności jednostek, potrafi przedyskutować uzyskany wynik końcowy w aspekcie praktycznym (wpływ poszczególnych czynników) i wyciągnąć praktyczne wnioski, potrafi przedstawić uzyskane wyniki w postaci graficznej (układ współrzędnych, opis osi, skala jednostek)	ME1_U01	Kolokwia Testy i pytania na ćwiczeniach lab, Pytania i zaliczenie sprawozdań lab.
EPU3	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji wykonanych pomiarów (obliczanie wyznaczonej wielkości, obliczanie niepewności pomiaru, dyskusja uzyskanych wyników oraz ich prezentacja liczbowa i graficzna).	ME1_U12	Kolokwia Testy i pytania na ćwiczeniach lab, Pytania i zaliczenie sprawozdań lab.
EPK1	Potrafi samodzielnie podejmować decyzje na podstawie wartości prawdopodobieństw i danych empirycznych.	ME1_K01	Egzamin Testy, pytania na ćwiczeniach lab.

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład: wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.

Ćwiczenia laboratoryjne: symulacje, wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych przewidzianych do realizacji w ramach programu laboratorium.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

9. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
10. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
11. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i ćwiczeniach laboratoryjnych).
12. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

5. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu, przeprowadzonego w formie pisemnej lub ustnej, oraz wymagana jest obecność na wykładach.
6. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10% nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

1. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenie laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
2. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0÷5 punktów.
3. W czasie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia sprawdzające. Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
4. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczmy: $R = (A / T) \times 100\%$

5. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

6. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
7. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrótowy opis)

Uzyskanie przez studenta podstawowej wiedzy z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i statystyki opisowej, z podstawowymi procedurami jakościowej i ilościowej analizy danych oraz ukształtowanie krytycznego spojrzenia na wiarygodność inżynierskich analiz statystycznych..

Contents of the study programme (short version)

Obtaining by the student the basic knowledge of probability calculus and descriptive statistics, with basic procedures of qualitative and quantitative data analysis and shaping a critical view of the reliability of engineering statistical analyzes.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

1. Niepewność pomiarowa. Przenoszenie niepewności. Błędy przypadkowe i systematyczne. Histogram.
2. Podstawowe pojęcia rachunku prawdopodobieństwa. Przestrzeń probabilistyczna. Prawdopodobieństwo warunkowe i zupełne. Niezależność zdarzeń.
3. Zmienne losowe skokowe i ciągłe. Zmienna losowa jednowymiarowa; funkcja prawdopodobieństwa i dystrybuanta. Parametry rozkładu zmiennych losowych; wartość oczekiwana, wariancja, momenty i momenty centralne. Funkcje zmiennych losowych.
4. Podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa. Rozkłady: dwupunktowy, jednostajny, dwumianowy, Poissona, normalny (Gausa), chi-kwadrat (Pearsona), Studenta.
5. Zmienne losowe dwuwymiarowe skokowe i ciągłe. Rozkłady prawdopodobieństwa brzegowe i warunkowe. Niezależność zmiennych losowych.
6. Podstawowe pojęcia statystyki. Próba losowa. Estymatory, wyznaczanie parametrów zmiennej losowej na podstawie próby. Przedział ufności. Testowanie hipotez statystycznych.
7. Błąd i niepewność pomiaru, źródła niepewności. Modele niepewności: deterministyczny i błąd graniczny, model probabilistyczny i niepewność.
8. Określanie niepewności metodami statystycznymi.

Laboratorium

1. Statystyka opisowa, wstępne przetwarzanie danych,
2. Interpretacja parametrów statystyki opisowej;
3. Rachunek prawdopodobieństwa;
4. Zmienne losowe, rozkłady zmiennych losowych, modele probabilistyczne;
5. Rozkład normalny;
6. Estymacja i wnioskowanie statystyczne.
7. Testy statystyczne;
8. Korelacja i regresja;
9. Analiza danych jakościowych, metody rangowe;
10. Sposoby wizualizacji danych;

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

11. W. Krysicki, J. Bartos, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach I, II, PWN, W- a 1995.
12. W. Feller, Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa. Tom 1 i 2. PWN, Warszawa 2008 i 2009.
13. Starzyńska W.: Statystyka praktyczna, PWN, Warszawa, 2000.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (15 h.) + laboratorium (15 h)+ inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (2 h) + udział w egzaminie (4 h)	36
Przygotowanie do laboratorium, przygotowanie sprawozdań	10
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	8
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	2
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	56
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (36 h)	1,3
Zajęcia o charakterze praktycznym (28 h)	1,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Fizyka			
Course / group of courses	Physics			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_04	Kod Erasmusa	13.2	
Punkty ECTS	7	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	I	Semestr	I	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	30	2	I	Egzamin
Ć	30	2	I	Zaliczenie z oceną
LO	30	2	I	Zaliczenie z oceną
Koordinator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Wymagane podstawowe wiadomości i umiejętności z matematyki i fizyki w zakresie szkoły ponadgimnazjalnej.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki klasycznej i grawitacji	ME1_W02	Egzamin
EPW2	Ma podstawową wiedzę w zakresie elektrostatyki i magnetyzmu	ME1_W02	Egzamin
EPW3	Ma podstawową wiedzę w zakresie akustyki optyki	ME1_W02	Egzamin
EPW4	Ma elementarną wiedzę w zakresie akustyki	ME1_W02	Egzamin
EPW5	Ma elementarną wiedzę w zakresie fizyki atomowej i fizyki ciała stałego	ME1_W02	Egzamin

EPU1	Potrafi wykorzystać poznane zasady i metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do rozwiązywania typowych zadań z zakresu mechaniki klasycznej, elektrostatyki, magnetyzmu, optyki i elementarnej fizyki ciała stałego	ME1_U02	Kolokwia Testy i pytania na ćwiczeniach, Pytania i zaliczenie sprawozdań lab..
EPU2	Potrafi opisać matematyczne zjawiska fizyczne występujące w zagadnieniach inżynierskich mechatroniki.	ME1_U01	Kolokwia Testy i pytania na ćwiczeniach, Pytania i zaliczenie sprawozdań lab.
EPU3	Potrafi dokumentować przebieg pracy w postaci protokołu z badań lub pomiarów oraz opracować wyniki prac i przedstawić je w formie czytelnego sprawozdania	ME1_U12	Kolokwia Testy i pytania na ćwiczeniach, Pytania i zaliczenie sprawozdań lab.
EPU4	Ma umiejętność samokształcenia i realizowania własnego uczenia się przez całe życie, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych, także innych osób	ME1_U17	Kolokwia Testy i pytania na ćwiczeniach, Pytania i zaliczenie sprawozdań lab.
EPK1	Odpowiedzialnie określa priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania oraz ma świadomość ważności systematycznej pracy	ME1_K03	Egzamin, pytania na ćwiczeniach i laboratorium

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.

Ćwiczenia audytoryjne: rozwiązywanie reprezentatywnych przykładów ilustrujących wyłożony materiał na wykładach

Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych przewidzianych do realizacji w ramach programu laboratorium, sprawozdania.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

1. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwiów, kartkówek, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
2. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
3. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach, ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych).
4. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

1. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu, przeprowadzonego w formie pisemnej lub ustnej, oraz wymagana jest obecność na wykładach.
2. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10 % nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Ćwiczenia audytoryjne

Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen z realizacji ćwiczeń przewidzianych w planie zajęć na podstawie jego postępów, zaangażowania i aktywności w zajęciach oraz wymagana jest obecność na ćwiczeniach audytoryjnych

1. Obecności:
 - Obecność na zajęciach jest obowiązkowa.
 - Dozwolone są dwie nieusprawiedliwione nieobecności w ciągu semestru.
 - Zwolnienia lekarskie są respektowane wyłącznie na następnych zajęciach po nieobecności.
 - Każda nieusprawiedliwiona nieobecność powyżej drugiej, dla zajęć o wymiarze 30h/semestr obniża ocenę końcową z zaliczenia o pół stopnia, a powyżej jednej nieusprawiedliwionej nieobecności dla zajęć o wymiarze 15h/semestr obniża ocenę końcową z zaliczenia o stopień.
2. Kolokwia.
 - W czasie semestru odbędą się trzy kolokwia wg harmonogramu: I – po 33% liczby h/semestr, II – po 66% liczby h/semestr, III – po 100% liczby h/semestr.
 - Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do T = 100 punktów.
 - Niezaliczone kolokwia nie będą poprawiane w trakcie semestru.
 - Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium.
 - Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
3. W czasie każdych zajęć student może otrzymać:
 - +5 punktów za aktywność na zajęciach
 - od -5 do +5 punktów za przygotowanie do zajęć oraz zadania domowe.
4. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).
Liczymy: $R = (A / T) \times 100\%$
5. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z ćwiczeń audytoryjnych (OC):

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

- Minimalna wymagana liczba punktów do zaliczenia ćwiczeń to 160 punktów – ocena dostateczna, (3,0); 320 punktów lub więcej, daje ocenę bardzo dobrą (5,0).
- Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż trzy nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Laboratorium

Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu i dostarczenie sprawozdań. Ocena końcowa jest średnią ocen ze wszystkich zaliczonych ćwiczeń. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenie laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.

Treści programowe (skrótowy opis)

Zapoznanie studentów z podstawami fizyki (w szczególności mechaniki klasycznej, relatywistycznej, ruchu drgającego i falowego oraz elektryczności i magnetyzmu) od strony teoretycznej i aplikacyjnej.

Contents of the study programme (short version)

Familiarizing students with the basics of physics (in particular classical mechanics, relativistic mechanics, vibratory and wave motion as well as electricity and magnetism) from the theoretical and application side.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

- Elementy mechaniki klasycznej:** elementarne pojęcia rachunku wektorowego: układ współrzędnych, działania na wektorach, iloczyn skalarny i wektorowy. Przekształcenia liniowe w przestrzeni wektorowej (obroty) - macierze. Ruch jednowymiarowy: (prędkość średnia i chwilowa, przyspieszenie, spadek swobodny ciał) - pojęcie pochodnej funkcji i własności. Ruch na płaszczyźnie: (rzut ukośny, rzut poziomy, ruch jednostajny po okręgu, ruch względny). Dynamika punktu materialnego: (zasady dynamiki Newtona, tarcie, siły w ruchu po okręgu, siły bezwładności), praca i energia, zasada zachowania energii, zasada zachowania pędu dla punktu materialnego i układu ciał.
- Grawitacja:** prawo powszechnego ciążenia, masa bezwładna i masa grawitacyjna, pole grawitacyjne (natężenie i potencjał pola, grawitacyjna potencjalna energia), ruch planet i satelitów (prawa Keplera, prędkości kosmiczne).
- Elementy akustyki:** ruch drgający (fale dźwiękowe, wrażenie słuchowe, zjawisko Dopplera).
- Elementy elektrostatyki i magnetyzmu:** oddziaływania elektryczne, prawo Coulomba, pole elektrostatyczne, prawo Ohma, łączenie oporów i źródeł napięcia, prawa Kirchoffa, pole magnetyczne, indukcja elektromagnetyczna, równania Maxwella
- Elementy optyki:** prawo odbicia i załamania światła, zwierciadła, soczewki, pryzmat i płytka płasko-równoległościenna, przyrządy optyczne, optyka falowa oraz optyka kwantowa.
- Elementy fizyki atomowej i fizyki ciała stałego:** elektryczna natura materii i klasyczne modele atomu, mechanika falowa, dualizm falowo-kwantowy światła; fale materii, falowy model atomu: pasmowa teoria ciała stałego.

Ćwiczenia

Tematyka ćwiczeń audytoryjnych jest zgodna i ściśle dopasowana do tematyki wykładu. W trakcie

ćwiczeń audytoryjnych dyskutowane są rozwiązania zadań rachunkowych odpowiadających tematyce kolejnych wykładów.

Laboratorium Fizyczne (30 godz.)

1. Metodyka opracowywania wyników pomiarów fizycznych, rachunek błędów, przedstawianie wyników w postaci graficznej, BHP w Pracowni Fizycznej.
2. Mechanika - wyznaczanie okresu wahadła matematycznego i fizycznego, sprawdzanie praw ruchu obrotowego bryły sztywnej, wyznaczanie parametrów fali dźwiękowej, dudnienia.
3. Optyka geometryczna, falowa i atomowa - sprawdzanie praw optyki geometrycznej, powstawanie obrazów rzeczywistych, wyznaczanie długości fali świetlnej diody laserowej.
4. Elektryczność - wyznaczanie stałej czasowej układu RC, obsługa oscyloskopu, praca prądu elektrycznego, wyznaczanie temperatury włókna żarówki.
5. Wyznaczanie ciepła właściwego ciał stałych.
6. Badanie absorpcji promieniowania alfa i beta.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

1. Halliday D., Resnick R., Walker J.: „Podstawy Fizyki” tom I – IV W-wa 2005
2. Cz. Bobrowski „Fizyka – krótki kurs”, WNT, Warszawa 2003
3. H. Szydłowski „Pracownia Fizyczna” Instrukcje do ćwiczeń na Pracowni Fizyczna.
4. J. Walker, Podstawy Fizyki. Zbiór zadań, PWN, Warszawa 2005.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (30 h.) + laboratorium (30 h) + ćwiczenia (30 h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (10 h) + udział w egzaminie (10 h)	110
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	15
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	15
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	10
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	150
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (110 h)	4,4
Zajęcia o charakterze praktycznym (50 h)	2

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Podstawy systemów operacyjnych. Technologia informacyjna			
Course / group of courses	Basics of operating systems. Information technology			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_05	Kod Erasmusa	11.3	
Punkty ECTS	4	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	I	Semestr	1	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	15	2	1	zaliczenie z oceną
Ć				
LI	30	2	1	zaliczenie z oceną
Koordinator	Dr inż. Łukasz Mik			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P – ćwiczenia projektowe, ZT – zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR – praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie informatyki i matematyki na poziomie szkoły ponadgimnazjalnej.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Ma wiedzę w zakresie roli i zadania systemu operacyjnego.	ME1_W05	Kolokwium zaliczeniowe
EPW2	Ma wiedzę w zakresie rodzajów i struktury systemów operacyjnych, współpracę sprzętu i oprogramowania, zarządzanie pamięcią, systemów wejścia-wyjścia w systemie operacyjnym, bezpieczeństwo zasobów w systemie operacyjnym. Potrafi scharakteryzować system rodziny Windows.	ME1_W05	Kolokwium zaliczeniowe

EPW3	Ma wiedzę z zakresu: oprogramowania typu Office, poczty elektronicznej, usług w sieciach informatycznych	ME1_W05	Kolokwium zaliczeniowe
EPW4	Ma wiedzę w zakresie formatowania arkusza kalkulacyjnego, kopiowania i przenoszenia, tworzenia wykresów i funkcji bazy danych w arkuszu.	ME1_W05	Kolokwium zaliczeniowe
EPU1	Potrafi sprawnie poruszać się w Internecie i korzystać z jego zasobów w celu pozyskania istotnych informacji.	ME1_U11	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU2	Potrafi przetworzyć pozyskaną informację, opracować własne materiały, a wyniki opublikować w Internecie.	ME1_U11	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU3	Potrafi edytować teksty, tworzyć prezentacje, posługiwać arkuszami kalkulacyjnymi, tworzyć proste obiekty graficzne oraz tworzyć proste baz danych	ME1_U03	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU4	Potrafi obsługiwać pakiet typu Office, oraz jest przygotowany do opisu, przetwarzania (obliczeń) i prezentacji wyników badań.	ME1_U03	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK1	Rozumie potrzebę stałego poszerzania wiedzy i umiejętności programistycznych oraz wiedzy nt metod przetwarzania danych.	ME1_K01	Kolokwium zal. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK2	Odpowiedzialnie określa priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania oraz ma świadomość ważności systematycznej pracy	ME1_K03	Kolokwium zal. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

5. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
6. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
7. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
8. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

3. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego oraz wymagana jest obecność na wykładach.
4. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10% nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

2. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
6. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0÷5 punktów.
7. W czasie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia sprawdzające. Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
8. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczmy: $R = (A / T) \times 100\%$

9. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

8. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
9. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrócony opis)

Ogólne informacje o systemie operacyjnym, jako składowej oprogramowania komputera.
Podstawowe technik edycji i przetwarzania tekstów oraz łączenia tekstu z grafiką.
Przygotowywanie prezentacji multimedialnych i ich publikacja w sieci.
Podstawowe usługi w sieciach informatycznych. Podstawy pracy w Internecie, arkusze kalkulacyjne, bazy danych.

Contents of the study programme (short version)

General information about the operating system as a component of the computer software.
Basic techniques of editing and processing texts and combining text and graphics.
Preparation of multimedia presentations and their publication on the web.
Basic services in IT networks. Basics of working on the Internet, spreadsheets, databases.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

1. Systemy operacyjne:
 - Definicja, miejsce, rola i zadania systemu operacyjnego;
 - Rodzaje i struktury systemów operacyjnych;
 - Współpraca sprzętu i oprogramowania;
 - Zarządzanie pamięcią;
 - Systemy plików;
 - System wejścia-wyjścia w systemie operacyjnym;
 - Bezpieczeństwo zasobów w systemie operacyjnym;
 - Rozproszone systemy plików;
 - Charakterystyka systemów rodziny Windows.
2. Przetwarzanie tekstów. Ugruntowanie wiadomości dotyczących pracy z edytorem tekstu, zasady poprawnego formatowania tekstu, posługiwanie się stylami, łączenie tekstu z grafiką. Prezentacje przy użyciu grafiki komputerowej.
3. Przygotowywanie materiałów i prezentacji multimedialnych oraz ich publikacji w sieci.
4. Usługi w sieciach informatycznych. Architekturą i funkcjonowanie usług teleinformatycznych.
5. Podstawy pracy z Internetem: korzystanie z poczty elektronicznej, odnajdywanie i pobieranie informacji ze strony WWW, ściąganie plików z Internetu, przesyłanie plików na odległość.
6. Arkusze kalkulacyjne. Podstawowe pojęcia (skoroszyt, arkusz, wiersz, kolumna, adres). Obliczenia w arkuszu. Analizowanie i prezentowanie danych. Makropolecenia. Wprowadzanie i edycja danych. Zawartość, wartość i format komórki. Formatowanie arkusza. Kopiowanie i przenoszenie. Tworzenie wykresów. Funkcje bazy danych w arkuszu.
7. Bazy danych. Omówienie problematyki wyszukiwania informacji w bazie. Poprawność, trafność i szybkość otrzymania informacji.

Laboratorium

1. Architektura systemu komputerowego
2. Badania podstawowej struktury systemów operacyjnych
3. Zarządzanie pamięcią
4. Badanie systemu obsługi systemu I/O
5. Badanie systemu operacyjnego Windows

W następnych zajęciach laboratoryjnych (komputerowych), studenci piszą teksty w edytorach, wykonują obliczenia w arkuszach kalkulacyjnych, wykonują bazy danych oraz opracowują prezentacje. Rozpoznają sieci i oprogramowanie do komunikacji.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

5. AE. Frisch, Windows NT - administracja systemu (Wydawnictwo RM, Warszawa, 1998),
6. A. Neibauer, Domowe sieci komputerowe (Wydawnictwo RM, 2000).
7. Przetwarzanie tekstów, A. Mazur; Wydawnictwo KISS, 2007
8. Arkusze kalkulacyjne, R. Lenert; Wydawnictwo KISS, 2007

9. Bazy danych, D. Przygodzki; Wydawnictwo KISS, 2007.
10. C. Hunt, TCP/IP. Administracja sieci (Oficyna Wydawnicza READ ME, Warszawa, 1996).
11. S. M. Ballew, Zarządzanie sieciami IP za pomocą ruterów Cisco (Wydawnictwo RM, Warszawa, 1998).
12. Użytkowanie komputerów, Z. Nowakowski; Wydawnictwo naukowe PWN SA, 2007.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (15 h.) + laboratorium (30 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (8h) + udział w egzaminie (h)	53
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	24
Przygotowanie do kolokwiiów, w tym do kolokwium zaliczeniowego	20
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	4
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	101
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (53 h)	2,1
Zajęcia o charakterze praktycznym (50h)	2,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Metodyka i techniki programowania_I			
Course / group of courses	Methodology and Programming Techniques _I			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_06	Kod Erasmusa	11.3	
Punkty ECTS	4	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	I	Semestr	1	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	15	2	1	Egzamin
Ć				
LI	30	2	1	zaliczenie z oceną
Koordinator	Dr inż. Łukasz Mik			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P – ćwiczenia projektowe, ZT – zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR – praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Znajomość podstaw matematyki na poziomie szkoły ponadgimnazjalnej, umiejętność logicznego i kreatywnego myślenia.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Ma podstawową wiedzę nt. architektury komputerów. Zna i rozumie zasady cyfrowego i bitowego kodowania informacji oraz jej przetwarzania w urządzeniach cyfrowych.	ME1_W05	Egzamin
EPW2	Ma uporządkowaną wiedzę nt. zasad algorytmizacji zadań i cyfrowego kodowania algorytmów.	ME1_W05	Egzamin

EPW3	Ma wiedzę nt. metod numerycznych, niezbędną do opisu i analizy działania obwodów elektrycznych, a także opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów.	ME1_W05	Egzamin
EPW4	Zna podstawowe zasady programowania strukturalnego, proceduralnego i obiektowego oraz budowania oprogramowania z wykorzystaniem różnych języków programowania, zna i rozumie zasady doboru języka programowania do rozwiązywania problemów.	ME1_W05	Egzamin
EPW5	Zna zasady niezawodnego programowania komputerów. Ma świadomość odpowiedzialności programisty za poprawność obliczeń i zagrożeń wynikających z błędów programu.	ME1_W05	Egzamin
EPU1	Umie stosować składnię i semantykę języka C (w tym arytmetykę wskaźników) dla budowania prostego niezawodnego oprogramowania w tym języku. Umie wykorzystywać i przetwarzać informacje bitowo znaczące z zastosowaniem operatorów bitowych i pól bitowych w strukturach.	ME1_U03	Testy, pytania i sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
EPU2	Potrafi zaprojektować strukturę oprogramowania, potrafi zbudować w języku C niezawodny prosty program obliczeniowy, wprowadzać dane z klawiatury i plików oraz przekazywać wyniki na standardowe urządzenia zewnętrzne (monitor, pliki dyskowe)	ME1_U03	Testy, pytania i sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
EPU3	Potrafi implementować programy w środowisku niezintegrowanym. Umie posługiwać się platformami programistycznymi dla sprawnego uruchamiania programów w języku C, umie diagnozować błędy wykonania programu oraz kontrolować poprawność obliczeń.	ME1_U03	Testy, pytania i sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
EPU4	Umie komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii, oceniać różne rozwiązania inżynierskie i dyskutować o nich.	EN1_U15	Testy, pytania i sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
EPK1	Jest przygotowany do samodzielnej krytycznej oceny swojej wiedzy i odbieranych treści, a także uznawania znaczenia wiedzy i doświadczenia ekspertów oraz innych osób w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	EN1_K01	Egzamin Testy, pytania i sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

9. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
10. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
11. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
12. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

5. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu, przeprowadzonego w formie pisemnej lub ustnej, oraz wymagana jest obecność na wykładach.
6. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10 % nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

3. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
10. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0÷5 punktów.
11. W czasie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia sprawdzające (testy). Za każde kolokwium (test) można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
12. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczmy: $R = (A / T) \times 100\%$

13. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

10. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.

11. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrócony opis)

Zapoznanie studentów z podstawowymi zasadami konstruowania i kodowania algorytmów obliczeniowych i ogólnymi zasadami niezawodnego programowania. Poznanie środowiska programistycznego oraz poznanie zasad uruchamiania i testowania oprogramowania (diagnostyka i testowanie – wykorzystanie debuggerów). Poznanie szczegółowych zasad programowania w języku C (z odniesieniami do innych języków), poznanie roli preprocesingu, zasad arytmetyki wskaźnikowej, gospodarki pamięcią, instrukcji arytmetycznych, logicznych, sterujących, bibliotek.

Contents of the study programme (short version)

Familiarizing students with the basic principles of designing and coding computational algorithms and general principles of reliable programming. Getting to know the programming environment and getting to know the principles of running and testing software (diagnostics and testing - using debuggers). Getting to know the detailed rules of programming in C language (with references to other languages), learning the role of preprocessing, principles of indicator arithmetic, memory economy, arithmetic, logic and control instructions, libraries..

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

Zasady algorytmizacji problemów: Pojęcie algorytmu, przykładowe algorytmy i sposoby ich przedstawiania. Zasady komputerowej realizacji algorytmów (dane i adresy, rejestry, rozkazy i tryb ich wykonywania, urządzenia zewnętrzne, rola systemu operacyjnego), dane i ich komputerowe reprezentacje: pojęcie typu danych i statusu pamięci. Ogólne zasady programowania i rodzaje języków algorytmicznych: Zasady implementacji algorytmów w językach programowania: podstawowe elementy i konstrukcje języków algorytmicznych (słowa kluczowe, operatory, nazwy, instrukcje, pętle, funkcje). Tryb przetwarzania kodu programu, kompilacja i łączenie, pliki źródłowe, binarne i wykonywalne. Charakterystyka i klasyfikacja języków programowania. Edycja wersji źródłowej – rola stylu programowania, diagnostyka poprawności syntaktycznej, debugging, podstawowe zasady niezawodnego programowania. Zasady programowania w języku C: struktura pliku źródłowego i programu (deklaracje, bloki, instrukcje, zasięg globalności nazw, komentarze). Definicje obiektów języka C: typy standardowe, rzutowanie typu, typy definiowane, rozmiar obiektu, struktura instrukcji deklarujących i ich miejsce w kodzie. Podstawowe operacje preprocesora, rola plików nagłówkowych i ich dołączanie, stałe symboliczne. Obiekty języka C: stałe, zmienne proste, tablice, łańcuchy znaków, struktury danych, funkcje. Zmienne wskaźnikowe, operacje na wskaźnikach, wskaźniki a tablice. Operatory i kolejność wykonywania operacji. Konstrukcje algorytmów w języku C: wyrażenia arytmetyczne, logiczne, bitowe, instrukcje sterujące, pętle – zalecenia programistyczne związane z niezawodnością. Operatory bitowe i wykorzystanie informacji bitowo-znaczących, pola bitowe struktur. Funkcje: przekazywanie danych do funkcji i wyników funkcji, rola prototypu funkcji, wskaźniki do funkcji, funkcje ze zmienną listą parametrów. Rekurencja i typy programów rekurencyjnych. Makra, funkcje a makra – zalety i wady wykorzystywania makr, przykłady. Biblioteki języka ANSI C: Operacje wejścia i wyjścia: funkcje czytania znaków i łańcuchów znakowych, specyfikacje formatu, operacje wejścia/wyjścia w pamięci operacyjnej i na plikach dyskowych (konwersja danych, pliki znakowe i binarne, niezawodność operacji na plikach). Zasady programowania interakcji z użytkownikiem: niezawodne wprowadzanie danych z klawiatury; interfejsy graficzne.

Laboratorium

Ćwiczenia laboratoryjne realizowane w oparciu o kompilator języka C z pakietu QT Creator: Schematy blokowe algorytmów, zapoznanie ze środowiskiem kompilatora QT Creator, kompilowanie i uruchamianie pierwszego programu. Programowanie w środowisku niezintegrowanym (edytor tekstowy, kompilator, linker, budowa makr ułatwiających przygotowanie programu). Podstawowe operacje w języku

C związane z wyświetlaniem i wczytywaniem zmiennych - biblioteka stdio.h. Zasady usuwania błędów syntaktycznych i testowania oprogramowania (wykorzystanie debuggerów). Instrukcje warunkowe, podstawowe operatory logiczne.
 Pętle – implementacja pierwszego algorytmu w języku C. Pętle zagnieżdżone.
 Tablice jednowymiarowe i wielowymiarowe. Sortowanie - wykorzystanie metody „dziel i rządź”.
 Wskaźniki., łańcuchy znaków - biblioteka string.h. Funkcje. Rekurencja. Struktury danych. Operacje na plikach. Kodowanie bitowe informacji, konstrukcja przykładowych makr.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

13. N. Wirth: Algorytmy+struktury danych = programy. WNT, Warszawa 2002.
14. B. W.Kernighan, D.M.Ritchie, Język C, WNT Warszawa 1992;
15. B.W.Kernighan, D.M.Ritchie, Język C, WNT Warszawa 1992, ;
16. K.A.Barklay, ANSI C – Problem Solving an Programming, Printice Hall, 1990.
17. D. van Tassel: Praktyka programowania. WNT Warszawa, 1989;
18. W.Duch: Fascynujący świat komputerów, Wydawn. Nakom, Poznań 1997.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (15 h.) + laboratorium (30 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (6h) + udział w egzaminie (4 h)	55
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	26
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	16
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	4
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	101
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (55 h)	2,2
Zajęcia o charakterze praktycznym (51h)	2,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Metodyka i techniki programowania_II			
Course / group of courses	Methodology and Programming Techniques _II			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_07	Kod Erasmusa	11.3	
Punkty ECTS	3	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	I	Semestr	2	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	15	2	1	zaliczenie z oceną
Ć				
LI	30	2	1	zaliczenie z oceną
Koordinator	Dr inż. Łukasz Mik			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Znajomość podstaw komputerowego kodowania i przetwarzania informacji, znajomość zasad programowania i podstawowa umiejętność programowania w języku C (zaliczenie pierwszej części kursu). Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Podstawy systemów operacyjnych. Technologia informacyjna ; Metodyka i techniki programowania _I.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Zna i rozumie zasady niezawodnego programowania komputerów, w stopniu umożliwiającym samodzielne opanowanie umiejętności niezawodnego kodowania algorytmów numerycznych w różnych językach programowania.	ME1_W05	Kolokwium zaliczeniowe

EPW2	Zna i rozumie uwarunkowania programistyczne złożoności obliczeniowej algorytmów oraz zasady bitowego kodowania informacji i jej wykorzystania.	ME1_W05	Kolokwium zaliczeniowe
EPW3	Zna zasady i techniki budowania złożonego oprogramowania w języku C oraz C++, konstruowania dynamicznych struktur danych, wykonywania obliczeń numerycznych i przetwarzania danych tekstowych.	ME1_W05	Kolokwium zaliczeniowe
EPU1	Potrafi zaprojektować strukturę złożonego oprogramowania. Potrafi zbudować w języku C niezawodny system obliczeniowy do zastosowań w mechatronice z wykorzystaniem kompilacji warunkowej i własnej biblioteki.	ME1_U03	Testy, pytania i sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
EPU2	Potrafi zaprojektować strukturę oprogramowania, potrafi zbudować w języku C niezawodny prosty program obliczeniowy, wprowadzać dane z klawiatury i plików oraz przekazywać wyniki na standardowe urządzenia zewnętrzne (monitor, pliki dyskowe)	ME1_U03	Testy, pytania i sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
EPU3	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole nad zadaniem programistycznym, umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów. Potrafi zorganizować pracę w zespole programistów.	ME1_U16	Testy, pytania i sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
EPK1	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej. W szczególności, ma świadomość odpowiedzialności programisty za poprawność obliczeń i zagrożeń wynikających z błędów programu.	EN1_K04	Kolokwium zal. Testy, pytania i sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

13. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
14. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
15. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
16. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

7. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego oraz wymagana jest obecność na wykładach.
8. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10 % nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

4. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
14. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0÷5 punktów.
15. W czasie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia sprawdzające (testy). Za każde kolokwium (test) można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
16. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczmy: $R = (A / T) \times 100\%$

17. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

12. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.

13. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrócony opis)

Utrwalenie najważniejszych zasad niezawodnego programowania w języku C; wdrożenie umiejętności zaawansowanego programowania w C (dynamiczne struktury danych); zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami inżynierii programowania; zapoznanie z zasadami programowania wielo-paradygmatowego na przykładzie języka C++ .

Contents of the study programme (short version)

Consolidation of the most important principles of reliable programming in C; implementation of advanced programming skills in C (dynamic data structures); familiarization with the basic problems of programming engineering; familiarization with the principles of multi-paradigm programming based on the example of the C ++ language.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

Zaawansowane programowanie w języku C: Programowanie mieszane - łączenie kodu napisanego w asemblerze z kodem napisanym w języku C. Dynamiczna alokacja pamięci. alokacja pamięci dla złożonych struktur danych (tablice struktur, struktury zagnieżdżone). Dynamiczne struktury danych – listy, stos, kolejki, sterty i kolejki priorytetowe, drzewa i ich reprezentacje.

Zagadnienia inżynierii programowania: Dekompozycja programu: celowość i zasady wydzielenia funkcji (zasada dziel i rządź w konstrukcji oprogramowania). Elastyczność i przenośność oprogramowania – kompilacja warunkowa. Testowanie i analiza sprawności algorytmów.

Programowanie obiektowe. Zasady programowania obiektowego w języku C++: klasa jako rozszerzenie struktury, obiekt, enkapsulacja dziedziczenie, polimorfizm. Funkcje składowe, przeciążenie funkcji i operatorów, konstruktory i destruktory. Szablony klas i funkcji, przestrzenie nazw i operator zasięgu, referencje.

Laboratorium

Implementacja wybranych algorytmów w języku C i C++ - kodowanie bitowe i wykorzystanie informacji bitowo znaczącej; przeszukiwanie i sortowanie danych z wykorzystaniem strategii „dziel i rządź”, rekurencja, interfejsy graficzne (wykorzystanie wskaźników, tablic, struktur danych, klas, standardowych funkcje wejścia-wyjścia, funkcji operujących na łańcuchach).

Operacje na plikach dyskowych.

Wykorzystanie preprocesora (kompilacja warunkowa).

Budowa dynamicznych struktur danych. Biblioteki rozszerzające język C np. getopt, ncurses, inne. Analiza sprawności algorytmów.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

19. K.A.Barclay, ANSI C – Problem Solving and Programming, Printice Hall, 1990;
20. BjarneStroustrup: Język C++ WNT 2002,
21. P. Wróblewski, Algorytmy, struktury danych i techniki programowania. Wyd. Helion, 1997.
22. S. B. Lippman, J.Lajoie, Podstawy języka C++", WNT Warszawa 2001,
23. KayshavDattatri Język C++. Efektywne programowanie obiektowe, Wyd. Helion 2005.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (15 h.) + laboratorium (30 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (6h) + udział w egzaminie ()	51
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	12
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	8
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	4
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (51 h)	2,0
Zajęcia o charakterze praktycznym (50h)	2,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Nauka o materiałach			
Course / group of courses	Basics of Materials Science			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_08	Kod Erasmusa	06.7	
Punkty ECTS	3	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	I	Semestr	2	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	15	1	2	zaliczenie z oceną
Ć				
LO	15	2	2	zaliczenie z oceną
Koordinator	Dr hab. inż. Jan Szybka, prof. PWSZ w Tarnowie			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Inżynierii Materiałów			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P – ćwiczenia projektowe, ZT – zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR – praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Znajomość podstaw fizyki w zakresie wykładanym na pierwszym semestrze. Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Fizyka,			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Ma wiedzę w zakresie fizyki materiałów, przemian fazowych	ME1_W02	Kolokwium zaliczeniowe
EPW2	Ma podstawową wiedzę w zakresie budowy i właściwości stopów metali.	ME1_W03	Kolokwium zaliczeniowe
EPW3	Ma podstawową wiedzę dotyczącą stali odlewniczych i stopów żelaza oraz obróbki cieplnej stopów.	ME1_W03	Kolokwium zaliczeniowe
EPW4	Ma podstawową wiedzę w zakresie materiałów spiekanych i ceramicznych oraz materiałów polimerowych i kompozytowych.	ME1_W03	Kolokwium zaliczeniowe

EPU1	Potrafi ultradźwiękową metodą wyznaczyć moduł Younga	ME1_U08	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU2	Potrafi pomierzyć twardości metali metodami: Brinella, Vickersa , Rockwella.	ME1_U08	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU3	Potrafi zmierzyć współczynniki rozszerzalności liniowej i przewodności cieplnej metali oraz niektórych tworzyw.	ME1_U08	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU4	Potrafi zaplanować i przeprowadzić badania pomiarowe, dokonać analizy rezultatów i przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski.	ME1_U03 ME1_U12	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK1	Odpowiedzialnie określa priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania oraz ma świadomość ważności systematycznej pracy.	ME1_K03	Kolokwium zał. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

17. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
18. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
19. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
20. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

9. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego oraz wymagana jest obecność na wykładach.
10. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10% nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

5. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
18. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0÷5 punktów.
19. W czasie semestru przeprowadzane jest kolokwium sprawdzające, za które można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
20. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczmy: $R = (A / T) \times 100\%$

21. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

14. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
15. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrócony opis)

Celem przedmiotu jest zaznajomienie studenta z podstawami nauki o materiałach oraz metodami badań właściwości fizycznych materiałów, dzięki którym będzie miał podstawową wiedzę niezbędną do stosowania różnych materiałów w budowie urządzeń mechatronicznych.

Contents of the study programme (short version)

The aim of the course is to acquaint the student with the basics of materials science and methods of testing the physical properties of materials, thanks to which he will have the basic knowledge necessary to use various materials in the construction of mechatronic devices.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

1. Wprowadzenie. Materia i jej składniki. Powstanie i rozwój inżynierii materiałowej
2. Materiał: definicja, podział na naturalne i syntetyczne, materiały inżynierskie, tworzywa metaliczne,
3. polimery i materiały ceramiczne.
4. Budowa atomu. Wiązania międzyatomowe i międzycząsteczkowe. Układ Mendelejewa.
5. Struktura krystaliczna metali. Defekty struktur krystalicznych.
6. Budowa stopów. Przemiany fazowe. Układy równowagi. Wyznaczanie temperatur przemian fazowych.
7. Analiza termiczna stopów metali. Wpływ struktury na właściwości stopów. Umocnianie metali i stopów.
8. Zużycie i dekohezja materiałów.
9. Stale odlewnicze i stopy żelaza.
10. Obróbka cieplna stopów.
11. Obróbka cieplno-chemiczna stali.
12. Materiały spiekane i ceramiczne.
13. Materiały polimerowe i kompozytowe.
14. Materiały elektrotechniczne. Diament, technologia i zastosowania w elektronice.
15. Metody badań materiałów – metalograficzne badania mikroskopowe, pomiar twardości, badania właściwości mechanicznych, badania korozyjne.
16. Technologia krzemu w zastosowaniach mechatronicznych.

Laboratorium

1. Właściwości elektryczne rezystorów liniowych i nieliniowych.
2. Ultradźwiękowa metoda wyznaczania modułu Younga.
3. Twardość i odporność na kruche pękanie materiałów.
4. Pomiary temperatury.
5. Pomiar ciepła właściwego ciał stałych.
6. Rozszerzalność i przewodność cieplna metali.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

1. L. Dobrzański, Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, WNT 2002.
2. A. Ciszewski, T. Radomski, A. Szummer, Materiałoznawstwo, OW Pol. Warszawskiej, 2009.
3. Laboratorium z nauki o materiałach” praca zbiorowa pod redakcją J. Lisa skrypt AGH SU 1566, wyd. AGH, Kraków 2000.
4. Lisica A., Laboratorium z materiałoznawstwa, Politechnika Radomska, 2009.
5. Technologie diamentowe. Diament w elektronice, OW Pol. Warszawskiej, 2005.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (15 h.) + laboratorium (15 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (6h) + udział w egzaminie (h)	36
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	23
Przygotowanie do kolokwium, w tym do kolokwium zaliczeniowego	12
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	4
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (36 h)	1,4
Zajęcia o charakterze praktycznym (39 h)	2,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Materialoznawstwo			
Course / group of courses	Materials Science			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_09	Kod Erasmusa	06.7	
Punkty ECTS	3	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	II	Semestr	3	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	21	1	3	zaliczenie z oceną
Ć				
LO	24	2	3	zaliczenie z oceną
Koordinator	Dr hab. inż. Jan Szybka, prof. PWSZ w Tarnowie			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Inżynierii Materiałów			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P – ćwiczenia projektowe, ZT – zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR – praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Wymagana jest podstawowa wiedza z chemii i fizyki..Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Fizyka; Nauka o materiałach.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Ma podstawową wiedzę w zakresie w zakresie materiałów inżynierskich stosowanych w elektrotechnice, elektronice, automatyce i mechatronice	ME1_W03	Kolokwium zaliczeniowe
EPW2	Ma podstawową wiedzę w zakresie oddziaływania materiałów inżynierskich na środowisko naturalne oraz dostrzega potrzebę ich powtórnego użycia	ME1_W03	Kolokwium zaliczeniowe
EPW3	Zna metody pomiarowe wyznaczania podstawowych właściwości wybranych materiałów inżynierskich	ME1_W04	Kolokwium zaliczeniowe

EPU1	Potrafi przeprowadzić badania właściwości wybranych metali nieżelaznych i ich stopów.	ME1_U08	Kolokwium zaliczeniowe
EPU2	Potrafi przeprowadzić badania właściwości trybologicznych (ciernych i ślizgowych) wybranych materiałów.	ME1_U08	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU3	Potrafi przeprowadzić badania właściwości optycznych wybranych materiałów	ME1_U08	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU4	Potrafi zaplanować i przeprowadzić badania pomiarowe, dokonać analizy rezultatów i przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski.	ME1_U08	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU5	Potrafi sporządzić dokumentację techniczną z realizacji powierzonego zadania badawczego i pomiarowego.	ME1_U12	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK1	Krytycznie ocenia swoją wiedzę i jej ograniczenia, jest gotów do korzystania z wiedzy i doświadczenia ekspertów oraz innych osób w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	ME1_K01	Kolokwium zal. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK2	Potrafi określić priorytety i kolejność czynności wykonywanych w celu realizacji wyznaczonych zadań.	ME1_K03	Kolokwium zal. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

21. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
22. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
23. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
24. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

11. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego oraz wymagana jest obecność na wykładach.
12. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10% nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

6. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
22. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0÷5 punktów.
23. W czasie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia sprawdzające. Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
24. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczmy: $R = (A / T) \times 100\%$

25. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

16. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
17. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrótowy opis)

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z klasyfikacją materiałów inżynierskich stosowanych w elektrotechnice, elektronice, automatyce i mechatronice, ich właściwościami, metodami pomiarowymi wyznaczania tych właściwości, technologiami produkcji wybranych materiałów oraz przykładami zastosowania w urządzeniach elektrotechnicznych i mechatronicznych.

Contents of the study programme (short version)

The aim of the course is to familiarize students with the classification of engineering materials used in electrical engineering, electronics, automation and mechatronics, their properties, measurement methods for determining these properties, production technologies of selected materials and examples of use in electrotechnical and mechatronic devices..

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

1. Ogólna charakterystyka i rodzaje materiałów: Wprowadzenie. Metale i stopy metali. Materiały ceramiczne. Polimery i tworzywa sztuczne. Kompozyty;
2. Budowa materiałów: Budowa atomu. Wiązania między atomami. Krystaliczna struktura materiałów. Rzeczywista struktura kryształów;
3. Właściwości materiałów: Właściwości mechaniczne, technologiczne i użytkowe;
4. Metale i stopy metali: Wprowadzenie. Żelazo i stopy żelaza z węglem. Stal - pojęcia podstawowe. Staliwo - pojęcia podstawowe. Żeliwo - pojęcia podstawowe. Metale nieżelazne i ich stopy. Metale lekkie i ich stopy. Metale ciężkie i ich stopy;
5. Materiały ceramiczne: Wprowadzenie. Ceramika szlachetna i techniczna. Materiały ogniotrwałe i izolacyjne. Materiały budowlane;
6. Polimery i tworzywa sztuczne; Wprowadzenie. Elastomery. Termoplasty (tworzywa termoplastyczne). Duroplasty termoutwardzalne. Duroplasty chemoutwardzalne. Tworzywa sztuczne specjalne;
7. Kompozyty: Wprowadzenie. Materiały stosowane na osnowę kompozytów. Materiały stosowane na zbrojenie kompozytów. Kompozyty z osnową metalową. Kompozyty o osnowie polimerowej.

Laboratorium

1. Badanie właściwości metali nieżelaznych i ich stopów.
2. Badania właściwości materiałów polimerowych.
3. Badania właściwości trybologicznych (ciernych i ślizgowych).
4. Badanie właściwości optycznych materiałów.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

1. Ciszewski, T. Radomski, A. Szummer, Materiałoznawstwo, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej ISBN: 9788372078049, 2009.
2. L. Dobrzański, Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, WNT 2002
3. Laboratorium z nauki o materiałach” praca zbiorowa pod redakcją J. Lisa skrypt AGH SU 1566, wyd. AGH, Kraków 2000.
4. Ciszewski Andrzej, Radomski Tadeusz, Szummer Andrzej.
5. Lisica A., Laboratorium z materiałoznawstwa, Politechnika Radomska, 2009.
6. Rymarski Z.: Materiałoznawstwo i konstrukcja urządzeń elektronicznych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2000.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (21 h.) + laboratorium (24 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (4h) + udział w egzaminie (h)	49
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	18
Przygotowanie do kolokwium, w tym do kolokwium zaliczeniowego	8
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	2
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	77
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (49 h)	1,9
Zajęcia o charakterze praktycznym (51h)	2,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Grafika inżynierska i zapis konstrukcji			
Course / group of courses	Engineering Graphics and Construction Records			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_10	Kod Erasmusa	6.1	
Punkty ECTS	5	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	I	Semestr	1	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	30	2	1	Egzamin
Ć				
LO	30	3	1	zaliczenie z oceną
Koordynator	Dr hab. inż. Jan Szybka, prof. PWSZ w Tarnowie			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Umiejętność obsługi komputera klasy PC w stopniu podstawowym (uruchamianie systemu, tworzenie nowych dokumentów i ich zapis we wskazanej przestrzeni dyskowej).Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Podstawy systemów operacyjnych. Technologia informacyjna.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Posiada podstawową wiedzę z zakresu nowoczesnych inżynierskich programów CAD, wspomagających rozwiązywanie zadań technicznych z zakresu mechatroniki.	ME1_W08	Egzamin
EPW2	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą norm i zasad stosowanych w grafice inżynierskiej i rysunku technicznym.	ME1_W08	Egzamin

EPW3	Zna zasady przedstawiania prostych elementów w rzutach prostokątnych i aksonometrycznych z uwzględnieniem przekrojów i wymiarowania.	ME1_W08	Egzamin
EPW4	Zna zasady tworzenia rysunków wykonawczych, zestawieniowych i złożeniowych oraz posiada podstawową wiedzę na temat dokumentacji technicznej.	ME1_W08	Egzamin
EPU1	Potrafi przedstawić w rzutach prostokątnych lub aksonometrycznych proste elementy techniczne.	ME1_U01	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU2	Potrafi sporządzić rysunki wykonawcze stosując technikę przekrojów i wymiarowanie oraz tworzyć i czytać rysunki zestawieniowe i złożeniowe.	ME1_U01 ME1_U12	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU3	Potrafi posługiwać się w podstawowym zakresie programem do komputerowego wspomagania projektowania np. AutoCAD w obszarze grafiki 2D i 3D.	ME1_U01 ME1_U06	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU4	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania; potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania.	ME1_U12	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK1	Rozumie potrzebę uzupełniania i aktualizowania wiedzy z zakresu grafiki inżynierskiej i komputerowego wspomagania projektowania	ME1_K01	Egzamin Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

25. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
26. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
27. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
28. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

13. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu (ustnego lub pisemnego) oraz wymagana jest obecność na wykładach.
14. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10 % nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

7. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
26. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0-5 punktów.
27. W czasie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia sprawdzające. Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
28. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczmy: $R = (A / T) \times 100\%$

29. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

18. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
19. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrótowy opis)

Zasady tworzenia schematów i rysunków elementów oraz części konstrukcji maszyn, jak również rysunków złożeniowych podzespołów, maszyn i urządzeń. Zintegrowane oprogramowanie dla inżynierów z grup CAD/CAM. (ang. Computer Aided Design / Computer Aided Manufacturing). Modelowanie 3D elementów konstrukcyjnych maszyn i urządzeń automatyki z wykorzystaniem nowoczesnych programów CAD.

Contents of the study programme (short version)

Principles of creating diagrams and drawings of elements and parts of machine construction as well as assembly drawings of subassemblies, machines and devices. Integrated software for engineers from CAD / CAM groups. (Computer Aided Design / Computer Aided Manufacturing). 3D modeling of structural elements of machines and automation devices using modern CAD programs.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

Grafika inżynierska jako język inżynierów. Rodzaje rzutowania – rzuty prostokątne i aksonometryczne. Technika przekrojów w rysunku technicznym i wymiarowanie (zasady wykonywania przekroju w rysunku technicznym, oznaczanie i kreskowanie przekroju, rodzaje przekrojów, przekroje w rysunkach złożeniowych). Zasady rysowania oraz czytania rysunków wykonawczych części i złożeniowych podzespołów, maszyn i urządzeń. Tolerancje wymiarów, kształtu i położenia, pasowania. Oznaczenia rodzaju obróbki i struktury geometrycznej powierzchni. Graficzne przedstawianie połączeń elementów maszyn. Połączenia rozłączne i nierozłączne. Elementy konstrukcji maszyn na rysunkach: wały i osie, sprzęgła i hamulce, przekładnie mechaniczne. Schematy i rysunki złożeniowe. Zastosowanie grafiki komputerowej do tworzenia dokumentacji technicznej. Schematyzacja w grafice inżynierskiej. Formy zapisu konstrukcji – rysunki szkoleniowe, ofertowe i katalogowe, fotograficzny zapis konstrukcji. Wprowadzanie zmian na rysunkach technicznych. Zapis konstrukcji w elektrotechnice i elektronice.

Podstawowe pojęcia dotyczące projektowania i konstruowania. Przegląd oprogramowania wspomagającego prace inżynierskie (CAD, CAM). Grafika wektorowa i rastrowa. Modele 2D, 2,5D, 3D..

Laboratorium cz. I

Pierwsza część laboratorium ma za zadanie zapoznanie z programem AutoCAD (15 godz.).

1. Uruchamianie AutoCADa, Ekran, Przestrzeń, Jednostki, Granice, Tworzenie nowego rysunku; Otwarcie rysunku; Zapis rysunku na dysku; Zamknięcie rysunku; Koniec pracy;
2. Sterowanie warstwami; Podstawowe obiekty AutoCAD; Kopiowanie obiektów i elementów; Obróbka obiektów. Edytowanie obiektów; Mierzenie odległości i kątów; Wstawianie i edycja tekstu; Tworzenie wymiarów;
3. Tworzenie bloków i ich wstawianie do rysunku; Wykorzystywanie arkuszy przestrzeni, modelu i papieru; Widoki ortogonalne; Orbita swobodna i ograniczona;
4. Modelowanie szkieletowe, ściankowe i bryłowe; Elementy płaskie w przestrzeni; Poziom i wysokość pogrubienia; Zmiana położenia obiektów w przestrzeni; Szyk 3D;
5. Bryły proste; Bryły złożone; Przekrój; Przecięcie; Tworzenie i korzystanie z rzutni;
6. Rzutowanie prostokątne – rzuty prostych, płaszczyzn, wielościanów i brył; Zasady wykonywania oraz znormalizowane elementy rysunków technicznych.

Druga część laboratorium ma za zadanie wykonanie rysunków technicznych wybranych podzespołów i maszyn (15 godz.)

Laboratorium cz. II

7. Rysunki wykonawcze – zasady doboru rzutów, wymiarowanie;
8. Przedstawianie za pomocą widoków, przekrojów, kładów;
9. Rysunki złożeniowe i zestawieniowe;
10. Graficzne przedstawianie połączeń rozłącznych i nierozłącznych;
11. Osie, sprzęgła i hamulce;

12. Przekładnie mechaniczne;
13. Schematy i rysunki złożeniowe;
14. Zapis konstrukcji w elektrotechnice i elektronice.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

24. J. Czepiel – AutoCAD. Ćwiczenia praktyczne 3D. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2012
25. G. Wojnar, P. Czech, P. Folęga – Komputerowy zapis konstrukcji w przestrzeni trójwymiarowej z wykorzystaniem programu AutoCAD. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2012.
26. Tadeusz Dobrzański: Rysunek techniczny maszynowy. WNT, Warszawa 2010.
27. Kazimierz Sujecki, Jadwiga Burkiewicz: Zapis konstrukcji i grafika inżynierska. Wydawnictwa AGH, Kraków 2009.
28. K. Paprocki: Zasady zapisu konstrukcji. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2000.
29. Andrzej Pikoń: AutoCAD 2011 PL: pierwsze kroki, Helion, Gliwice 2011.
30. Jan Burcan: Podstawy rysunku technicznego, WNT, Warszawa 2006.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (30 h.) + laboratorium (30 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (6h) + udział w egzaminie (4 h)	70
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	32
Przygotowanie do kolokwium, egzaminu	20
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	4
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	126
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (70 h)	2,8
Zajęcia o charakterze praktycznym (75h)	3,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Podstawy metrologii			
Course / group of courses	Basics of Metrology			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_11	Kod Erasmusa	06.2	
Punkty ECTS	4	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	I	Semestr	1	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	15	2	1	zaliczenie z oceną
Ć				
LO	30	2	1	zaliczenie z oceną
Koordinator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Student rozpoczynający zajęcia powinien znać podstawy analizy matematycznej i rachunku prawdopodobieństwa oraz znać podstawowe zjawiska fizyczne występujące w obiektach pomiaru oraz umieć opisywać w sposób analityczny proste obwody elektryczne. Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Analiza matematyczna. Fizyka.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Zna podstawowe pojęcia stosowane w metrologii, wzorce, obiekty i metody pomiaru oraz rozumie ich wzajemne związki.	ME1_W04	Kolokwium zaliczeniowe
EPW2	Rozumie zasady wykonywania pomiarów i interpretacji ich wyników wraz z obliczaniem ich błędów oraz szacowaniem niepewności.	ME1_W04	Kolokwium zaliczeniowe

EPW3	Ma wiedzę o budowie i charakterystykach przyrządów pomiarowych do pomiaru napięcia, czasu i częstotliwości, parametrów RLC oraz wybranych wielkości mechanicznych.	ME1_W04	Kolokwium zaliczeniowe
EPW4	Ma podstawową wiedzę na temat pomiarów przy pomocy oscyloskopu	ME1_W04	Kolokwium zaliczeniowe
EPU1	Potrafi dobrać przyrządy pomiarowe i przeprowadzić pomiary napięcia, czasu i częstotliwości oraz parametrów RLC.	ME1_U08	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU2	Potrafi przeprowadzić pomiary napięcia, czasu i częstotliwości na oscyloskopie	ME1_U08	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU3	Potrafi zinterpretować wyniki pomiarów wraz z obliczeniem ich błędów i oszacowaniem niepewności.	ME1_U01	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU4	Potrafi pracować indywidualnie i współpracować w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania.	ME1_U16	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK1	Krytycznie ocenia swoją wiedzę i jej ograniczenia, jest gotów do korzystania z wiedzy i doświadczenia ekspertów oraz innych osób w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	ME1_K01	Kolokwium zal. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

29. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
30. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
31. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
32. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

15. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego oraz wymagana jest obecność na wykładach.
16. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10 % nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

8. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
30. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0-5 punktów.
31. W czasie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia sprawdzające. Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
32. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczymy: $R = (A / T) \times 100\%$

33. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

20. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
21. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrótowy opis)

Pomiar podstawowych wielkości elektrycznych i mechanicznych, posługiwanie się standardowymi przyrządami pomiarowymi analogowymi i cyfrowymi oraz poznanie zasad ich działania. Poznanie zasad opracowania wyników pomiarów wielkości elektrycznych, rodzajów niepewności pomiarowych, sposobów ich wyznaczania i wyrażania, a także ukształtowanie podstawowych umiejętności współpracy w grupie.

Contents of the study programme (short version)

Measurement of basic electrical and mechanical quantities, using of standard analog and digital measuring instruments and learning the rules of their operation. Understanding the principles of elaborating the measurements results of electrical quantities, types of measurement uncertainties, methods of their determination and expression, as well as shaping the basic skills of cooperation in the group.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

1. Podstawowe pojęcia metrologii. Błędy pomiarów, błąd bezwzględny i względny, klasyfikacja błędów wg własności statystycznych, klasyfikacja ze względu na warunki pomiaru.
2. Dokładność przyrządów pomiarowych, błąd dopuszczalny przyrządu i sposoby jego wyrażania, oddziaływanie przyrządu na wielkość mierzoną. Niepewność wyników pomiarów:.
3. Ogólna charakterystyka przyrządów pomiarowych: schemat blokowy, statyczne i dynamiczne charakterystyki przyrządów pomiarowych. .
4. Pomiar napięcia: wzorce napięcia, zjawisko Josephsona, konstrukcja przetworników c/a i a/c , charakterystyki i błędy przetworników c/a i a/c , kryterium Nyquista, zjawisko aliasingu. Pomiar napięcia zmiennego: miary okresowego napięcia przemiennego, przetworniki napięcia zmiennego na napięcie stałe.
5. Pomiar czasu i częstotliwości: sekunda, wzorce częstotliwości, zegar atomowy, częstościomierz i czasomierz cyfrowy, błąd zliczania, błąd dopuszczalny dla funkcji pomiaru częstotliwości i okresu
6. Oscyloskopy elektroniczne: oscyloskop analogowy, oscyloskop cyfrowy, próbkowanie stroboskopowe.
7. Pomiary składowych impedancji RLC: wzorce rezystancji, zjawisko Halla, układy mostkowe, mostek Wheastone'a, mostki prądu przemiennego, cyfrowy pomiar składowych RLC.
8. Pomiary wybranych wielkości mechanicznych

Laboratorium

1. Programowany generator funkcyjny;
2. Pomiary napięcia i prądu stałego' Multimetry cyfrowe;
3. Pomiary składowych impedancji RLC; Układy mostkowe, mostek Wheastone ; Wykorzystanie multimetrów cyfrowych do pomiaru składowych impedancji;
4. Pomiary napięć przemiennych;
5. Pomiar czasu i częstotliwości
6. Pomiary energii elektrycznej i mocy;
7. Pomiary przy pomocy oscyloskopu;
8. Badanie przetwornika cyfrowo – analogowego;
9. Badanie przetwornika analogowo – cyfrowego;

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

31. Lisowski M.: „Podstawy metrologii”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2011.
32. Zatorski A., Sroka R. : Podstawy metrologii elektrycznej, Wydawnictwo AGH, Kraków, 2011.
33. Tumański S.: „Technika Pomiarowa”, WNT, Warszawa 2007.
34. Taylor J.: „Wstęp do analizy błęd pomiarowego”, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 1995.
35. Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa, 2003.
36. Tumański S.: Technika pomiarowa, WNT, Warszawa, 2007.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (15 h.) + laboratorium (30 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (6h) + udział w kolokwium zaliczeniowym (4 h)	55
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	24
Przygotowanie do kolokwium	18
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	3
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (55 h)	2,2
Zajęcia o charakterze praktycznym (50 h)	2,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Mechanika techniczna			
Course / group of courses	Technical Mechanics			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_12	Kod Erasmusa	06.1	
Punkty ECTS	6	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	I	Semestr	2	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	30	2	2	Egzamin
Ć	15	2	2	zaliczenie z oceną
LO	30	2	2	zaliczenie z oceną
Koordynator	Dr hab. inż. Jan Szybka, prof. PWSZ w Tarnowie			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie fizyki ciała stałego i materiałoznawstwa niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w procesach technologicznych wytwarzania części maszyn. Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Fizyka, Nauka o materiałach, Materiałoznawstwo.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zastosowania technik wytwarzania do kształtowania elementów maszyn oraz zna podstawy teoretyczne najczęściej stosowanych technologii.	ME1_W03	Egzamin

EPW2	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie materiałów stosowanych do wytwarzania elementów maszyn, orientuje się również w obecnym stanie i trendach rozwojowych budowy maszyn.	ME1_W03	Egzamin
EPW3	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie obróbki wiórowej i bezwiórowej do wytwarzania i kształtowania prostych elementów maszyn .	ME1_W03	Egzamin
EPU1	Potrafi wykonać i przeprowadzić proste badania połączeń nierozłącznych: klejonych, nitowanych i śrubowych.	ME1_U04ME1_U05 ME1_U09	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU2	Potrafi wykonać najprostsze połączenia spawane metali i przeprowadzić próby łamania lub zginania tych połączeń.	ME1_U04ME1_U05 ME1_U09	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU3	Potrafi scharakteryzować podstawowe procesy spawania metali i obróbki erozyjnej.	ME1_U04ME1_U05 ME1_U09	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU4	Wykorzystuje doświadczenie praktyczne zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów technicznych typowych dla mechatroniki.	ME1_U10	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK1	Ma świadomość postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę na obrabiarkach do obróbki skrawaniem (obróbki wiórowej)	ME1_K04	Egzamin, Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.

Ćwiczenia audytoryjne: rozwiązywanie reprezentatywnych przykładów ilustrujących wyłożony materiał na wykładach.

Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

33. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwiów, kartkówek, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
34. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
35. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
36. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

17. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu, przeprowadzonego w formie pisemnej lub ustnej, oraz wymagana jest obecność na wykładach.
18. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10 % nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Ćwiczenia audytoryjne

Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen z realizacji ćwiczeń przewidzianych w planie zajęć na podstawie jego postępów, zaangażowania i aktywności w zajęciach oraz wymagana jest obecność na ćwiczeniach audytoryjnych

8. Obecności:
 - Obecność na zajęciach jest obowiązkowa.
 - Dozwolone są dwie nieusprawiedliwione nieobecności w ciągu semestru.
 - Zwolnienia lekarskie są respektowane wyłącznie na następnych zajęciach po nieobecności.
 - Każda nieusprawiedliwiona nieobecność powyżej drugiej, dla zajęć o wymiarze 30h/semestr obniża ocenę końcową z zaliczenia o pół stopnia, a powyżej jednej nieusprawiedliwionej nieobecności dla zajęć o wymiarze 15h/semestr obniża ocenę końcową z zaliczenia o stopień.
9. Kolokwia.
 - W czasie semestru odbędą się trzy kolokwia wg harmonogramu: I – po 33% liczby h/semestr, II – po 66% liczby h/semestr, III – po 100% liczby h/semestr.
 - Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do T = 100 punktów.
 - Niezaliczone kolokwia nie będą poprawiane w trakcie semestru.
 - Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium.
 - Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
10. W czasie każdych zajęć student może otrzymać:
 - +5 punktów za aktywność na zajęciach
 - od -5 do +5 punktów za przygotowanie do zajęć oraz zadania domowe.
11. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

$$\text{Liczymy: } R = (A / T) \times 100\%$$

12. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z ćwiczeń audytoryjnych (OC):

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

13. Minimalna wymagana liczba punktów do zaliczenia ćwiczeń to 160 punktów – ocena dostateczna, (3,0); 320 punktów lub więcej, daje ocenę bardzo dobrą (5,0).

Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż trzy nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Laboratorium

9. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenie laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
34. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0÷5 punktów.
35. W czasie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia sprawdzające. Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
36. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczymy: $R = (A / T) \times 100\%$

37. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

22. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
23. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrócony opis)

Podstawowe pojęcia mechaniki. Zasady statyki. Kinematyka punktu materialnego. Dynamika punktu materialnego. Statyka płynów. Elementy kinematyki płynów. Dynamika gazów.

Contents of the study programme (short version)

Basic concepts of mechanics. Principles of statics. Kinematics of a material point. The dynamics of a material point. Statics of liquids. Elements of fluid kinematics. Dynamics of gases.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

Podstawowe pojęcia mechaniki. Zasady statyki. Podstawy redukcji układów sił, redukcja dowolnego układu sił. Równowaga układów płaskich i przestrzennych – wyznaczanie wielkości podporowych. Analiza statyczna złożonych układów ciał sztywnych – łuków trójprzegubowych, belek wieloprzęsłowych, słupów, ram i kratownic. Siły wewnętrzne w układach prętowych. Równowaga ciał sztywnych z uwzględnieniem tarcia.

Elementy kinematyki punktu materialnego. Metody opisu ruchu punktu materialnego. Klasyfikacja ruchów punktu. Elementy kinematyki układu punktów materialnych i bryły sztywnej. Podstawowe ruchy ciała sztywnego. Ruch postępowy, ruch obrotowy. Ruch złożony punktu. Ruch płaski ciała sztywnego.

Elementy dynamiki punktu materialnego. Podstawowe równania dynamiki punktu materialnego. Prawa Newtona. Podstawy teorii drgań układów mechanicznych. Zasada d' Alemberta dla punktu materialnego.

Energia kinetyczna punktu materialnego. Zasada równoważności energii kinetycznej i pracy. Energia potencjalna. Zasada zachowania energii mechanicznej. Moc. Elementy dynamiki układu punktów materialnych i bryły sztywnej. Masowe momenty bezwładności.

Statyka płynów. Elementy kinematyki płynów. Doświadczenie Reynoldsa, przepływy laminarne i turbulentne. Równanie Bernoulliego. Przepływ w kanałach (przewodach) zamkniętych i otwartych.. Przepływy potencjalne. Dynamika gazów.

Ćwiczenia

Tematyka ćwiczeń tablicowych jest zgodna i ściśle dopasowana do tematyki wykładu i obejmuje następujące zagadnienia:

Wyznaczanie środka ciężkości dla linii, figur i brył. Redukcja płaskiego i przestrzennego układu sił.

Warunki równowagi płaskiego i przestrzennego układu sił – wyznaczanie reakcji podporowych.

Równowaga łuków trójprzegubowych, belek wieloprzęsłowych, słupów i ram. Analiza statyczna kratownic.

Siły wewnętrzne w układach prętowych. Równowaga ciał sztywnych z uwzględnieniem

tarcia. Rozwiązywanie zagadnień z ruchu prostoliniowego jednostajnego i jednostajnie

zmiennego. Dynamiki punktu materialnego. Zasada równoważności energii kinetycznej i pracy. Masowe momenty bezwładności. Statyka płynów. Elementy kinematyki płynów.

Laboratorium

1. Wyznaczanie środków ciężkości. Znajdywanie środków ciężkości dwuwymiarowych obiektów o różnych kształtach; Pomiar współczynnika tarcia suchego.
2. Analiza momentów sił. Wyznaczanie związków pomiędzy odległościami i przyłożonymi siłami w sztywnych belkach i dźwigniach; Wyznaczanie momentów bezwładności i środków mas brył sztywnych.
3. Analiza ugięcia belek; Badanie ugięcia belek z różnych materiałów i o różnych wymiarach; Badanie ugięcia belek o różnych długościach i podtrzymywanych na różnych podporach. Badanie zginania prostego belki i wyznaczanie modułu Younga; Ugięcia belki o przekroju w kształcie I ; Ugięcia podpór belki (wspornik, podparty wspornik, sztywna belka ze swobodnym podparciem).
4. Analiza skręcania; Badania skręcania próbek o przekroju kołowym wykonanych z różnych materiałów i o różnych długościach. Obserwacje kątów skrętu.
5. Próby rozciągania; Rozciąganie próbek wykonanych z różnych materiałów, prowadzącego do ich zniszczenia - pomiar rozszerzenia i siły; Badania: naprężeń i zmęczeń materiałowych ; Granica sprężystości przy rozciąganiu ; Wytrzymałość na rozciąganie ; Wydłużenie.
6. Analizy ruchu harmonicznego; Proste drgania harmoniczne sprężyn o różnych masach i przeprowadzenie prostego testu sprężystości. Prosty ruch harmoniczny wahadła złożonego. Prosty ruch harmoniczny i grawitacja używając wahadła Katera.
7. Badania siły tarcia; Obserwacja i rozpoznawanie tarcia oraz innych sił oddziaływujących na ciała i pomiędzy różnymi powierzchniami na płaskiej lub pochyłej płaszczyźnie. Siły na równi pochyłej; Tarcie toczenia i przesuwania na różnych powierzchniach; Tarcie statyczne i kinetyczne pomiędzy różnymi powierzchniami ; Tarcie powierzchniowe i kąt tarcia pomiędzy różnymi powierzchniami.
8. Analiza energii potencjalnej i kinetycznej; Rozpoznawanie i rozróżnianie energii potencjalnej i energii kinetycznej, a także poznanie sposobów zamiany jednej postaci energii w drugą. Energia kinetyczna i potencjalna wahadła ; Energia kinetyczna i potencjalna sprężyny ; Kinetyczna energia koła zamachowego.

9. Analiza działania wielokrążków; Zaznajomienie się i rozpoznawanie zalet mechanicznych wynikających ze stosowania różnych kombinacji wielokrążków oraz prostych kół i osi. Proste krążki linowe – na stałe rozmieszczone, ruchome i złożone ; Koła i osie ; Mechanizm różnicowy (dyferencjał) Westona.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

37. Misiak J.: Mechanika techniczna. T. 1. Statyka. WNT Warszawa 1998.
 38. Niezgodziński T.: Mechanika ogólna. PWN Warszawa 2008.
 39. Misiak J.: Mechanika techniczna. T. 2. Kinematyka i dynamika WNT Warszawa 1998.
 40. Misiak J.: Zadania z Mechaniki ogólnej. Cz. I – III. WNT Warszawa 2005.
 41. Gryboś R.: Mechanika płynów z hydrauliką. Skrypt Pol. Śląskiej, Gliwice 2000.
 42. Gryboś R.: Zbiór zadań z technicznej mechaniki płynów. PWN, W-wa 2002.
 43. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych „Mechanika techniczna”, PWSZ w Tarnowie, Zakład Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki, Tarnów, 2019 r.
 44. Kucharski T.: Mechanika ogólna. Rozwiązywanie zagadnień z Mathcadem. WNT Warszawa 2002.
 45. Leyko J.: Mechanika ogólna. T. 1. PWN Warszawa 2008.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (30 h.) + laboratorium (30 h) + ćwiczenia 15 h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (6h) + udział w egzaminie (4 h)	85
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	32
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	30
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	4
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	151
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (85h)	3,4
Zajęcia o charakterze praktycznym (52h)	2,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Podstawy elektrotechniki			
Course / group of courses	Basics of Electrical Engineering			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_13	Kod Erasmusa	6.2	
Punkty ECTS	5	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	I	Semestr	2	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	30	3	2	Egzamin
Ć	30	2	2	zaliczenie z oceną
LO				
Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektrotechniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Student rozpoczynający zajęcia powinien rozumieć podstawowe zjawiska fizyczne występujące w elektrotechnice, wykonać obliczenia algebraiczne, mieć podstawową wiedzę z algebry i analizy matematycznej. Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Analiza matematyczna, Algebra liniowa z geometrią analityczną, Fizyka.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Zna podstawowe pojęcia i prawa z zakresu podstaw elektrotechniki.	ME1_W02 ME1_W04	Egzamin
EPW2	Rozumie i potrafi zastosować podstawowe prawa i twierdzenia w obwodach elektrycznych prądu stałego i sinusoidalnie zmiennego.	ME1_W02 ME1_W04	Egzamin
EPW3	Zna metody analizy obwodów elektrycznych prądu stałego i sinusoidalnie zmiennego.	ME1_W02 ME1_W04	Egzamin

EPU1	Potrafi analizować proste obwody elektryczne prądu stałego i sinusoidalnie zmiennego.	ME1_U01 ME1_U02	Pytania, kartkówki, kolokwia
EPU2	Potrafi wyliczać parametry obwodów oraz sporządzać bilans mocy czynnej.	ME1_U01 ME1_U02	Pytania, kartkówki, kolokwia
EPU3	Potrafi dobrać parametry obwodu elektrycznego w celu uzyskania dopasowania energetycznego.	ME1_U01 ME1_U02	Pytania, kartkówki, kolokwia
EPU4	Potrafi dokonać pomiaru napięcia, prądu oraz mocy czynnej i wyznaczyć podstawowe parametry obwodu.	ME1_U01 ME1_U02	Pytania, kartkówki, kolokwia
EPU5	Potrafi pracować indywidualnie i współpracować w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania.	ME1_U16	Pytania, kartkówki, kolokwia
EPK1	Rozumie potrzebę doboru elementów elektrycznych obwodu dla ograniczania prądów płynących w obwodach, potrzebę kompensacji mocy biernej zarówno w celach ekonomicznych jak i technicznych, rozumie niebezpieczeństwo zjawisk związanych z rezonansem w obwodach z prądami sinusoidalnie zmiennymi.	ME1_K02 ME1_K05	Egzamin Pytania, kartkówki, kolokwia

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia audytoryjne: rozwiązywanie reprezentatywnych przykładów ilustrujących wyłożony materiał na wykładach.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

37. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
38. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
39. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
40. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

19. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu, przeprowadzonego w formie pisemnej lub ustnej, oraz wymagana jest obecność na wykładach.
20. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10 % nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Ćwiczenia audytoryjne

Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen z realizacji ćwiczeń przewidzianych w planie zajęć na podstawie jego postępów, zaangażowania i aktywności w zajęciach oraz wymagana jest obecność na ćwiczeniach audytoryjnych

14. Obecności:
 - Obecność na zajęciach jest obowiązkowa.
 - Dozwolone są dwie nieusprawiedliwione nieobecności w ciągu semestru.
 - Zwolnienia lekarskie są respektowane wyłącznie na następnych zajęciach po nieobecności.
 - Każda nieusprawiedliwiona nieobecność powyżej drugiej, dla zajęć o wymiarze 30h/semestr obniża ocenę końcową zaliczenia o pół stopnia, a powyżej jednej nieusprawiedliwionej nieobecności dla zajęć o wymiarze 15h/semestr obniża ocenę końcową zaliczenia o stopień.
15. Kolokwia.
 - W czasie semestru odbędą się trzy kolokwia wg harmonogramu: I – po 33% liczby h/semestr, II – po 66% liczby h/semestr, III – po 100% liczby h/semestr.
 - Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do T = 100 punktów.
 - Niezaliczone kolokwia nie będą poprawiane w trakcie semestru.
 - Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium.
 - Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
16. W czasie każdych zajęć student może otrzymać:
 - +5 punktów za aktywność na zajęciach
 - od -5 do +5 punktów za przygotowanie do zajęć oraz zadania domowe.
17. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

$$\text{Liczymy: } R = (A / T) \times 100\%$$

18. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z ćwiczeń audytoryjnych (OC):

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

19. Minimalna wymagana liczba punktów do zaliczenia ćwiczeń to 160 punktów – ocena dostateczna, (3,0); 320 punktów lub więcej, daje ocenę bardzo dobrą (5,0).

Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż trzy nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrócony opis)

Podstawowe pojęcia i elementy liniowych obwodów elektrycznych. Obwody stałoprądowe. Metody rozwiązywania obwodów: na podstawie praw Kirchhoffa. Twierdzenia i zasady stosowane w obwodach elektrycznych. Obwody nieliniowe prądu stałego. Jednofazowe obwody prądu sinusoidalnie zmiennego. Przebiegi prądu, napięcia, mocy chwilowej i energii. Czwórniki i filtry. Stany nieustalone. Układy trójfazowe.

Contents of the study programme (short version)

Basic concepts and elements of linear electric circuits. Constant current circuits. Circuit solving methods: based on Kirchhoff's laws. Theorems and principles used in electrical circuits. Non-linear DC circuits. Single-phase sinusoidal alternating current circuits. Current waveforms, voltage, instantaneous power and energy. Crossovers and filters. Transient states. Three-phase systems.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

1. Podstawowe pojęcia i elementy liniowych obwodów elektrycznych. Natężenie prądu, napięcie, energia, moc chwilowa i czynna w obwodzie elektrycznym. Elementy obwodu elektrycznego R, L, C ich opis i podstawowe właściwości. (2h)
2. Obwody stałoprądowe. Idealne i rzeczywiste autonomiczne źródła prądu stałego. Źródła sterowane. I i II prawo Kirchhoffa. Prawo Ohma dla obwodu jednooczkowego. Równoważność układów pasywnych. Połączenia szeregowo, równoległe, mieszane, połączenia w trójkąt i gwiazdę odpowiednio dla rezystorów, cewek, kondensatorów. Klasyfikacja obwodów: obwody proste, złożone, liniowość, odwracalność, obwody o parametrach skupionych, obwody o parametrach rozłożonych definicje. (4h)
3. Metody rozwiązywania obwodów: na podstawie praw Kirchhoffa, metoda oczkowa, metoda węzłowa. Twierdzenia i zasady stosowane w obwodach elektrycznych: zasada superpozycji, twierdzenia Thevenina–Nortona, wzajemności. (5h)
4. Obwody nieliniowe prądu stałego. Przyczyny nieliniowości. Elementy o charakterystykach jednoznacznych ze względu na napięcie i prąd, elementy. Prawa obwodów nieliniowych. Rezystancja statyczna i dynamiczna. Linearyzacja nieliniowych charakterystyk zewnętrznych. Analiza obwodu z jednym elementem nieliniowym. (2h)
5. Jednofazowe obwody prądu sinusoidalnie zmiennego. Wartości średnie i skuteczne dla przebiegów okresowych. Pojęcie ortogonalności przebiegów okresowych. Metody obliczania rozgałęzionych obwodów elektrycznych. Obwody o wymuszeniach sinusoidalnych w stanie ustalonym – metoda klasyczna. Moc i energia w obwodach jednofazowych. (4h)
6. Przebiegi prądu, napięcia, mocy chwilowej i energii dla podstawowych elementów obwodu. Analiza prostego obwodu szeregowego i równoległego RLC. Wykresy wektorowe prądów i napięć. Moce w obwodach przy wymuszeniach sinusoidalnych. Zjawisko rezonansu w obwodach elektrycznych, właściwości. (3h)
7. Czwórniki i filtry (3 h)
8. Stany nieustalone w liniowych obwodach elektrycznych. (3h)
9. Układy trójfazowe. (4h)

Ćwiczenia

Tematyka ćwiczeń tablicowych jest zgodna i ściśle dopasowana do tematyki wykładu i obejmuje następujące zagadnienia:

1. Obliczanie parametrów elementów obwodów elektrycznych; (2 h)
2. Analiza prostych obwodów elektrycznych przy wymuszeniach DC – obliczanie rezystancji zastępczej, wykorzystywanie prawa Ohma i praw Kirchoffa; (4 h)
3. Analiza złożonych obwodów elektrycznych przy wymuszeniach DC – metoda Coltriego; (4 h)
4. Analiza obwodów z wykorzystaniem twierdzenia Thevenina-Nortona. Zasada dopasowania energetycznego. (2 h)
5. Analiza obwodów z elementami nieliniowymi; (2 h)
6. Metoda symboliczna w obwodach z wymuszeniami sinusoidalnymi; (4 h)
7. Analiza złożonych obwodów elektrycznych z wymuszeniami sinusoidalnymi. Bilans mocy; (4 h)
8. Zastosowanie twierdzenia Thevenina-Nortona w obwodach z wymuszeniami sinusoidalnymi; (2 h)
9. Obliczanie parametrów czwórników i filtrów; (3 h)
10. Analiza obwodów trójfazowych. (3 h)

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

46. J. Osowski, J. Szabatin : Podstawy teorii obwodów, t.1, WNT Warszawa 1995;
47. S. Osowski, K. Siwek, M.Śmiałek: Teoria obwodów, OWPW Warszawa 2006;
48. Cichowska Z., Pasko M., Litwinowicz E.: Przykłady i zadania z elektrotechniki teoretycznej, cz. I, t.1: Działy podstawowe. Wyd. Pol. Śl. Gliwice, Wyd. IV, 2004;
49. Cichowska Z., Pasko M.: Przykłady i zadania z elektrotechniki teoretycznej, cz. II, t.1: Prądy sinusoidalnie zmienne. Wyd. Pol. Śl. Gliwice, Wyd. III, 2004.
50. K. Mikołajuk :Podstawy analizy obwodów energo-elektronicznych, PWN, Warszawa 1998
51. Pasko M., Piątek Z., Topór-Kamiński L.: Elektrotechnika Ogólna 1. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice, Wyd. III, 2004.
52. Cichowska Z.. Pasko M.: Wykłady z Elektrotechniki teoretycznej. Część II. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice, Wyd. IV, 2004.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej		
Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)		Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (30 h.) + laboratorium (..h) + ćwiczenia (30 h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (6h) + udział w egzaminie (6 h)		70
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć		25
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu		25
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.		5
Inne		
	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125
Liczba punktów ECTS		
	Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (70 h)	2,8
	Zajęcia o charakterze praktycznym (0)	0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Systemy operacyjne			
Course / group of courses	Operating Systems			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_14	Kod Erasmusa	11.3	
Punkty ECTS	3	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	I	Semestr	2	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	15	1	2	zaliczenie z oceną
Ć				
LO	15	2	2	zaliczenie z oceną
Koordynator	Dr inż. Łukasz Mik			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Informatyki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Student powinien mieć podstawową wiedzę z zakresu podstaw systemów operacyjnych, technologii informacyjnej oraz programowania w języku C;Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Podstawy systemów operacyjnych Technologia informacyjna; Metodyka i techniki programowania _I /II;			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Ma podstawową wiedzę na temat architektury współczesnych systemów komputerowych i zadań stawianych systemom operacyjnym	ME1_W05	Kolokwium zaliczeniowe
EPW2	Zna zasady działania systemów operacyjnych ze szczególnym uwzględnieniem procesów, zarządzania informacją, pamięcią, urządzeniami wejścia/wyjścia	ME1_W05	Kolokwium zaliczeniowe

EPW3	Zna podstawy budowy, funkcjonowania i konfigurowania lokalnych sieci komputerowych.	ME1_W05	Kolokwium zaliczeniowe
EPU1	Potrafi wykorzystać oraz skonfigurować podstawowe elementy system operacyjny typu UNIX-owego;	ME1_U01 ME1_U03	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU2	Potrafi w stopniu podstawowym konfigurować system operacyjny, instalować niezbędne programy, edytować i uruchamiać proste skrypty;	ME1_U01 ME1_U03	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU3	Potrafi opisać podstawowe topologie sieci komputerowych i scharakteryzować protokoły sieciowe oraz wytłumaczyć zasadę działania podstawowych urządzeń sieciowych (router, switch, hub);	ME1_U01 ME1_U03	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU4	Potrafi uruchomić prostą sieć komputerową;	ME1_U01 ME1_U03	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU5	Potrafi czytać ze zrozumieniem karty katalogowe, noty aplikacyjne, instrukcje obsługi urządzeń mechatronicznych, elektronicznych, sieciowych i narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów również w języku angielskim;	ME1_U13 ME1_U14	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK1	Ma świadomość roli sieci komputerowych w działalności biznesowej i w życiu prywatnym	ME1_K01	Kolokwium zal. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

41. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
42. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
43. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
44. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

21. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego oraz wymagana jest obecność na wykładach.
22. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10% nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

10. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
38. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0÷5 punktów.
39. W czasie semestru przeprowadzane jest kolokwium sprawdzające, za które można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
40. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczmy: $R = (A / T) \times 100\%$

41. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

24. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
25. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrócony opis)

Podstawy systemów operacyjnych. Przerwania jedno i wielopoziomowe. System operacyjny Windows. System operacyjny Linux. Kompilacja pakietów oprogramowania. Wprowadzenie do teorii sieci komputerowych - topologie, sieci hierarchiczne.

Contents of the study programme (short version)

Basics of operating systems. One and multi-level interruptions. Windows operating system. Linux operating system. Compilation of software packages. Introduction to the theory of computer networks - topologies, hierarchical networks.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

1. Zarys architektury komputerów. Podstawy systemów operacyjnych: podstawowe pojęcia systemów operacyjnych (plik, katalog, ścieżka dostępu), typy systemów, mechanizmy szeregowania i komunikacji procesów, zadania poszczególnych procesów i modułów, zasoby i ich ochrona.
2. Przerwania jedno i wielopoziomowe – metody obsługi.. Systemy dedykowane. Odporność na uszkodzenia i awarie.
3. System operacyjny Windows, budowa, administracja i zabezpieczanie systemu.
4. System operacyjny Linux: podstawowe polecenia, powłoka systemu (shell) i skrypty powłoki, proces uruchamiania systemu, jego przebieg i konfiguracja.
5. Najważniejsze procesy systemowe, konfiguracja sieci oraz usług sieciowych, zabezpieczanie komputera pracującego w sieci przed włamaniami.
6. Kompilacja pakietów oprogramowania systemu Linux, kompilacja jądra systemu, pisanie własnych modułów jądra systemu Linux, pisanie własnych programów.
7. Wprowadzenie do teorii sieci komputerowych. Model OSI. Rodzina protokołów TCP/IP, urządzenia sieciowe.
8. Topologie lokalnych sieci komputerowych: topologia pierścienia, gwiazdy, magistrali. Sieci hierarchiczne.

Laboratorium

1. Poznanie wybranych struktur modułów jądra w systemie DNX. Programowanie prostych modułów jądra, z wykorzystaniem funkcji systemowych oferowanych przez jądro.
2. Badanie modułu urządzenia znakowego, zarządzającego dynamiczną pamięcią jądra.
3. Badanie mechanizmów komunikacji między procesami w systemie QNX, takich jak: przesyłanie wiadomości, wyzwalanie depozytów, przesyłanie sygnałów, potoki, kolejki FIFO, współdzielenie obszaru pamięci.
4. Dobór odpowiedniej dystrybucji systemu dla konkretnego zadania/sprzętu.
5. Wykonywanie i interpretacja podstawowych poleceń konsolowych systemu UNIX.
6. Implementacja podstawowej konfiguracji systemu dla swojego profilu.
7. Automatyzacja wybranego zadania z wykorzystaniem języków skryptowych.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

6. Silberschatz, J.L. Peterson, G. Gagne, Podstawy systemów operacyjnych. WNT, Warszawa 2005.
7. W. Stallings, Systemy operacyjne. Robomatic, Wrocław 2004.
8. Sportach M., Sieci komputerowe. Księga eksperta, Helion, Gliwice, 1999.
9. Douglas E. Comer „Sieci komputerowe TCP/IP” wyd. Nauk.-Techn. Warszawa 1998.
10. C. Sobaniec, System operacyjny Linux — przewodnik użytkownika. Nakom, Poznań 2002.
11. J. Marczyński, UNIX użytkowanie i administrowanie. wydanie 2, Helion, Gliwice 2000.
12. A.M. Lister, R.D. Eager: Wprowadzenie do systemów operacyjnych, WNT, Warszawa 2001
13. W. R. Stevens, Programowania w środowisku systemu UNIX. WNT, Warszawa 2002.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (15 h.) + laboratorium 15 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (6 h) + udział w egzaminie (h)	36
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	23
Przygotowanie do kolokwiiów, w tym do kolokwium zaliczeniowego	12
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	4
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (36 h)	1,5
Zajęcia o charakterze praktycznym (50h)	2,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Wytrzymałość materiałów			
Course / group of courses	Strength of Materials			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_15	Kod Erasmusa	06.1	
Punkty ECTS	3	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	II	Semestr	3	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	15	1	3	Egzamin
Ć				
LO	30	2	3	zaliczenie z oceną
Koordynator	Dr hab. inż. Jan Szybka prof. PWSZ w Tarnowie			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Student powinien mieć podstawową wiedzę z zakresu matematyki ((rachunek różniczkowy, równania różniczkowe zwyczajne), fizyki i mechaniki technicznej(reakcje więzów, warunki równowagi, siły wewnętrzne) ;Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Analiza matematyczna, Fizyka, Mechanika techniczna;			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Rozróżnia rodzaje prostych stanów obciążenia, stany naprężenia i stany odkształcenia. oraz siły wewnętrzne.	ME1_W02ME1_W03	Egzamin
EPW2	Zna zagadnienia dotyczące rozciągania lub ściskanie prętów prostych.	ME1_W03 ME1_W09	Egzamin
EPW3	Zna zagadnienia dotyczące naprężeń zginających w belce.	ME1_W03 ME1_W09	Egzamin

EPW4	Zna zagadnienia dotyczące swobodnego skręcania prętów o przekroju kołowym oraz występujących naprężeń stycznych i kąta skręcania.	ME1_W03 ME1_W09	Egzamin
EPW5	Zna zagadnienia dotyczące zginania łuków i zginania ram.	ME1_W03 ME1_W09	Egzamin
EPU1	Potrafi analizować i badać siły tnące oraz momenty gnące w belkach prostych;	ME1_U01ME1_U03	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU2	Potrafi analizować i badać ugięcia belki przy różnych obciążeniach i różnych warunkach umocowania.	ME1_U01 ME1_U03	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU3	Potrafi analizować i badać naprężenia styczne i kąt skręcania prętów o przekroju kołowym.	ME1_U01 ME1_U03	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU4	Potrafi wyznaczyć proste związki pomiędzy przyłożonymi obciążeniami a naciskiem poziomym wytworzonym z prostej określonej struktury łukowej.	ME1_U01 ME1_U03	Kolokwium zal. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU5	Potrafi rozróżniać rodzaje prostych stanów obciążenia, stanów naprężenia i stanów odkształcenia. oraz sił wewnętrznych w konstrukcjach mechanicznych.	ME1_U01ME1_U03	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU6	Ma umiejętność samokształcenia i realizowania własnego uczenia się przez całe życie, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.	ME1_U17	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK1	Ma świadomość zagrożenia ze strony obiektów technicznych, w których występują czynniki statyczne, a w szczególności: znaczne obciążenia, reakcje i siły wewnętrzne.	ME1_K05	Egzamin Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK2	Ma świadomość ważności wiedzy z zakresu wytrzymałości materiałów i rozumie w tym zakresie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane	ME1_K01	Egzamin Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

45. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
46. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
47. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
48. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

23. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu, przeprowadzonego ustnie lub pisemnie, oraz wymagana jest obecność na wykładach.
24. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10 % nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

11. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
42. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0÷5 punktów.
43. W czasie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia sprawdzające. Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
44. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczmy: $R = (A / T) \times 100\%$

45. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

26. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
27. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrótowy opis)

Wprowadzenie do wytrzymałości materiałów. Rozciąganie lub ściskanie prętów prostych. Statyczne próby rozciągania lub ściskania metali. Analiza stanu naprężenia i stanu odkształcenia. Ścinanie. Prawo Hooke'a dla ścinania. Zginanie i skręcanie prętów. Zginanie łuków, zginanie ram.

Contents of the study programme (short version)

Introduction to the strength of materials. Stretching or squeezing of straight bars. Static tests of stretching or compressing metals. Analysis of the state of stress and the state of strain. Shear. Hooke's law for cutting. Bending and twisting rods. Bending arcs, bending frames.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

1. Wprowadzenie do wytrzymałości materiałów. Rodzaje prostych stanów obciążenia. Siły wewnętrzne. Podstawowe metody badań wytrzymałościowych.
2. Rozciąganie lub ściskanie prętów prostych – zagadnienia statycznie wyznaczalne; wykresy siły wewnętrznych. Naprężenie normalne, odkształcenie liniowe. Jednowymiarowy model Hooke'a ciał sprężystych.
3. Statyczna próba rozciągania metali. Wyznaczanie właściwości wytrzymałościowych na podstawie wykresu rozciągania. Obliczenia wytrzymałościowe na rozciąganie lub ściskanie; warunki wytrzymałości; naprężenia dopuszczalne.
4. Statycznie niewyznaczalne przypadki rozciągania lub ściskania. Warunki nierozdzielności przemieszczeń lub odkształceń. Naprężenia a odkształcenia montażowe lub cieplne.
5. Analiza stanu naprężenia i stanu odkształcenia. Transformacja składowych stanu naprężenia i stanu odkształcenia. Kierunki główne, koła Mohra.
6. Płaskie i przestrzenne stany naprężenia lub odkształcenia - przykłady. Trójosiowy model Hooke'a ciał sprężystych.
7. Ścinanie. Prawo Hooke'a dla ścinania. Warunki wytrzymałości w zagadnieniach ścinania. Obliczenia wybranych typów połączeń konstrukcyjnych pracujących na ścinanie.
8. Charakterystyki geometryczne przekrojów elementów zginanych lub skręcanych - przykłady. Twierdzenie Steinera. Transformacja charakterystyk geometrycznych przy obrocie układu odniesienia.
9. Swobodne skręcanie prętów o przekroju kołowym. Największe naprężenia styczne, kąt skręcenia. Statycznie niewyznaczalne przypadki skręcania. Obliczenia wytrzymałościowe na skręcanie – warunek wytrzymałości a warunek sztywności. Wskaźnik wytrzymałości przekroju kołowego na skręcanie.
10. Płaskie zginanie belek; wykresy sił wewnętrznych i zależności różniczkowe między nimi.
11. Wskaźnik wytrzymałości przekroju na zginanie. Obliczenia wytrzymałościowe belek zginanych; warunek wytrzymałości a warunek sztywności.
12. Zginanie łuków, zginanie ram.
13. Wyboczenie sprężyste lub sprężysto-plastyczne prętów ściskanych.

Laboratorium

1. Badanie momentów gnących w belce. Wyznaczenie: zmiany momentu gnącego w punkcie obciążenia belki; zmiany momentu gnącego w punkcie oddalonym od obciążenia belki; Badania momentów gnących w belce w innych przypadkach obciążenia belki, w tym obciążenia przemieszczającego się po belce.
2. Badania sił tnących w belce. Wyznaczenie: zmiany siły tnącej w belce wraz z rosnącym obciążeniem punktowym; zmiany siły tnącej w belce wraz ze zmieniającymi się warunkami obciążenia belki; Badania sił tnących w belce w innych przypadkach obciążenia belki, w tym obciążenia przemieszczającego się po belce.

3. Badania ugięcia belki przy różnych obciążeniach i różnych warunkach umocowania. Badania ugięcia belki przy obrocie końca belki, Badania ugięcia belek wykonanych z materiałów o różnych modułach sprężystości (Younga).
4. Badania naprężeń zginających w belce. Badania rozkładu naprężeń zginających w przekroju poprzecznym belki. Praktyczna weryfikację takich pojęć i zjawisk jak: Moment bezwładności przekroju belki; Konwersja odkształceń na naprężenia; Czujniki tensometryczne; Oś neutralna; Siły wewnętrzne przy zginaniu - siły poprzeczne i momenty zginające.
5. Badania momentu obrotowego i ugięcia w próbkach o przekroju kołowym, wykonanych z różnych materiałów. Praktyczna weryfikacja takich zależności i zjawisk jak: Związek pomiędzy długością próbki, a momentem obrotowym i ugięciem kątowym – badania różnych próbek wykonanych z różnych materiałów i o różnych przekrojach; Weryfikacja ogólnych pojęć teorii skręcania; poprzeczny moduł sprężystości; Biegunowy moment bezwładności.
6. Badania poziomego i pionowego ugięcia próbek o różnych asymetrycznych przekrojach. pod różnymi kątami i obciążeniami. Praktyczna weryfikacja takich zależności i zjawisk jak: Poziome i pionowego ugięcia próbek o różnych asymetrycznych przekrojach, pod różnymi kątami; pod różnymi obciążeniami; Związek pomiędzy pionowym i poziomym ugięciem i podstawowe momenty w okolicy każdego z przekrojów; Centrum ścinania różnych asymetrycznych przekrojów.
7. Badania różnych kratownic z łączeniami przegubowymi. Wykorzystując dostarczone elementy, studenci składają wybrane modele kratownic z łączeniami przegubowymi, włączając w to dźwigar Warrena i więźbę dachową. Na tych modelach przeprowadza się badania naprężeń, sił i ugięć a następnie dokonuje się porównania różnych kratownic.
8. Badania konstrukcji łukowych trójprzegubowych. Wyznaczanie charakterystyk konstrukcji łukowych trójprzegubowych w różnych warunkach obciążeń. Wyznaczanie związków pomiędzy przyłożonymi obciążeniami a naciskiem poziomym wytworzonym z prostej określonej struktury łukowej. Oszacowanie stabilności podparcia konstrukcji.
9. Badania konstrukcji łukowych dwuprzegubowych. Wyznaczanie i prezentacja charakterystyk konstrukcji łukowych dwuprzegubowych w różnych warunkach obciążeń. Badanie związków pomiędzy przyłożonymi obciążeniami a naciskiem poziomym wytworzonym z prostej struktury łukowej dwuprzegubowej.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

14. Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z.: Wytrzymałość materiałów T. 1 i 2. WNT Warszawa 1997.
15. Szuścik W., Kuczyński J.: Wytrzymałość materiałów Cz. I i II. Skrypt Politechniki Śląskiej Gliwice 2008.
16. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych „Wytrzymałość materiałów”, PWSZ w Tarnowie, Zakład Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki, Tarnów, 2019 r.
17. Szuścik W., Kuczyński J. (red.): Metodyczny zbiór zadań z wytrzymałości materiałów Cz. I i II. Skrypt Politechniki Śląskiej Gliwice 2000.
18. Bąk R., Burczyński T.: Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego. WNT Warszawa 2009.
19. Walicka A, Walicki E, Michalski D, Jurczak P, Falicki J., Wytrzymałość materiałów / T. 1: Podręcznik akademicki. Teoria, wzory i tablice do ćwiczeń laboratoryjnych. - Zielona Góra : Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, 2008.
20. Banasiak M. (red.) Ćwiczenia laboratoryjne z wytrzymałości materiałów. WNT Warszawa 2000.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (15 h.) + laboratorium (30 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (4h) + udział w egzaminie (4 h)	53
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	16
Przygotowanie do kolokwium, egzaminu	10
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	4
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	83
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (53 h)	1,9
Zajęcia o charakterze praktycznym (56h)	2,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Komputerowe wspomaganie w mechatronice			
Course / group of courses	Computer-Aided Design in Mechatronics			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_16	Kod Erasmusa	06.1	
Punkty ECTS	3	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	II	Semestr	3	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	15	1	3	zaliczenie z oceną
Ć				
LO	21	2	3	zaliczenie z oceną
Koordinator	Dr inż. Łukasz Mik			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Student powinien mieć podstawową wiedzę z zakresu podstaw systemów operacyjnych, technologii informacyjnej, grafiki inżynierskiej oraz programowania w języku C;Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Podstawy systemów operacyjnych Technologia informacyjna; Metodyka i techniki programowania _I /II, Systemy operacyjne Grafika inżynierska i zapis konstrukcji ;			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Zna ogólnie środowisko graficzne i programowe stosowane w programie symulacyjnym Matlab;	ME1_W05 ME1_W08	Kolokwium zaliczeniowe
EPW2	Zna podstawowe zasady pracy stosowane w programie symulacyjnym Matlab-Simulink	ME1_W05 ME1_W08	Kolokwium zaliczeniowe
EPW3	Zna podstawowe zasady pracy stosowane w programie symulacyjnym LabVIEW.	ME1_W05 ME1_W08	Kolokwium zaliczeniowe

EPU1	Potrafi wyznaczyć charakterystyki w dziedzinie czasu i częstotliwości prostego systemu mechatronicznego, wykorzystując program symulacyjny Matlab;	ME1_U01 ME1_U03	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU2	Potrafi przygotować prostą aplikację czasu rzeczywistego z wykorzystaniem środowiska Matlab-Simulink	ME1_U01 ME1_U03	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU3	Potrafi zbadać stabilność oraz wyznaczyć charakterystyki częstotliwościowe, przy wykorzystaniu programu Matlab-Simulink	ME1_U01 ME1_U03	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU4	Potrafi wykorzystać program symulacyjny Matlab-Simulink do modelowania i wizualizacji wyników.	ME1_U01 ME1_U03	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU5	Potrafi wykorzystać program symulacyjny LabVIEW do tworzenie modelu graficznego z wykorzystaniem bloków oraz wyznaczyć przebiegi czasowe w układach dynamicznych;	ME1_U01 ME1_U03	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU6	Potrafi zamodelować układ pomiarowy, wykorzystując program symulacyjny LabVIEW;	ME1_U01 ME1_U03	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK1	Jest świadomy potrzeby korzystania z programów symulacyjnych Matlab, Matlab-Simulink, LabVIEW przy prowadzeniu badań własnych, związanych z realizowanym zagadnieniem inżynierskim.	ME1_K01	Kolokwium zal. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK2	Jest świadomy roli programów symulacyjnych Matlab, Matlab-Simulink i LabVIEW w rozwoju nauk technicznych.	ME1_K02	Kolokwium zal. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

49. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
50. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
51. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
52. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

25. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego oraz wymagana jest obecność na wykładach.
26. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10% nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

12. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
46. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0÷5 punktów.
47. W czasie semestru przeprowadzane jest kolokwium sprawdzające, za które można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
48. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczmy: $R = (A / T) \times 100\%$

49. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

28. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
29. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrótowy opis)

Wprowadzenie do symulacji komputerowej. Wykorzystanie narzędzi Control Design Tools, Signal Processing Tools i Filter Design Tools w mechatronice. Programy symulacyjne: Matlab, Matlab-Simulink, LabVIEW w modelowaniu systemów mechatronicznych.

Contents of the study programme (short version)

Introduction to computer simulation. Using Control Design Tools, Signal Processing Tools and Filter Design Tools in mechatronics. Simulation programs: Matlab, Matlab-Simulink, LabVIEW in modeling mechatronic systems.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

1. Wprowadzenie do symulacji komputerowej. Podstawowe pojęcia i zasady przygotowania zadania symulacyjnego. Interfejs użytkownika. Przygotowanie programu badań symulacyjnych. Przygotowanie modeli wybranego modelu systemu mechatronicznego. Podstawy metod numerycznych w badaniach symulacyjnych;
2. Wykorzystanie narzędzi Control Design Tools, Signal Processing Tools i Filter Design Tools do symulacji złożonych układów mechatronicznych;
3. Program symulacyjny Matlab; Środowisko graficzne; Środowisko programowe języka;
4. Program symulacyjny Matlab-Simulink; Środowisko graficzne; Środowisko programowe. języka ;
5. Program symulacyjny LabVIEW; Środowisko graficzne; Środowisko programowe języka;
6. Modelowanie i analiza wyników z wykorzystaniem środowisk LabVIEW.
7. Modelowanie systemów mechatronicznych w środowisku Matlab-Simulink. Aplikacje czasu rzeczywistego. Wykorzystanie metody „hardware in the top” w badaniach symulacyjnych systemów mechatronicznych.
8. Modele systemów mechatronicznych w środowisku czasu rzeczywistego. Wykorzystanie środowiska LabVIEW do projektowania aplikacji czasu rzeczywistego.

Laboratorium

1. Wprowadzenie do programu symulacyjnego Matlab, Środowisko graficzne i programowe języka;
2. Modelowanie systemu mechatronicznego w dziedzinie czasu i częstotliwości z wykorzystaniem środowiska Matlab;
3. Wprowadzenie do programu symulacyjnego Matlab-Simulink, Środowisko graficzne i programowe języka;
4. Modelowanie systemu mechatronicznego w Matlab-Simulink;
5. Przygotowanie aplikacji czasu rzeczywistego z wykorzystaniem środowiska Matlab-Simulink;
6. Badanie wybranego układu mechatronicznego. Badanie stabilności. Charakterystyki częstotliwościowe, przy wykorzystaniu programu Matlab-Simulink;
7. Zastosowanie TOOLBOX'ów w tworzeniu modeli w Matlab-Simulink;
8. Wprowadzenie do programu symulacyjnego LabVIEW, Środowisko graficzne i programowe języka;
9. Zasady pracy w LabVIEW. Tworzenie modelu graficznego z wykorzystaniem bloków. Przebiegi czasowe w układach dynamicznych;
10. Model układu pomiarowego w LabVIEW;

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

21. Mrozek B., Mrozek Z.: MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika, Helion, Warszawa, 2006.
22. Brzózka J. i Dobroczyński L.: Matlab. Środowisko obliczeń naukowo-technicznych, MIKOM, Warszawa, 2005.
23. Chruściel M., LabVIEW w praktyce, Wyd. BTC, Warszawa, 2008.
24. Tłaczała W.; Środowisko LabView w eksperymencie wspomaganym komputerowo, WNT Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 2017.
25. Brzózka J.: Ćwiczenia z automatyki w Matlabie i Simulinku, MIKOM 1998
26. Pratap R.: MATLAB 7 dla naukowców i inżynierów, PWN. Warszawa, 2007.
27. http://rg1.polsl.pl/kaula/Matlab-Simulink_wprowadzenie.pdf

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (15 h.) + laboratorium 21 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (4h) + udział w egzaminie (h)	40
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	26
Przygotowanie do kolokwiiów, w tym do kolokwium zaliczeniowego	8
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	3
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	77
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (40 h)	1,6
Zajęcia o charakterze praktycznym (52h)	2,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Analiza i przetwarzanie sygnałów			
Course / group of courses	Signal Analysis and Processing			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_17	Kod Erasmusa	06.5	
Punkty ECTS	5	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	II	Semestr	3	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	24	2	3	zaliczenie z oceną
Ć				
LO	21	3	3	zaliczenie z oceną
Koordinator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Zakłada się, że student posiada przygotowanie w zakresie: matematyki (funkcje, dystrybucje, liczby zespolone, rachunek całkowy) oraz elektrotechniki (obliczanie stanów nieustalonych, charakterystyki częstotliwościowe).Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Analiza matematyczna, Metodyka i techniki programowania, Podstawy elektrotechniki _I/II.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Ma podstawową wiedzę dotyczącą definicji podstawowych parametrów deterministycznych sygnałów elektrycznych.	ME1_W01 MW1_W04	Kolokwium zaliczeniowe
EPW2	Ma podstawową wiedzę w zakresie metod analizy sygnałów w dziedzinie częstotliwości.	ME1_W04	Kolokwium zaliczeniowe
EPW3	Ma podstawową wiedzę w zakresie metod analizy sygnałów w dziedzinie czasu.	ME1_W04	Kolokwium zaliczeniowe

EPW4	Ma elementarną wiedzę w zakresie projektowania filtrów analogowych i cyfrowych.	ME1_W04	Kolokwium zaliczeniowe
EPU1	Potrafi klasyfikować sygnały i posługiwać się ich matematycznym modelowaniem.	ME1_U01 ME1_U03	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU2	Potrafi przeprowadzić analizę widmową sygnałów i zinterpretować wyniki.	ME1_U01ME1_U03	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU3	Potrafi implementować podstawowe algorytmy przetwarzania sygnałów cyfrowych w języku Matlab.	ME1_U01ME1_U03	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU4	Potrafi wyznaczyć charakterystyki w dziedzinie czasu i częstotliwości filtru analogowego i cyfrowego, wykorzystując program symulacyjny Matlab;	ME1_U01ME1_U03	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU5	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie;	ME1_U11	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK1	Potrafi zaprezentować zaproponowane rozwiązanie i uzasadnić jego słuszność oraz możliwości.	ME1_K03	Kolokwium zal. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK2	Jest świadomy roli i ogromnego znaczenia analizy i przetwarzania sygnałów w dziedzinie techniki.	ME1_K01	Kolokwium zal. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

53. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
54. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
55. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
56. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

27. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego oraz wymagana jest obecność na wykładach.
28. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10% nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

13. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
50. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0÷5 punktów.
51. W czasie semestru przeprowadzane jest kolokwium sprawdzające, za które można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
52. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczmy: $R = (A / T) \times 100\%$

53. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

30. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
31. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrótowy opis)

Zapoznanie studentów z podstawami przetwarzania sygnałów analogowych w dziedzinie czasu i w dziedzinie częstotliwości. Całkowe przekształcenie Fouriera. Przekształcenie Laplace'a. Właściwości transmisyjne układów liniowych. Charakterystyki czasowe. Szybka transformacja Fouriera (FFT). Projektowanie rekursywnych i nierekursywnych filtrów cyfrowych.

Contents of the study programme (short version)

Familiarizing students with the basics of analog signal processing, in particular with the analysis in the field of time and frequency domain. Integral Fourier transform. Laplace transformation. Transmission properties of linear systems. Time characteristics. Fast Fourier transform (FFT). Designing recursive and non-recursive digital filters.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

1. Charakterystyka ogólna sygnałów fizycznych oraz obwodów i układów jako operatorów nad sygnałami. Modelowanie sygnałów deterministycznych w postaci funkcji rzeczywistych. Modele zespolone sygnałów sinusoidalnych.
2. Częstotliwościowe reprezentacje sygnałów: szereg trygonometryczny, zespolony szereg Fouriera, widma wybranych sygnałów okresowych.
3. Całkowe przekształcenie Fouriera: definicja, właściwości, transformaty wybranych sygnałów.
4. Przekształcenie Laplace'a. Rachunek operatorowy w analizie obwodów. Obwodowe modele operatorowe podstawowych elementów układu. Analiza obwodów w stanie ustalonym i niestabilnym. Podstawowe metody znajdowania oryginału przekształcenia Laplace'a.
5. Właściwości transmisyjne układów liniowych. Związek pomiędzy przekształceniami Fouriera i Laplace'a. Transmitancja operatorowa, zera i bieguny funkcji transmitancji. Charakterystyki częstotliwościowe. wykresy Bodego.
6. Charakterystyki czasowe: odpowiedź skokowa, odpowiedź impulsowa. Związek charakterystyk czasowych z transmitancją układu. Stabilność układu transmisyjnego typu SLS. Analogowe filtry dolnoprzepustowe (LP): Butterwortha, Czebyszewa i eliptyczne. Analogowe filtry górnoprzepustowe, pasmowe i pasmowo-zaporowe. Porównanie własności filtrów rzeczywistych.
7. Konwersja A/C i C/A. Próbkowanie w czasie, kwantowanie wartości sygnału, szum kwantowania. Widma DtFT (symetria, okresowość) i DFT (symetria) sygnałów spróbkowanych.
8. Szybka transformacja Fouriera (FFT).
9. Dyskretne układy liniowe niezmiennie w czasie, odpowiedź impulsowa, transformacja Z, transmitancja, charakterystyka częstotliwościowa,
10. Projektowanie rekursywnych filtrów cyfrowych IIR metodą transformacji biliniowej prototypowych filtrów analogowych.
11. Projektowanie nierekursywnych filtrów cyfrowych FIR metodą okien.

Laboratorium

W module są prowadzone zajęcia tablicowo-laboratoryjne (komputerowe), w trakcie których studenci przeprowadzają stosowne obliczenia oraz piszą programy obliczeniowe w języku Matlab, które mają je potwierdzić. Treści tych zajęć ugruntowują i rozszerzają wiedzę przekazywaną podczas wykładów.

1. Generacja sygnałów zdeterminowanych i losowych, odpowiedni wybór częstotliwości próbkowania, częstotliwość chwilowa.
2. Transformacje DCT, DST, DFT, ortogonalność funkcji bazowych, rozkład sygnału na składowe, odwracalność transformacji – odtworzenie (synteza) sygnału.
3. Obliczanie współczynników szeregu Fouriera wybranych sygnałów z definicji (analitycznie i komputerowo) oraz za pomocą DFT, synteza sygnału na ich podstawie.
4. Obliczanie analityczne transformat Fouriera wybranych sygnałów, rysowanie widm częstotliwościowych.
5. Projektowanie filtrów analogowych metodą „zer i biegunów”, wykresy Bodego, stabilność.
6. Projektowanie analogowych filtrów dolnoprzepustowych: Butterwortha, Czebyszewa i eliptycznych.

7. Projektowane analogowych filtrów HP, BP i BS.
8. Próbkowanie, kwantowanie, szum kwantowania. Widma DtFT i DFT sygnałów spróbkowanych.
9. Algorytm szybkiej transformacji Fouriera (FFT).
10. Dyskretne układy liniowe niezmiennie w czasie: projektowanie filtrów cyfrowych metodą „zer i biegunów”.
11. Projektowanie rekursywnych filtrów cyfrowych IIR metodą transformacji biliniowej filtrów analogowych.
12. Projektowanie nierekursywnych filtrów cyfrowych FIR metodą okien.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

28. T. Zielński: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań, WKŁ, Warszawa 2009.
1. Jacek Izydorczyk, Grzegorz Płonka, Grzegorz Tyma. Teoria sygnałów - wstęp. Helion, Gliwice, 1999.
- Jerzy Szabatin. Podstawy teorii sygnałów. WKŁ, Warszawa, 2000.
2. Marian Pasko, Janusz Walczak. Teoria sygnałów. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1999;
29. Brzózka J., Doroczyński L.: Programowanie w Matlabie, MIKOM 1998.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (24 h.) + laboratorium 21 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym 8h) + udział w egzaminie (h)	53
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	42
Przygotowanie do kolokwium, w tym do kolokwium zaliczeniowego	24
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	4
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	123
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (53 h)	2,2
Zajęcia o charakterze praktycznym (74h)	3,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Podstawy elektroniki			
Course / group of courses	Basics of Electronics			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_18	Kod Erasmusa	06.5	
Punkty ECTS	5	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	II	Semestr	3	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	30	2	3	Egzamin
Ć				
LO	30	3	3	zaliczenie z oceną
Koordinator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Student powinien mieć podstawową wiedzę z zakresu matematyki ((rachunek różniczkowy, równania różniczkowe zwyczajne), fizyki i podstaw elektrotechniki(analizy obwodów przy wymuszeniach stałych, a także analizy stanów przejściowych) ;Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Analiza matematyczna, Fizyka, Podstawy elektrotechniki.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Zna podstawowe elementy półprzewodnikowe i potrafi scharakteryzować ich właściwości .	ME1_W02 ME1_W04	Egzamin
EPW2	Umie opisać zależnościami analitycznymi elementy i układy elektroniczne.	ME1_W04	Egzamin
EPW3	Zna struktury typowych rozwiązań układowych wykorzystywanych w przemysłowym sprzęcie pomiarowym i sterującym.	ME1_W04	Egzamin

EPW4	Umie zaprojektować proste układy elektroniczne, zna ich zasadę działania oraz potrafi narysować ich schematy i dobrać elementy.	ME1_W04	Egzamin
EPU1	Potrafi wykonać analizę podstawowego układu elektronicznego, określić jego własności i obliczyć najważniejsze parametry.	ME1_U01ME1_U02 ME1_U03	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU2	Potrafi zaprojektować prosty układ elektroniczny.	ME1_U01ME1_U02 ME1_U03	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU3	Posiada umiejętności obsługi elektronicznych przyrządów pomiarowych.	ME1_U01ME1_U02 ME1_U03	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU4	Potrafi wyznaczyć podstawowe parametry statyczne i charakterystyki częstotliwościowe elementów i układów elektronicznych.	ME1_U01ME1_U02 ME1_U03	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU5	Potrafi sporządzić dokumentację techniczną z realizacji powierzonego zadania badawczego i pomiarowego.	ME1_U12	Kolokwium zal. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK1	Odpowiedzialnie określa priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania oraz ma świadomość ważności systematycznej pracy	ME1_K03	Egzamin Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK2	Myśli krytycznie oraz przewiduje i zapobiega potencjalnym zagrożeniom stwarzanym przez systemy zasilania urządzeń elektronicznych.	ME1_K05	Egzamin Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

57. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
58. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
59. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
60. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

29. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu, przeprowadzonego ustnie lub pisemnie, oraz wymagana jest obecność na wykładach.
30. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10 % nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

14. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
54. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0÷5 punktów.
55. W czasie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia sprawdzające. Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
56. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczmy: $R = (A / T) \times 100\%$

57. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

32. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
33. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrócony opis)

Nabycie przez studentów podstawowych wiadomości i umiejętności w zakresie dotyczącym elementów i układów elektronicznych. Nabycie umiejętności uproszczonej analizy i projektowania układów elektronicznych. Półprzewodniki samoistne i domieszkowane. Układy polaryzacji tranzystorów. Wzmacniacze tranzystorowe w różnych konfiguracjach. Elementarna teoria sprzężenia zwrotnego. Wzmacniacze prądu stałego. Liniowe i nieliniowe zastosowania wzmacniaczy operacyjnych. Prostowniki. Stabilizatory o działaniu ciągłym i impulsowym. Generatory LC i RC.

Contents of the study programme (short version)

Acquisition by students of basic knowledge and skills in the field of electronic components and circuits. Acquiring the skills of simplified analysis and design of electronic circuits. Intrinsic and doped semiconductors. Transistor polarity circuits. Transistor amplifiers in various configurations. Elementary feedback theory. DC amplifiers. Linear and non-linear applications of operational amplifiers. Rectifiers. Stabilizers with continuous and pulse action. LC and RC generators.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

10. Półprzewodniki samoistne i domieszkowane. Półprzewodnikowe elementy elektroniczne – model pasmowy złącza p-n. Diody prostownicze i stabilizacyjne. Tranzystory bipolarne i unipolarne – zasada działania i podstawowe własności. Elementy mocy.. Modele tranzystorów bipolarnych i unipolarnych (wielkosygnalowe i małosygnalowe), częstotliwości graniczne. (6h)
11. Układy zasilania tranzystorów. Dobór punktu pracy tranzystora w polu ch-k wyjściowych. Statyczne i dynamiczne proste robocze układy wzmacniających. (2h)
12. Wzmacniacze tranzystorowe w różnych konfiguracjach. Tworzenie schematów zastępczych wzmacniaczy. Analiza wzmacniaczy w wybranych konfiguracjach w zakresie średnich częstotliwości. Charakterystyki częstotliwościowe wzmacniaczy RC. (3h)
13. Elementarna teoria sprzężenia zwrotnego. Wpływ sprzężenia zwrotnego na wybrane parametry robocze wzmacniaczy. Stabilność układów ze sprzężeniem zwrotnym. (2h)
14. Wzmacniacze prądu stałego. Wzmacniacz różnicowy. Budowa wzmacniaczy operacyjnych. Kompensacja charakterystyki częstotliwościowej wzmacniacza operacyjnego. (3h)
15. Liniowe i nieliniowe zastosowania wzmacniaczy operacyjnych. Podstawowe konfiguracje wzmacniacza operacyjnego w układach wzmacniających. Układy operacyjne odejmowania i dodawania. Układy całkujące. Układy mnożące. Filtry RC. (3h)
16. Prostowniki jednofazowe, dwufazowe i trójfazowe (2h).
17. Stabilizatory o pracy ciągłej. Definicje, parametry i klasyfikacja stabilizatorów. Stabilizatory parametryczne. Stabilizatory kompensacyjne. Układy zabezpieczeń stabilizatorów. (2h)
18. Zasilacze impulsowe. Właściwości stabilizowanych zasilaczy impulsowych. Rodzaje stabilizowanych zasilaczy impulsowych. Sterowane konwertery napięcia stałego z wyjściem nieizolowanym od wejścia. Konwertery napięcia stałego z wyjściem izolowanym od wejścia. Układy stabilizacyjne i zabezpieczające impulsowych stabilizatorów napięcia. Praktyczne przykłady monolitycznych stabilizatorów impulsowych. (3h)
19. Generatory przebiegów sinusoidalnych i prostokątnych. Generatory LC i RC. (3h)

Laboratorium

13. Badanie diod półprzewodnikowych
14. Badanie tranzystora bipolarnego. Pomiar charakterystyk oraz wyznaczenie wybranych parametrów tranzystora.
15. Badanie tranzystora unipolarnego. Pomiar charakterystyk oraz wyznaczenie wybranych parametrów tranzystora.
16. Badania i pomiary parametrów wzmacniaczy w konfiguracjach OE z obciążeniem rezystancyjnym i aktywnym.
17. Badania i pomiary parametrów wzmacniaczy w konfiguracjach OS z obciążeniem rezystancyjnym i aktywnym.
18. Projekt oraz pomiary parametrów wybranych aplikacji wzmacniacza operacyjnego.
19. Projekt oraz pomiary parametrów stabilizatorów napięcia o działaniu ciągłym.

20. Projekt i pomiary stabilizatorów impulsowych w wybranej konfiguracji.
21. Generatory LC przebiegów sinusoidalnych.
22. Generatory RC przebiegów sinusoidalnych.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

1. Elektroniczna wersja materiału prezentowanego na wykładach.
2. Praca zbiorowa pod red St. Kuty: Przyrządy półprzewodnikowe i układy elektroniczne cz. I i II", Wyd AGH, Kraków 2000.
3. Baranowski J., Nosal Z.: "Układy elektroniczne cz. I i cz. II", WNT, Warszawa, 1998
4. Gray P.R., Hurst P.J., Lewis J.H., Meyer R.G.; Analysis and design of analog integrated circuits, Wiley, New York.
5. Allen P.E., Holberg D.R.; CMOS Analog Circuit Design, Oxford

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (30 h.) + laboratorium 30 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (4h) + udział w egzaminie (4 h)	70
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	35
Przygotowanie do kolokwium, egzaminu	16
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	4
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (70 h)	2,8
Zajęcia o charakterze praktycznym (75h)	3,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Elektronika cyfrowa			
Course / group of courses	Digital Electronics			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_19	Kod Erasmusa	06.5	
Punkty ECTS	4	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	II	Semestr	3	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	30	1	3	zaliczenie z oceną
Ć				
LO	30	3	3	zaliczenie z oceną
Koordinator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Student powinien mieć podstawową wiedzę z zakresu algebry liniowej, podstaw fizyki półprzewodników i elementów półprzewodnikowych, teorii obwodów. oraz powinien posiadać umiejętność logicznego i kreatywnego myślenia.;Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Algebra liniowa z geometrią analityczną, Fizyka, Podstawy elektrotechniki. Podstawy elektroniki.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Zna sposoby analizy oraz syntezy układów cyfrowych na poziomie bramek logicznych.	ME1_W02 ME1_W04	Kolokwium zaliczeniowe
EPW2	Zna sposoby analizy oraz syntezy układów kombinacyjnych z wykorzystaniem funkcyj, multiplekserów i modułów programowalnych.	ME1_W04	Kolokwium zaliczeniowe

EPW3	Zna sposoby analizy oraz syntezy układów sekwencyjnych – przerzutników RS, JK, D, T, podstawowych liczników synchronicznych i asynchronicznych, rejestrów oraz układu sumatora.	ME1_W04	Kolokwium zaliczeniowe
EPU1	Potrafi przeprowadzić proces syntezy oraz analizy prostych układów kombinacyjnych na poziomie bramek logicznych.	ME1_U01ME1_U02 ME1_U03	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU2	Potrafi przeprowadzić proces syntezy oraz analizy prostych układów kombinacyjnych z wykorzystaniem funkcyjnych, multiplexerów i modułów programowalnych.	ME1_U01ME1_U02 ME1_U03	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU3	Potrafi przeprowadzić proces syntezy oraz analizy podstawowych układów sekwencyjnych.	ME1_U01ME1_U02 ME1_U03	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU4	Potrafi wykonać dokumentację projektu technicznego cyfrowych układów sterujących w systemach mechatroniki.	ME1_U01ME1_U02 ME1_U03	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU5	Potrafi czytać ze zrozumieniem karty katalogowe, noty aplikacyjne podzespołów elektronicznych oraz podobnych dokumentów również w języku angielskim.	ME1_U13ME1_U14	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK1	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy oraz podejmowania kreatywnych działań.	ME1_K02	Kolokwium zal. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK2	Myśli krytycznie oraz przewiduje i zapobiega potencjalnym zagrożeniom stwarzanym przez systemy zasilania urządzeń elektronicznych.	ME1_K05	Kolokwium zal. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

61. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
62. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
63. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
64. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

31. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego oraz wymagana jest obecność na wykładach.
32. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10% nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

15. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
58. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0÷5 punktów.
59. W czasie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia sprawdzające. Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
60. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczmy: $R = (A / T) \times 100\%$

61. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

34. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
35. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrótowy opis)

Nabywanie przez studentów podstawowych wiadomości w zakresie cyfrowych układów kombinacyjnych i sekwencyjnych oraz nabywanie umiejętności uproszczonej analizy i projektowania tych układów. Elementy teorii układów logicznych kombinacyjnych i sekwencyjnych. Podstawowe bramki logiczne. Układy sekwencyjne. Realizacja układów kombinacyjnych i sekwencyjnych w układach programowalnych. Stosowane metody i narzędzia wspomagające projektowanie układów i systemów cyfrowych. Wprowadzenie do zagadnień związanych z programowalnymi układami FPGA.

Contents of the study programme (short version)

Acquisition of basic knowledge in the field of digital combinatorial and sequential circuits by students and acquisition of skills in simplified analysis and design of these systems. Elements of the theory of combinational and sequential logic circuits. Basic logic gates. Sequential systems. Implementation of combinational and sequential circuits in programmable systems. Methods and tools used to design digital circuits and systems. Introduction to issues related to programmable FPGAs.

Treści programowe (pełny opis)

Wykłady

1. Teoria układów logicznych kombinacyjnych. Algebra Boole'a jako narzędzie do specyfikacji i optymalizacji układów cyfrowych. Podstawowe funkcje logiczne: suma, iloczyn, negacja, suma zanegowana, iloczyn zanegowany, suma modulo 2.
2. Naturalny kod binarny. Transformacja liczb dziesiętnych na liczby binarne i odwrotnie. Zapis ósemkowy i heksadecymalny liczb binarnych. Kod BCD. Przykłady innych kodów.
3. Analiza, synteza i realizacja techniczna układów kombinacyjnych. Minimalizacja wyrażeń logicznych metodą siatek Karnaugh'a. Zarys komputerowych metody minimalizacji.
4. Podstawowe bramki logiczne: OR, AND, NOT, NAND, NOR, Ex-OR i Ex-NOR.
5. Kombinacyjne programowalne układy logiczne. Klasyczne metody analizy i syntezy układów logicznych sekwencyjnych.
6. Pojęcie automatu skończonego. Automat Moore'a i Mealy'ego. Klasyczne formy opisu: tablice przejść i wyjść, graf przejść i stanów wyjściowych.
7. Przerzutniki jako elementy pamięci w układach sekwencyjnych. Opis układów sekwencyjnych metodami grafowymi (sieciowymi). Przejście od sieci działań do grafu automatu Moore'a i Mealy'ego.
8. Realizacja techniczna układów sekwencyjnych. Przerzutniki jako elementy pamięci w układach sekwencyjnych. Układy arytmetyczne. Sekwencyjne programowalne układy logiczne.
9. Synteza układu synchronicznego na podstawie tablicy przejść i wyjść: kodowanie stanów wewnętrznych, wyznaczanie funkcji wzbudzeń i stanów wyjściowych.
10. Stosowane metody i narzędzia wspomagające projektowanie układów i systemów cyfrowych.
 - układy cyfrowe opierające się na gotowych elementach katalogowych,
 - układy cyfrowe jako układy scalone projektowane od podstaw,
 - układy cyfrowe specjalizowane (ASIC).
11. Wprowadzenie do zagadnień związanych z programowalnymi układami FPGA.
12. Symulacja i badanie układów sekwencyjnych i kombinowanych – w środowisku DSCH3.

Laboratorium

Cykl laboratoriów obejmuje 30 h zajęć. Program laboratorium ma na celu praktyczne wykorzystanie wiedzy z wykładu do realizacji sprzętowej wybranych układów cyfrowych. Przedstawia się następująco:

1. Badanie działania bramek logicznych ;
2. Proste układy kombinacyjne;
3. Układy kombinacyjne – dekodery dwójkowy na „1 z 4”. Multiplexer;
4. Układy kombinacyjne – półsumator i sumator;
5. Układy kombinacyjne – Dekoder wskaźnika (wyświetlacza) 7-segmentowego;
6. Jednostka logiczna. 1-bitowa jednostka arytmetyczno-logiczna (ALU);
7. Układy sekwencyjne – Przerzutniki, układy podstawowe;
8. Układy sekwencyjne – Licznik szeregowy asynchroniczny; Liczniki o ustawianej pojemności;
9. Układy sekwencyjne – Liczniki jako generatory sekwencji.
10. Układy sekwencyjne – Rejestry

11. Układy sekwencyjne – Zegar cyfrowy 24-godzinny
Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)
<p>53. Tony R. Kuphaldt, Lessons In Electric Circuits, Volume IV – Digital Fourth Edition, November 01, 2007, c 2000-2014, Tony R. Kuphaldt,</p> <p>54. Łuba T.; Synteza układów cyfrowych, WKiŁ, Warszawa 2003,</p> <p>55. J. Baranowski, B. Kalinowski, Z. Nosal: "Układy elektroniczne cz. III, Układy i systemy cyfrowe"WNT, W-wa 1994, 1999.</p> <p>56. Pasierbiński J., Zbysiński P.; Układy programowalne w praktyce, WKiŁ, Warszawa 2001.</p> <p>57. Kania D.: Układy logiki programowalnej podstawy teoretyczne, PWN, Warszawa, 2012..</p> <p>58. DeMichelli G.: Synteza i optymalizacja układów cyfrowych, WNT, Warszawa, 1998.</p>

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (30 h.) + laboratorium 30 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (4h) + udział w egzaminie (.h)	64
Przygotowanie do laboratorium, opracowanie sprawozdań	22
Przygotowanie do kolokwium, w tym do kolokwium zaliczeniowego	10
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	4
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (64 h)	2,6
Zajęcia o charakterze praktycznym (75h)	3,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Techniki wytwarzania i systemy montażu_I			
Course / group of courses	Manufacturing Techniques and Assembly Systems I			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_20	Kod Erasmusa	6.1	
Punkty ECTS	5	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	II	Semestr	3	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	30	2	3	Egzamin
Ć				
LO	30	3	3	zaliczenie z oceną
Koordinator	Dr hab. inż. Jan Szybka, prof. PWSZ w Tarnowie			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Forma prowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie fizyki ciała stałego i materiałoznawstwa niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w procesach technologicznych wytwarzania części maszyn. Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Fizyka, Nauka o materiałach, Materiałoznawstwo.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zastosowania technik wytwarzania do kształtowania elementów maszyn oraz zna podstawy teoretyczne najczęściej stosowanych technologii.	ME1_W03	Egzamin

EPW2	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie materiałów stosowanych do wytwarzania elementów maszyn, orientuje się również w obecnym stanie i trendach rozwojowych budowy maszyn.	ME1_W03	Egzamin
EPW3	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie obróbki wiórowej i bezwiórowej do wytwarzania i kształtowania prostych elementów maszyn .	ME1_W03	Egzamin
EPU1	Potrafi wykonać i przeprowadzić proste badania połączeń nierozłącznych: klejonych, nitowanych i śrubowych.	ME1_U04ME1_U05 ME1_U09	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU2	Potrafi wykonać najprostsze połączenia spawane metali i przeprowadzić próby łamania lub zginania tych połączeń.	ME1_U04ME1_U05 ME1_U09	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU3	Potrafi scharakteryzować podstawowe procesy spawania metali i obróbki erozyjnej.	ME1_U04ME1_U05 ME1_U09	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU4	Wykorzystuje doświadczenie praktyczne zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów technicznych typowych dla mechatroniki.	ME1_U10	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK1	Ma świadomość postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę na obrabiarkach do obróbki skrawaniem (obróbki wiórowej)	ME1_K04	Egzamin, Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

65. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
66. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
67. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
68. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

33. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu, przeprowadzonego w formie pisemnej lub ustnej, oraz wymagana jest obecność na wykładach.
34. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10 % nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

16. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
62. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0÷5 punktów.
63. W czasie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia sprawdzające. Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
64. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczmy: $R = (A / T) \times 100\%$

65. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

36. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
37. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrócony opis)

Ogólna charakterystyka technik wytwarzania stosowanych do kształtowania części maszyn. Obróbka bezwiórowa: odlewanie, przeróbka plastyczna, metalurgia proszków. Obróbka wiórowa: toczenie, wiercenie, frezowanie, obróbka gwintów, obróbka kół zębatych. Narzędzia i oprzyrządowanie stosowane przy obróbce skrawaniem.

Contents of the study programme (short version)

General characteristics of manufacturing techniques used to shape machine parts. Chipless processing: casting, plastic processing, powder metallurgy. Chip machining: turning, drilling, milling, thread processing, machining of gears. Tools and instrumentation used in machining.

Treści programowe (pełny opis)

Wykłady

1. Ogólna charakterystyka technik wytwarzania stosowanych do kształtowania części maszyn. Obróbka bezubytkowa (bezwiórowa): odlewnictwo, obróbka plastyczna. Obróbka ubytkowa (wiórowa): obróbka skrawaniem, obróbka ścierna, obróbka erozyjna.
2. Procesy technologiczne kształtowania bezwiórowego metodą odlewania. Podstawy procesu odlewania metali. Znaczenie elementów odlewanych w budowie maszyn. Podział i charakterystyka metod odlewania. Przygotowanie narzędzi oraz metalu do odlewania.
3. Kształtowanie bezwiórowe metodą obróbki plastycznej. Podstawy obróbki plastycznej. Podstawowe pojęcia obróbki plastycznej w tym mechanizm odkształceń plastycznych i zjawiska towarzyszące odkształceniom plastycznym. Podział i charakterystyka procesów obróbki plastycznej.
4. Procesy technologiczne kształtowania bezwiórowego metalurgii proszków. Podstawy metalurgii proszków. Procesy kształtowania na gorąco materiałów spiekanych. Materiały o dużej gęstości otrzymywane z proszków, spieków metali i kompozytów.
5. Kształtowanie ubytkowe (wiórowe) metodą obróbki skrawaniem. Odmiany obróbki skrawaniem. Parametry i charakterystyka procesów obróbki skrawaniem:
 - Rodzaje ruchów, kinematyka skrawania, siły, momenty i moc skrawania;
 - Materiały narzędziowe do obróbki wiórowej, powłoki;
 - Geometria narzędzia i ostrza;
 - Warstwa wierzchnia : model zimny i gorący, podział stref w warstwie wierzchniej, topografia powierzchni toczonej przedstawiona w układzie płaskim (2D) i w układzie przestrzennym (3D), profilogram powierzchni, powstawanie naprężeń , kształtowanie powierzchni;
 - Zużycie narzędzia – trwałość;
 - Chłodziwa;
 - Toczenie;
 - Wytaczanie;
 - Struganie i dłutowanie;
 - Wiercenie, rozwiercanie, pogłębianie, nawiercanie;
 - Frezowanie;
 - Przecinanie;
 - Przeciąganie;
 - Obróbka gwintów;
 - Obróbka kół zębatych.
6. Narzędzia i oprzyrządowanie obróbkowe: mocowanie narzędzi tokarskich, połączenia obrabiarek i uchwytów, charakterystyka materiałów narzędziowych, uchwyty i oprzyrządowanie narzędziowe, systemy narzędziowe i oprawki do tokarek.
7. Projektowanie i wykonawstwo: warunki skrawania i obrabialność materiałów, dokładność obróbki skrawania.
8. Automatyzacja obróbki skrawaniem.

9. Szlifowanie:

- Przeznaczenie, odmiany, kinematyka obróbki; szlifierki; materiały ścierne, budowa ściernic i ich własności; zasady doboru i eksploatacji ściernic; dokładność obróbki, jakość powierzchni obrabianej; dobór warunków obróbki.
- Obróbka bardzo dokładna - ścierna (gładzenie, dogładzanie, docieranie, polerowanie): kinematyka obróbki; narzędzia; dokładność obróbki, jakość powierzchni obrabianej; dobór warunków obróbki.

10. Organizacja i bezpieczeństwo pracy w obróbce skrawaniem i szlifowaniu.

Laboratorium

W ramach zajęć laboratoryjnych studenci zapoznają się z budową oraz zasadami obsługi obrabiarek; pomocami warsztatowymi; sposobami realizacji podstawowych zabiegów obróbkowych; badają wpływ parametrów technologicznych na jakość obróbki.

Zajęcia obejmują:

- Obróbkę na tokarkach, frezarkach, wiertarkach i szlifierkach.
- Dobór narzędzi i parametrów obróbki dla zabiegów toczenia i frezowania z wykorzystaniem katalogów i normatywów.
- Praktyczne zastosowanie baz komputerowych do doboru narzędzi i parametrów obróbki dla wybranych zabiegów obróbkowych.

Tematy ćwiczeń laboratoryjnych:

1. Obróbka skrawaniem (wiórowa), toczenie. Dobór warunków obróbki. Kształtowanie warstwy wierzchniej. (10 h)
2. Obróbka skrawaniem (wiórowa), frezowanie. Dobór warunków obróbki. Kształtowanie warstwy wierzchniej. (10 h)
3. Obróbka skrawaniem (wiórowa), wiercenie i rozwiercanie. Dobór warunków obróbki. Kształtowanie warstwy wierzchniej. (5 h)
4. Obróbka skrawaniem, szlifowanie ściernicowe i taśmowe. Dobór warunków obróbki. Kształtowanie warstwy wierzchniej. (5 h)

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

59. Filipowski R., Marciniak M.: Techniki obróbki mechanicznej i erozyjnej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.
60. M. Feld: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. WNT, Warszawa 2007 r.
61. Cichosz P.: Techniki wytwarzania - Obróbka ubytkowa, Laboratorium, Część I i II. Oficyna Wydawnicza PWr, Wrocław, 2002 i 2008.
62. Żebrowski H.: Techniki wytwarzania - Obróbka wiórowa, ścierna i erozyjna, Ofic. Wyd. P. Wr. Wrocław 2004.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (30 h.) + laboratorium (30 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (4h) + udział w egzaminie (5 h)	69
Przygotowanie do laboratorium, zajęć, opracowanie sprawozdań	32
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	18
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	6
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (69 h)	2,8
Zajęcia o charakterze praktycznym (76h)	3,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Techniki wytwarzania i systemy montażu _II			
Course / group of courses	Manufacturing Techniques and Assembly Systems_ II			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_21	Kod Erasmusa	6.1	
Punkty ECTS	2	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	II	Semestr	4	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	15	1	4	zaliczenie z oceną
Ć				
LO	15	1	4	zaliczenie z oceną
Koordinator	Dr hab. inż. Jan Szybka, prof. PWSZ w Tarnowie			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P – ćwiczenia projektowe, ZT – zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR – praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie fizyki ciała stałego i materiałoznawstwa oraz zna techniki wytwarzania stosowane do kształtowania części maszyn – poznane w pierwszej części wykładu: „Techniki wytwarzania i systemy montażu I”. Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Fizyka, Nauka o materiałach, Materiałoznawstwo, Techniki wytwarzania i systemy montażu _I.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Ma podstawową wiedzę w zakresie obróbki erozyjnej, obróbki powierzchniowej i cieplno-chemicznej.	ME1_W03	Kołokwium zaliczeniowe

EPW2	Ma podstawową wiedzę w zakresie połączeń nierozłącznych: klejonych, nitowanych, śrubowych.	ME1_W03	Kolokwium zaliczeniowe
EPW3	Ma uporządkowaną wiedzę na temat procesów i metod spawania metali.	ME1_W03	Kolokwium zaliczeniowe
EPU1	Potrafi wykonać i przeprowadzić proste badania połączeń nierozłącznych: klejonych, nitowanych i śrubowych.	ME1_U04ME1_U05 ME1_U09	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU2	Potrafi wykonać najprostsze połączenia spawane metali i przeprowadzić próby łamania lub zginania tych połączeń.	ME1_U04ME1_U05 ME1_U09	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU3	Potrafi scharakteryzować podstawowe procesy spawania metali i obróbki erozyjnej.	ME1_U04ME1_U05 ME1_U09	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU4	Wykorzystuje doświadczenie praktyczne zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów technicznych typowych dla mechatroniki.	ME1_U10	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK1	Ma świadomość postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę przy połączeniach nierozłącznych metali, a w szczególności przy spawaniu.	ME1_K03 ME1_K04	Kolokwium zal. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

69. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
70. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
71. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
72. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

35. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego oraz wymagana jest obecność na wykładach.
36. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10 % nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

17. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
66. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0-5 punktów.
67. W czasie semestru przeprowadzane jest kolokwium sprawdzające, za które można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
68. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczmy: $R = (A / T) \times 100\%$

69. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

38. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
39. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrótowy opis)

Obróbka erozyjna; Obróbka powierzchniowa i cieplno-chemiczna; Połączenia rozłączne i nierozłączne; Spawanie metali;

Contents of the study programme (short version)

Erosion treatment; Surface and thermo-chemical treatment; Separable and inseparable connections; Welding of metals;

Treści programowe (pełny opis)

Wykłady

1. Obróbka erozyjna:
 - Wiadomości podstawowe o obróbce erozyjnej.
 - Kształtowanie powierzchni metodami erozyjnymi.
 - Charakterystyka odmian obróbki elektroerozyjnej, elektrochemicznej i strumieniowo-erozyjnej (2h).
2. Obróbka powierzchniowa i cieplno-chemiczna. Technologia nakładania powłok i pokryć ochronnych (1h);
3. Rodzaje połączeń. Połączenia nierozłączne- połączenia klejone. Lutowanie metali-struktura i własności złącza, rodzaje lutów i topników (3h). Połączenia nitowane. Połączenia śrubowe;
4. Spawanie metali –wiadomości podstawowe o procesach spawania, metody spawania. Rodzaje złączy spawanych (2h);
5. Spawanie łukowe elektrodą otuloną, elektrodą topliwą i nietopliwą w osłonie gazów, spawanie gazowe (2h);
6. Materiały podstawowe do spawania, spawalność stali, grupy materiałowe. Materiały dodatkowe do spawania, Instrukcja technologiczna spawania Odkształcenia spawalnicze, zabiegi cieplne w procesach spawalniczych (2h);
7. Niezgodności spawalnicze, sposoby oceny połączeń spawanych. Wymagania dotyczące technologii spawania (egzamin spawaczy) (1h);
8. Spawanie urządzeń podlegających przepisom dozoru technicznego. Technologie cięcia tlenowego, projektowanie połączeń spawanych (2h).

Laboratorium

1. Badanie połączeń nierozłącznych klejonych (2h);
2. Badanie połączeń nierozłącznych nitowanych i śrubowych (2h);
3. Urządzenia do spawania i lutowania. Zasady BHP w pracach spawalniczych. Lutowania elementów metalowych, badanie własności złącza (3h);
4. Łączenie różnych metali przez spawanie (2h);
5. Spawanie złącza teowego – próba łamania (2h);
6. Spawanie złącza doczołowego – próba zginania (2h);
7. Cięcie termiczne metali (2h).

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

63. Filipowski R., Marciniak M.: Techniki obróbki mechanicznej i erozyjnej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.
64. Skoć A., Spałek J., Podstawy Konstrukcji Maszyn, t. 1, Warszawa: WNT, 2006
65. K. Ferenc - Spawalnictwo WNT Warszawa 2007
66. 2. A. Klimpel- Spawanie, zgrzewanie i cięcie metali –technologie WNT Warszawa 1999
67. 3. Praca zbiorowa Poradnik Inżyniera Spawalnictwo WNT.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (15 h.) + laboratorium (15 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (4 h) + udział w egzaminie (.. h)	34
Przygotowanie do laboratorium, zajęć, opracowanie sprawozdań	10
Przygotowanie do kolokwium	8
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	4
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	56
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (34 h)	1,2
Zajęcia o charakterze praktycznym (28 h)	1,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Maszyny sterowane numerycznie CNC			
Course / group of courses	Numerically controlled CNC machines			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_22	Kod Erasmusa	6.1	
Punkty ECTS	3	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	II	Semestr	4	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	21	1	4	zaliczenie z oceną
Ć				
LO	30	2	4	zaliczenie z oceną
Koordinator	Dr hab. inż. Jan Szybka, prof. PWSZ w Tarnowie			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P – ćwiczenia projektowe, ZT – zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR – praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie podstaw konstrukcji maszyn i podstaw sterowania. Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Grafika inżynierska, Mechanika techniczna, Wytrzymałość materiałów, Podstawy elektrotechniki, Techniki wytwarzania i systemy montażu I/II. Podstawy automatyki;			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Zna podstawy budowy maszyn CNC.	ME1_W02 ME1_W04 ME1_W06	Kolokwium zaliczeniowe
EPW2	Ma podstawową wiedzę w zakresie technologii obróbki na maszynach CNC	ME1_W08 EM1_W09	Kolokwium zaliczeniowe

EPW3	Ma podstawową wiedzę w zakresie podstaw programowania maszyn CNC	ME1_W04 ME1_W06 ME1_W09	Kolokwium zaliczeniowe
EPW4	Zna podstawy oprogramowania maszyny CNC na przykładzie frezarki EMCO CONCEPT MILL 55 z oprogramowaniem sterowniczym firmy SIEMENS (SINUMERIK).	ME1_W04 ME1_W06 ME1_W09	Kolokwium zaliczeniowe
EPU1	Potrafi obsługiwać obrabiarki CNC w zakresie pozwalającym na testowanie poprawności działania takich maszyn w stopniu podstawowym	ME1_U01	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU2	Potrafi programować obrabiarki CNC w zakresie pozwalającym na testowanie poprawności działania takich maszyn w stopniu podstawowym	ME1_U01 ME1_U03	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU3	Potrafi zaprogramować wybrane cykle obróbki toczenia i frezowania.	ME1_U03	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU4	Potrafi weryfikować poprawność programu sterującego dla wybranej maszyny sterowanej numerycznie.	ME1_U04 ME1_U06 ME1_U07	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU5	Umie komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii, oceniać różne rozwiązania inżynierskie i dyskutować o nich	ME1_U15	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK1	Jest gotów do stosowania i kultywowania zasad etyki zawodowej inżyniera oraz bezpieczeństwa i higieny pracy jako wzorców właściwego postępowania, ma świadomość negatywnych skutków społecznych postępowania nieetycznego	ME1_K04	Kolokwium zał. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

73. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
74. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
75. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
76. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

37. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego oraz wymagana jest obecność na wykładach.
38. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10 % nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

18. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
70. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0-5 punktów.
71. W czasie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia sprawdzające. Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
72. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczymy: $R = (A / T) \times 100\%$

73. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

40. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
41. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrótowy opis)

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami budowy obrabiarek sterowanych numerycznie CNC, ich obsługi oraz programowania, a także niezbędnymi wiadomościami dotyczącymi technologii obróbki oraz diagnostyki procesu skrawania.

Contents of the study programme (short version)

The aim of the course is to familiarize students with the basics of CNC machine tools construction, their operation and programming, as well as the necessary information on machining technology and cutting process diagnostics.

Treści programowe (pełny opis)

Wykłady

1. Podstawowe różnice konstrukcyjne pomiędzy obrabiarkami klasycznymi i obrabiarkami CNC. Podstawy budowy maszyn CNC: Charakterystyka obrabiarek sterowanych numerycznie. Struktura sterowania numerycznego obrabiarek. Osie sterowane numerycznie. Odmiany konstrukcyjne obrabiarek sterowanych numerycznie.
2. Układy sterowania numerycznego CNC. Korpusy i prowadnice. Zespoły napędowe. Układy pomiaru położenia i przemieszczenia. Urządzenia do wymiany narzędzi.
3. Wprowadzenie do technologii obróbki na maszynach CNC: Toczenie, frezowanie, wiercenie-kinematyka, narzędzia, parametry skrawania.
4. Podstawy programowania maszyn CNC: Programowanie funkcji przygotowawczych wykonania ruchu. Programowanie interpolacji liniowej. Programowanie interpolacji kołowej
 - Programowanie obróbki gwintów. Programowanie funkcji związanych z układami współrzędnych i ich transformacjami. Inne funkcje przygotowawcze
 - Programowanie parametryczne.
 - Programowanie funkcji związanych z narzędziem i jego wymiarami. Programowanie parametryczne. Programowanie funkcji technologicznych. Programowanie funkcji pomocniczych.
 - Programowanie cykli obróbkowych. Cykle obróbki wiertarskiej. Cykle obróbki frezarskiej. Cykle obróbki tokarskiej.
 - Wprowadzenie do programowania automatycznego CAD/CAM.
 - Obrabiarki sterowane numerycznie - podstawy obsługi i funkcjonowania.
 - Bazowanie obrabiarek CNC. Ustawienie przedmiotu obrabianego. Określanie wymiarów narzędzi.
5. Diagnostyka procesu skrawania na maszynach CNC.

Laboratorium

1. Język. Lista instrukcji oprogramowania CAD/CAM ESPRIT dla obróbki CNC na przykładzie frezarki EMCO CONCEPT MILL 55 z oprogramowaniem sterowniczym firmy SIEMENS (SINUMERIK). Programowanie obróbki gwintów. Programowanie funkcji związanych z układami współrzędnych i ich transformacjami. Inne funkcje przygotowawcze.
2. Programowanie parametryczne.
3. Programowanie funkcji związanych z narzędziem i jego wymiarami. Programowanie parametryczne. Programowanie funkcji technologicznych. Programowanie funkcji pomocniczych.
4. Programowanie cykli obróbkowych. Cykle obróbki wiertarskiej. Cykle obróbki frezarskiej. Cykle obróbki tokarskiej.
5. Bazowanie obrabiarek CNC. Ustawienie przedmiotu obrabianego. Określanie wymiarów narzędzi.
6. Uruchamianie programów na obrabiarkach CNC-frezarki.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

68. Niesłony P., Grzesik W. Programowanie obrabiarek CNC, PWN, Warszawa, 2016.
69. Habrat W. „Obsługa i programowanie obrabiarek CNC. Podręcznik operatora”, Wydawnictwo KaBe, 2007.
70. Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie, WNT 2009

71. Nikiel G., Programowanie obrabiarek CNC na przykładzie układu sterowania Sinumerik 810D/840D, Wydawnictwo Akademia Techniczno-Humanistyczna, Bielsko-Biała 2004.
72. Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT 2000.
73. Pritschow G.: Technika sterowania obrabiarkami i robotami przemysłowymi. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1995.
74. Strona internetowa: www.cnc.pl.
Instrukcja programowania tokarek z układami CNC

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (21 h.) + laboratorium (30 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (4h) + udział w egzaminie (... h)	55
Przygotowanie do laboratorium, zajęć, opracowanie sprawozdań.	12
Przygotowanie do kolokwium	8
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	2
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	77
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (55 h)	2,1
Zajęcia o charakterze praktycznym (52h)	2,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Technika sensorowa			
Course / group of courses	Sensors Technology			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_23	Kod Erasmusa	06.5	
Punkty ECTS	3	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	II	Semestr	4	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	30	1	4	zaliczenie z oceną
Ć				
LO	30	2	4	zaliczenie z oceną
Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student powinien znać podstawy elektrotechniki, metrologii, analizy i przetwarzanie sygnałów, oraz znać podstawowe zasady analizy i prezentacji danych..Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka, Podstawy elektrotechniki, Podstawy metrologii, Analiza i przetwarzanie sygnałów;			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Zna podstawowe rodzajów przetworników A-C i C-A, ich parametry statyczne i dynamiczne oraz najważniejsze obszary zastosowań..	ME1_W02 ME1_W04 ME1_W06	Kolokwium zaliczeniowe
EPW2	Zna podstawowe bloki funkcjonalne analogowego toru przetwarzania sygnałów pomiarowych i ich właściwości.	ME1_W02 ME1_W04 ME1_W06	Kolokwium zaliczeniowe

EPW3	Ma podstawową wiedzę w zakresie budowy i funkcjonowania wybranych czujników pomiarowych.	ME1_W02 ME1_W04 ME1_W06	Kolokwium zaliczeniowe
EPW4	Zna i rozumie metody wyznaczania wybranych charakterystyk czujników pomiarowych.	ME1_W02 ME1_W04 ME1_W06	Kolokwium zaliczeniowe
EPU1	Potrafi zaprojektować prosty system pomiarowy do wyznaczania charakterystyk czujników pomiarowych.	ME1_U03 ME1_U07	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU2	Potrafi połączyć układ pomiarowy i wyznaczyć podstawowe charakterystyki przetwarzania wybranych czujników pomiarowych.	ME1_U03 ME1_U07	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU3	Potrafi skonfigurować tensometryczne układy pomiarowe do pomiaru wielkości mechanicznych.	ME1_U03 ME1_U07	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU4	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	ME1_U11	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK1	Ma świadomość znaczenia poprawności pracy układów pomiarowych w pozyskiwaniu informacji z procesu, obiektów lub środowiska	ME1_K03	Kolokwium zal. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK2	Ma świadomość roli i znaczenia czujników pomiarowych we wszystkich dziedzinach nauk inżyniersko - technicznych.	ME1_K03	Kolokwium zal. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

77. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
78. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
79. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
80. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

39. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego oraz wymagana jest obecność na wykładach.
40. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10 % nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

19. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
74. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0-5 punktów.
75. W czasie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia sprawdzające. Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
76. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczmy: $R = (A / T) \times 100\%$

77. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

42. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
43. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrótowy opis)

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami budowy, funkcjonowania i obszarami zastosowań czujników pomiarowych., jak również ukształtowanie wśród studentów umiejętności wyznaczania charakterystyk wybranych czujników pomiarowych i projektowania prostych systemów pomiarowych.

Contents of the study programme (short version)

The aim of the course is to familiarize students with the basics of construction, operation and application areas of measurement sensors, as well to shape students' skills in determining the characteristics of selected sensors and designing simple measurement systems.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

1. Wprowadzenie. Przetwornik, czujnik, sensor. Klasyfikacja czujników i przetworników.
2. Właściwości statyczne i dynamiczne przetworników pomiarowych. Operacje wykonywane przez przetwornik pomiarowy, błąd dynamiczny, aproksymacja charakterystyki statycznej przetwornika, charakterystyki dynamiczne, modele przetworników pomiarowych, dopasowanie przetworników w torze sygnałowym.
3. Cyfrowa technika pomiarowa: przetwarzanie analogowo cyfrowe i analogowo-cyfrowe. Charakterystyki i parametry podstawowych rodzajów przetworników A/C i C/A.
4. Wprowadzenie do pomiarów wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi. Klasyfikacja i podstawowe obszary zastosowań czujników. Czujniki inteligentne.
5. Układy kondycjonowania sygnałów wyjściowych czujników pomiarowych. Ogólna charakterystyka parametrycznych (rezystancyjnych i reaktancyjnych) oraz generacyjnych czujników pomiarowych. Układy kondycjonowania współpracujące z czujnikami parametrycznymi i generacyjnymi.
6. Pomiary temperatury: termometry rezystancyjne, przetworniki rezystancyjne półprzewodnikowe, termometry termoelektryczne, zjawisko termoelektryczne, zjawisko Peltiera, termoelementy, kompensacja wpływu zmian temperatury odniesienia, układ połączeń instalacji pomiarowych, optyczne metody pomiaru temperatury (pirometry, kamery termowizyjne).
7. Tensometria oporowa: związki między odkształceniami i naprężeniami, sposób określenia naprężeń, budowa tensometrów oporowych, konstrukcje i właściwości tensometrów, tensometryczne układy rozetowe, układy pomiarowe, kompensacja wpływu temperatury, układy aparatury tensometrycznej, pomiar wielkości mechanicznych (pomiar siły, pomiar ciśnienia, pomiar momentu obrotowego, pomiar niewielkich przemieszczeń, pomiar prędkości przepływu).
8. Przetworniki piezokwarcowe - pomiary drgań: przetworniki piezokwarcowe, zjawisko piezoelektryczne, zasady budowy przetworników piezoelektrycznych, czujnik piezokwarcowy w układzie pomiarowym, wzmacniacze ładunku, pomiary parametrów ruchu drgającego.
9. Pomiary wielkości opisujących ruch. Czujniki przemieszczeń liniowych: ze zmianą parametrów obwodów elektrycznych, ultradźwiękowe, optoelektryczne. Czujniki przyspieszeń i prędkości w ruchu liniowym i obrotowym. Czujniki przemieszczeń kątowych.
10. Pomiary siły i ciśnienia. Tensometryczne, piezoelektryczne, magnetyczne czujniki siły. Membranowe czujniki ciśnienia

Laboratorium

1. Bloki funkcjonalne kart akwizycji sygnałów.
2. Pomiary temperatury.
3. Tensometryczne układy pomiarowe.
4. Pomiary wymiarów geometrycznych.
5. Pomiary sił i momentów mechanicznych.
6. Pomiary ciśnienia.
7. Pomiar prędkości liniowej i obrotowej.
8. Pomiary wybranych czujników poziomu.
9. Pomiary półprzewodnikowych rezystancyjnych czujników gazu.
10. Pomiar drgań mechanicznych.

11. Pomiary natężenia przepływu cieczy.
12. Pomiary czujników pola magnetycznego.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

1. M. Gruca, J. Grzelka, M. Pyrc, St. Szwaja, W. Tutak, „Miernictwo i systemy pomiarowe”, Częstochowa, 2008.
2. Zakrzewski J.: Czujniki i przetworniki pomiarowe. Podręcznik problemowy. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2004.
3. A. Chwaleba, M. Poniński, A. Siedlecki: „Metrologia elektryczna” WNT Warszawa 2003.
4. Lisowski M.: „Podstawy metrologii”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2011.
5. Tumański S.: „Technika Pomiarowa”, WNT, Warszawa 2007.
6. J. Czajewski: „Podstawy metrologii elektrycznej” Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2003.
7. A. Marcyniuk: „Podstawy miernictwa elektrycznego” Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice 2002.
8. K. Suchocki: Sensory i przetworniki pomiarowe. LABORATORIUM, Wyd. Politechniki Gdańskiej. Gdańsk 2016.
9. W. Nawrocki: „Komputerowe systemy pomiarowe” Wydawnictwo Komunikacji i Łączności. Warszawa 2002.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (30 h.) + laboratorium (30 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (4 h) + udział w egzaminie (.h)	64
Przygotowanie do laboratorium, zajęć, opracowanie sprawozdań	12
Przygotowanie do kolokwium	8
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	2
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	86
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (64 h)	2,2
Zajęcia o charakterze praktycznym (58h)	2,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Podstawy automatyki			
Course / group of courses	Basics of Automation			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_24	Kod Erasmusa	06.9	
Punkty ECTS	3	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	II	Semestr	4	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	30	2	4	Egzamin
Ć				
LO	30	1	4	zaliczenie z oceną
Koordinator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie analizy matematycznej, liniowych równań różniczkowych, algebry, a także zna oprogramowanie MATLAB-SIMULINK...;Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Analiza matematyczna, Algebra liniowa z geometrią analityczną, Przetwarzanie sygnałów, Komputerowe wspomaganie w mechatronice Podstawy elektrotechniki.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Zna podstawowe pojęcia: stabilność, sterowalność obserwowalność, wielomian charakterystyczny i rozumie ich wzajemne związki w układach prostych i złożonych, opisywanych za pomocą równań stanu i transmitancji	ME1_W04	Egzamin

EPW2	Ma wiedzę o wpływie rozkładu pierwiastków wielomianu charakterystycznego na przebieg charakterystyk częstotliwościowych oraz właściwości układów regulacji w stanach ustalonych i przejściowych.	ME1_W04	Egzamin
EPW3	Zna zadania i struktury układów automatyki oraz ich elementy funkcjonalne.	ME1_W04	Egzamin
EPW4	Zna rodzaje i własności regulatorów (liniowych nieliniowych), sposoby ich konstrukcji i realizacji (ciągłe, dyskretne) oraz metody doboru ich parametrów.	ME1_W04	Egzamin
EPU1	Potrafi skonstruować model matematyczny prostych układów dynamicznych.	ME1_U02 ME1_U03 ME1_U09	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU2	Potrafi wyznaczyć warunki stabilności układów regulacji ciągłych i dyskretnych z wykorzystaniem metod algebraicznych i częstotliwościowych.	ME1_U02 ME1_U03 ME1_U09	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU3	Potrafi określić zadania układu regulacji, wybrać jego strukturę oraz skonstruować jego model matematyczny.	ME1_U02 ME1_U03 ME1_U07	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU4	Posiada umiejętności oceny jakości układu regulacji, wyboru rodzaju regulatora oraz strojenia jego parametrów.	ME1_U02 ME1_U07 ME1_U09	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU5	Umie komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii, oceniać różne rozwiązania inżynierskie i dyskutować o nich.	ME1_U15	Kolokwium zał. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK1	Ma świadomość potrzeby wyboru najlepszych rozwiązań w układach sterowania.	ME1_K02 ME1_K03	Egzamin Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK2	Ma świadomość roli i znaczenia automatyki we wszystkich dziedzinach nauk inżynieryjno - technicznych.	ME1_K02 ME1_K03	Egzamin Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

81. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
82. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
83. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
84. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

41. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu, przeprowadzonego ustnie lub pisemnie, oraz wymagana jest obecność na wykładach.
42. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10 % nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

20. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
78. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0÷5 punktów.
79. W czasie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia sprawdzające. Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
80. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczmy: $R = (A / T) \times 100\%$

81. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

44. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
45. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrócony opis)

Celem wykładu jest nabycie przez studentów podstawowej wiedzy i umiejętności w zakresie analizy i projektowania układów regulacji z wykorzystaniem liniowych regulatorów analogowych i ich implementacji cyfrowych oraz regulatorów dwupołożeniowych. Sterowanie w układzie otwartym i zamkniętym. Klasyfikacje układów automatyki.. Struktura układu regulacji. Badanie stabilności. Ocena właściwości dynamicznych układów regulacji. Regulatory: P, PI, PD, PID. Proste układy regulacji dwupołożeniowej. Projektowanie kompensatorów. Dyskretne układy sterowania. Opis systemów sterowania w przestrzeni stanów.

Contents of the study programme (short version)

The aim of the lecture is to acquire basic knowledge and skills in the field of analysis and design of control systems using linear analog regulators and their digital implementations as well as two-position controllers. Control in an open and closed system. Classifications of automation systems. Structure of the control system. Stability test. Evaluation of dynamic properties of control systems. Controllers: P, PI, PD, PID. Simple two-position control systems. Designing compensators. Discrete control systems. Description of control systems in the state space.

Treści programowe (pełny opis)

.Wykład

1. Wprowadzenie do przedmiotu: podstawowe pojęcia w automatyce. Elementy funkcjonalne układu automatyki.
2. Pojęcie sygnału oraz modelowanie układu automatyki: jednokierunkowość przepływu sygnału, schematy funkcjonalne. Sterowanie w układzie otwartym i zamkniętym. Klasyfikacje układów automatyki. Modele układów dynamicznych o parametrach skupionych. Własności liniowych układów dynamicznych. Macierz podstawowa, forma kanoniczna Jordana. Sterowalność, obserwowalność, transmitancja operatorowa i widmowa, zera, bieguny.
3. Struktura układu regulacji. Opis układu ze sprzężeniem zwrotnym. Stabilność układów zamkniętych. Wielomian charakterystyczny układu zamkniętego i jego tworzenie na podstawie struktury układu i opisu transmitancyjnego elementów.
4. Badanie stabilności, kryterium Nyquista. Stabilność układów z opóźnieniem.
5. Uchyb ustalony przy wymuszeniach wielomianowych.
6. Ocena właściwości dynamicznych układów regulacji. Metody bazujące na rozkładzie pierwiastków. Metoda linii pierwiastkowych. Metody częstotliwościowe. Elementy korekcyjne i regulatory. Regulatory: P, PI, PD, PID. Dobór nastaw i strojenie regulatora PID. Analogowe i cyfrowe realizacje regulatorów.
7. Proste układy regulacji dwupołożeniowej. Związki pomiędzy częstotliwością przełączeń przekaźnika a wielkością wahań sygnału regulowanego, wpływ parametrów układu i wartości zadanej na przebiegi regulacji. Zmniejszanie wielkości wahań.
8. Regulatory dwupołożeniowe z korekcją, niby-ciągły regulator PID. Regulatory krokowe.
9. Projektowanie kompensatorów: przy wykorzystaniu wykresów Bodego.
10. Dyskretne układy sterowania – informacje podstawowe.
11. Opis systemów sterowania w przestrzeni stanów.
12. Projektowanie regulatorów w przestrzeni stanów.

Laboratorium

1. Elementy komputerowego wspomaganie projektowania układów regulacji. Wprowadzenie do programowania w środowisku: Matlab/Simulink, Elementy Control System Toolbox. Zapoznanie się z podstawowymi poleceniami środowiska Matlaba z Control Toolbox i wykorzystanie ich do modelowania obiektów dynamicznych, uzyskiwania i analizy podstawowych charakterystyk prostych układów regulacji, ciągłych i dyskretnych w czasie.
2. Pomiarów doświadczalnych charakterystyk częstotliwościowych: amplitudowo - fazowych i przebiegów niestabilnych podstawowych członów automatyki.
3. Wyznaczanie charakterystyk amplitudowo - fazowych obiektu na podstawie zarejestrowanej odpowiedzi skokowej.
4. Identyfikacja parametrów układu regulacji dwupołożeniowej. Cykl graniczny.

5. Analiza procesów regulacji ciągłej i impulsowej na stanowiskach laboratoryjnych.
6. Stabilność i dokładność statyczna układów regulacji. Badanie stabilności za pomocą kryterium Bodego. Analiza odpowiedzi czasowych układu regulacji. Badanie wpływu struktury układu regulacji i nastaw elementów korekcyjnych na charakter odpowiedzi przejściowych i dokładność statyczną.
7. Dobór nastaw regulatora PID w komputerowym modelu układu regulacji dla zadanego zapasu amplitudy lub fazy. Analiza własności układu regulacji z regulatorami PID. Porównanie charakterystyk czasowych, częstotliwościowych oraz rozkładu zer i biegunów zaprojektowanych układów zamkniętych.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

6. Gessing R.: Podstawy automatyki. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001.
7. Byrski W.: Obserwacja i sterowanie w układach dynamicznych, Wydawnictwo AGH, Kraków, 2007
8. Amborski K. Teoria sterowania, PWN, Warszawa, 1987.
9. Kaczorek T. Teoria sterowania i systemów, WN PWN, Warszawa, 1993.
10. Skrzywan-Kosek A., Świerniak A., Baron K., Latarnik M.: Zbiór zadań z teorii liniowych układów regulacji, Skrypt Pol. Śl., Gliwice, 1999, Wyd.IV.
11. Takahashi Y., Rabins M.J., Auslander D.M.: Sterowanie i Systemy Dynamiczne, WNT, W-wa 1976.
12. Kurman K.J.: Teoria Regulacji. Podstawy, Analiza, Projektowanie, WNT, W-wa 1975.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (30 h.) + laboratorium 30 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (2h) + udział w egzaminie (4 h)	66
Przygotowanie do laboratorium, zajęć, opracowanie sprawozdań	10
Przygotowanie do kolokwium, egzaminu	10
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	2
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	88
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (66 h)	2,3
Zajęcia o charakterze praktycznym (42h)	1,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Technika mikroprocesorowa			
Course / group of courses	Microprocessor technique			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_25	Kod Erasmusa	06.5	
Punkty ECTS	3	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	II	Semestr	4	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	30	1	4	Egzamin
Ć				
LO	30	2	4	zaliczenie z oceną
Koordinator	Dr inż. Łukasz Mik			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Rozpoczynający zajęcia student powinien posiadać wiedzę z logiki matematycznej, powinien znać podstawowe cyfrowe układy elektroniczne oraz powinien posiadać umiejętność tworzenia oprogramowania w stopniu podstawowym. Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Metodyka i techniki programowania, Elektronika cyfrowa.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Zna architekturę przykładowego mikrokontrolera	ME1_W05	Egzamin
EPW2	Ma wiedzę dotyczącą podstawowych części składowych, systemu mikroprocesorowego, ich funkcjonalnego przeznaczenie oraz ich wzajemnej współpracy.	ME1_W05	Egzamin

EPW3	Zna i rozumie zasadę działania podstawowych modułów peryferyjnych oraz interfejsów komunikacyjnych stosowanych w systemach mikroprocesorowych.	ME1_W05	Egzamin
EPW4	Zna różne metody rozbudowy systemów mikroprocesorowych o dodatkowe układy peryferyjne	ME1_W05	Egzamin
EPW5	Zna wybrane języki wysokiego i niskiego poziomu programowania mikroprocesorów	ME1_W05	Egzamin
EPU1	Potrafi projektować proste układy sterowania dla procesów z jednym wejściem i jednym wyjściem, bazujące na mikrokontrolerze..	ME1_U02 ME1_U03	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU2	Potrafi skonstruować algorytm rozwiązania prostego zadania inżynierskiego oraz zaimplementować, przetestować i uruchomić go w wybranym środowisku programistycznym na komputerze klasy PC dla wybranych systemów operacyjnych.	ME1_U02 ME1_U03 ME1_U07	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU3	Potrafi skonstruować algorytm rozwiązania prostego zadania pomiarowego i obliczeniowo-sterującego oraz zaimplementować, przetestować i uruchomić go w wybranym środowisku programistycznym na platformie mikroprocesorowej.	ME1_U02 ME1_U03 ME1_U07	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU4	Potrafi napisać program dedykowany dla systemu wykorzystującego USB do komunikacji z komputerem PC	ME1_U02 ME1_U03 ME1_U07	Kolokwium zal. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU5	Potrafi czytać ze zrozumieniem karty katalogowe, noty aplikacyjne, instrukcje obsługi urządzeń mechatronicznych, elektronicznych, sieciowych i narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów również w języku angielskim	ME1_U13 ME1_U14	Kolokwium zal. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK1	Krytycznie ocenia swoją wiedzę i jej ograniczenia, jest gotów do korzystania z wiedzy i doświadczenia ekspertów oraz innych osób w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	ME1_K01	Egzamin Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK2	Ma świadomość roli i znaczenia techniki mikroprocesorowej we wszystkich dziedzinach nauk inżynieryjno - technicznych.	ME1_K02 ME1_K03	Egzamin Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

85. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
86. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
87. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
88. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

43. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu, przeprowadzonego ustnie lub pisemnie, oraz wymagana jest obecność na wykładach.
44. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10% nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

21. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
22. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0÷5 punktów.
23. W czasie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia sprawdzające. Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
24. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczmy: $R = (A / T) \times 100\%$

25. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

26. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
27. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrócony opis)

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami architektury mikrokontrolerów, budowy i zasady działania bloków funkcjonalnych oraz zagadnień dotyczących współpracy mikrokontrolerów z otoczeniem. Celem jest również poznanie metodyki oraz przykłady programowania mikrokontrolerów w języku assemblera oraz w języku C.

Contents of the study programme (short version)

The aim of the course is to familiarize students with the basics of microcontroller architecture, construction and operating principles of functional blocks as well as issues related to the cooperation of microcontrollers with the environment. The aim is also to learn the methodology and examples of programming microcontrollers in assembly language and in C language.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

- Budowa i działanie mikroprocesora:** Podstawowe elementy systemu mikroprocesorowego. Jednostka centralna. Magistrale systemowe. Rola buforów trójstanowych przy dostępie do szyny danych magistrali systemowej. Pamięć kodu. Pamięć programu. Układy wejścia-wyjścia. Układy peryferyjne. Mikroprocesor a mikrokontroler.
- Realizacja rozkazów mikroprocesora:** Lista rozkazów. Cykl rozkazowy i cykl maszynowy. Przetwarzanie potokowe. Podstawowe tryby adresowania. Podstawowe grupy rozkazów występujące liście rozkazów mikrokontrolerów.
 - Struktura programu assemblerowego, segmenty, dyrektywy preprocesora, linkowanie;
 - Tworzenie programu, mnemoniki;
 - Operacje logiczne i arytmetyczne;
 - Adresowanie i przesłania ;
 - Skoki, wywołania i powroty.
- Pamięci stosowane w systemach mikroprocesorowych:** Podstawowy podział pamięci. Podstawowe parametry układów pamięci. Przykładowe wykresy czasowe podczas operacji zapisu i odczytu. Przykłady układów pamięci stosowanych w systemach mikroprocesorowych opartych na mikrokontrolerach.
- Dołączanie układów peryferyjnych do magistrali systemowej:** Sposoby adresowania pamięci i układów wejścia-wyjścia. Adresowanie jednolite (układy WE/WY współadresowane z pamięcią). Adresowanie rozdzielone układów WE/WY z pamięcią. Realizacja dekoderek adresowych na bazie układów cyfrowych średniej skali integracji oraz układów PLD. Przykłady rozwiązań. Obsługa układów peryferyjnych. Programowe przeglądanie urządzeń (polling) - obsługa urządzeń pracujących w czasie rzeczywistym.
- Sposoby komunikacji między mikroprocesorem a otoczeniem:** Przerwania (interrupt). Bezpośredni dostęp do pamięci DMA Wymiana informacji między systemami mikroprocesorowymi. Sposoby wymiany informacji: z potwierdzeniem i bez potwierdzenia, synchronicznie i asynchronicznie, równoległe i szeregowo. Wady i zalety poszczególnych sposobów, zakres stosowania. Podstawowe standardy komunikacji szeregowej (RS-232C, RS-485).
- Programowanie układów peryferyjnych:**
 - Konfigurowanie portów I/O;
 - Układy czasowo-licznikowe, tryby IC, OC, PWM;
 - Układy nadajników i odbiorników transmisji szeregowych (SPI, UART, TWI);
 - Przetworniki A/C i C/A.
- Mikrokontrolery rodziny MCS-51, jako przykład mikrokomputera jednoukładowego:** Charakterystyka rodziny mikrokontrolerów '51. Architektura podstawowego mikrokontrolera rodziny '51 (flagi, rejestry, sygnały sterujące, pamięć wewnętrzna IRAM, rejestry specjalne SFR). Bloki funkcjonalne. Dołączanie zewnętrznej pamięci danych i programu. Wbudowane układy peryferyjne: układy czasowo-licznikowe i układ transmisji szeregowej. System przerwań. Porty równoległe.
- Inicjowanie systemu:** Praca w trybie energooszczędnym. Przykłady oprogramowania układów peryferyjnych w języku assemblera oraz ANSI C. Lokalne interfejsy szeregowo. I2C. SPI. 1-Wire. Podstawowy interfejs użytkownika w systemie mikroprocesorowym. Klawiatury. Wyświetlacze LED i LCD.

9. Programowanie mikrokontrolerów rodziny '51 w języku asemblera:

Lista rozkazów, Etapy pisania i kompilowania programu. Dyrektywy asemblera Dyrektywy rezerwacji i inicjacji pamięci (w aktywnym segmencie). Dyrektywy udostępniające nazwy. Dyrektywy sterujące. Dyrektywy END, USING, ORG, RSEG. Dyrektywy ustalające absolutny segment. Makrodefinicje. Instrukcje sterujące języka asembler 51.

10. Środki wspomagające programowanie i uruchamianie systemów mikroprocesorowych: Monitory. Emulatory sprzętowe. Symulatory. Programowanie w systemie. Programowanie w aplikacji. Komercyjne i niekomercyjne narzędzia programowe.

11. Programowanie procesorów w języku C:

- Assembler a C i C++;
- Tworzenie prostego programu;
- Wykonywanie programu w C na mikrokontrolerze, standardowe wejście i wyjście ;
- Dostęp do zasobów mikrokontrolera z poziomu C;
- Zmienne i ich alokacja w pamięci;
- Obsługa przerwań;
- Standardy języka C w programowaniu procesorów.

12. Tryby pracy i uruchamianie programów:

- Praca w trybie aktywnym oraz wpływ metod taktowania układu na pobór mocy;
- Praca w trybie oczekiwania i metody powracania do stanu aktywnego;
- Tryb zatrzymania oraz technika rozpoznawania przyczyn wznowienia pracy;
- Praca w trybie uruchamiania.

Laboratorium

1. Zintegrowane środowisko programowania (6 godz)

- Zapoznanie się z zestawem uruchomieniowym ZL3 AVR od strony sprzętowej, debugowania i kompilowania programów za pomocą środowiska programistycznego i debugowania. ATMELE STUDIO.
- Posługiwanie się programem edytora tekstu i format zapisu poleceń programu;
- Aseblowanie programu i usuwanie błędów syntaktycznych;
- Testowanie działania procedur w symulatorze programowym;
- Programowanie mikrokontrolera w układzie docelowym;
- Debugowanie przebiegu programu w układzie docelowym;

2. Asembler w programowaniu procesorów (6 godz)

- Implementacja funkcji arytmetycznych;
- Implementacja pętli, skoków i rozgałęzień;
- Podprogramy i wyjątki;
- Alokacje pamięci.

3. Język C w programowaniu procesorów (9 godz)

- Konfiguracja i wykorzystanie liczników („Timerów”);
- Implementacja programu wykorzystującego przetwornik A/C;
- Implementacja programu wykorzystującego przetwornik C/A;
- Uruchomienie transmisji danych poprzez DMA;
- Komunikacja z wykorzystaniem interfejsu SPI;
- Komunikacja z wykorzystaniem interfejsu I2C;
- Implementacja komunikacji z wykorzystaniem sieci „1-wire”.
- Obsługa kart pamięci SD.

4. Obsługa wybranych układów peryferyjnych (6 godz)

- Obsługa wyświetlacza 7-segmentowego w przerwaniach w trybie z multipleksującą cyfr;
- Programowa obsługa klawiatury matrycowej;
- Generowanie przebiegu PWM, zegar czasu rzeczywistego;
- Próbkowanie i rekonstruowanie sygnału analogowego.

5. Wykorzystanie USB do komunikacji z komputerem PC (3 godz)

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

13. Metzger: Anatomia PC, Helion, Gliwice 2009.
14. Ryszard Pełka. Mikrokontrolery-architektura, programowanie, zastosowania. WKŁ, 2001, ISBN: 9788320612981.
15. W. Hohl, "ARM Assembly Language: Fundamentals and Techniques" CRC Press 2009, ISBN-10: 1439806101.
16. J. Augustyn, "Projektowanie systemów wbudowanych na przykładzie rodziny SAM7S z rdzeniem ARM7TDMI", IGSMiE PAN, 2007, ISBN: 978-83-60195-55-0
17. K. Paprocki: Mikrokontrolery STM32 w praktyce, BTC, Warszawa 2009
18. L. Bryndza: Mikrokontrolery z rdzeniem ARM7, BTC, Warszawa 2007.
19. http://www.zstio-elektronika.pl/pliki_t_elektronik/TE_Z4-01.pdf
20. Z. Hajduk: Mikrokontrolery w systemach zdalnego sterowania, BTC, Warszawa 2005.
21. W. Mielczarek: Szeregowe interfejsy cyfrowe, Helion, Gliwice 1994.
22. W. Hohl, "ARM Assembly Language: Fundamentals and Techniques" CRC Press 2009, ISBN-10: 1439806101.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej		
Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)		Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (30 h.) + laboratorium 30 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (4 h) + udział w egzaminie (4 h)		68
Przygotowanie do laboratorium, zajęć, opracowanie sprawozdań		14
Przygotowanie do kolokwium, egzaminu		6
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.		2
Inne		
Sumaryczne obciążenie pracą studenta		90
Liczba punktów ECTS		
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (68 h)		2,3
Zajęcia o charakterze praktycznym (60 h)		2,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Podstawy robotyki			
Course / group of courses	Basics of Robotics			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_26	Kod Erasmusa	06.1	
Punkty ECTS	4	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	III	Semestr	5	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	24	2	5	Egzamin
Ć				
LO	21	2	5	zaliczenie z oceną
Koordinator	Dr hab. inż. Jan Szybka, prof. PWSZ w Tarnowie			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P – ćwiczenia projektowe, ZT – zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR – praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Rozpoczynający zajęcia student powinien posiadać wiedzę wybranych zagadnień mechaniki technicznej, elektrotechniki, elektroniki podstaw wytwarzania, konstrukcji i eksploatacji maszyn oraz techniki regulacji automatycznej. Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Mechanika techniczna; Wytrzymałość materiałów, Podstawy elektrotechniki, Podstawy elektroniki, Techniki wytwarzania i systemy montażu, Podstawy konstrukcji i eksploatacji maszyn; Podstawy automatyki.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Potrafi zdefiniować podstawowe pojęcia z zakresu robotów manipulatorów. Potrafi wymienić i krótko scharakteryzować rodzaje zadań w robotyce.	ME1_W03 ME1_W04 ME1_W06	Egzamin

EPW2	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu podstaw robotyki, w tym kinematyki robotów i manipulatorów..	ME1_W03 ME1_W04 ME1_W06	Egzamin
EPW3	Zna i rozumie sposoby implementacji podstawowych funkcji związanych ze sterowaniem i programowaniem robotów przemysłowych.	ME1_W03 ME1_W04 ME1_W06	Egzamin
EPW4	Ma podstawową wiedzę w zakresie budowy i projektowania chwytaków.	ME1_W05	Egzamin
EPW5	Ma podstawową wiedzę w zakresie czujników i układów napędowych używanych w konstrukcjach robotów.	ME1_W05	Egzamin
EPU1	Potrafi dla dowolnego łańcucha kinematycznego narysować schemat oraz rozwiązać zadanie kinematyki prostej.	ME1_U01 ME1_U03 ME1_U07	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU2	Potrafi scharakteryzować układy sensoryczne używane we współczesnych robotach przemysłowych.	ME1_U01 ME1_U07 ME1_U08	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU3	Potrafi ogólnie scharakteryzować układy napędowe stosowane we współczesnych robotach przemysłowych.	ME1_U01 ME1_U07 ME1_U08	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU4	Potrafi opracować prosty algorytm pracy robota oraz zaimplementować go w wybranym języku programowania	ME1_U03 ME1_U07 ME1_U08	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU5	Ma przygotowanie niezbędne do pracy z urządzeniami mechatronicznymi, urządzeniami automatyki przemysłowej i robotyki; stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	ME1_U09	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK1	Ma świadomość roli i znaczenia robotów przemysłowych w przemyśle wytwórczym..	ME1_K02 ME1_K03	Egzamin Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK2	Jest gotów do stosowania i kultywowania zasad etyki zawodowej inżyniera oraz bezpieczeństwa i higieny pracy jako wzorców właściwego postępowania, ma świadomość negatywnych skutków społecznych postępowania nieetycznego.	ME1_K04	Egzamin Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

89. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
90. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
91. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
92. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

45. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu, przeprowadzonego ustnie lub pisemnie, oraz wymagana jest obecność na wykładach.
46. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10% nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

22. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
86. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0÷5 punktów.
87. W czasie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia sprawdzające. Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
88. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczmy: $R = (A / T) \times 100\%$

89. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

48. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
49. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrócony opis)

Celem prowadzonego przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i zagadnieniami z dziedziny robotyki, z konstrukcjami robotów, z podstawami analizy, sterowania i programowania robotów. oraz obszarem ich zastosowań.

Contents of the study programme (short version)

The aim of the course is to familiarize students with the basic concepts and issues in the field of robotics, with construction of robots, with the basics of analysis, control and programming of robots. and the area of their applications.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

1. Podstawowe pojęcia z dziedziny robotyki. Cele i zadania stawiane robotom przemysłowym.
2. Struktura i elementy robota. Opis pozycji i orientacji ramion manipulatora. Schemat kinematyczny robota.
3. Układy współrzędnych stosowane w robotyce i ich transformacje. Przestrzeń robocza i jej typy.
4. Struktura kinematyczna robotów przemysłowych jako manipulatorów łączonych ze sobą za pomocą par kinematycznych, tworzących. Szeregowe, otwarty łańcuch kinematyczny (roboty kartezyjskie, cylindryczne, SCARA, sferyczne, przegubowe). Równoległy, zamknięty łańcuch kinematyczny (składające się z trzech lub sześciu ramion równoległych).
5. Pary kinematyczne, definicja liczby stopni swobody. Manewrowość i ruchliwość robota.
6. Kinematyka robotów. Trajektoria ruchu w naturalnym i zewnętrznym układzie współrzędnych. Zadanie proste i odwrotne kinematyki manipulatora. Klasa trajektorii i stopień redundancji.
7. Chwytyki i ich zastosowania. Ręka ludzka jako chwytak. Rodzaje chwytania (kształtowe i siłowe). Klasyfikacja i przegląd konstrukcji chwytaków mechanicznych. Dobór chwytaka ze względu na kształt obiektu manipulowanego.
8. Charakterystyka manipulatorów. Charakterystyka chwytaków, liczba stopni swobody, dopuszczalny ciężar obiektu manipulacji, mobilność, opis przestrzeni roboczych, wskaźniki charakterystyki kinematycznej i dynamicznej manipulatorów.
9. Struktura układów sterowania manipulatorami. Układ sterowania z pojedynczym członem, współczynnik tłumienia, częstotliwość drgań swobodnych i tłumionych, podstawowe wymagania dla układów sterowania manipulatorów, struktura układów sterowania manipulatorów.
10. Manipulatory z regulowaną siłą. Więzy naturalne i sztuczne zadań ograniczonych, uogólniona powierzchnia więzów, układ współrzędnych więzów, manipulatory z bierną podatnością mechaniczną, manipulatory z podatnością układową, układy sterowania hybrydowego pozycją/siłą.
11. Układy napędowe chwytaków mechanicznych. Chwytyki pneumatyczne i magnetyczne.
12. Ograniczniki stosowane w robotyce. Zderzakowe ograniczniki położenia i wyłączniki drogowe.
13. Czujniki stosowane w robotyce. Układy pomiarowe położenia i przemieszczeni. Resolwery. Induktosyny. Cyfrowy pomiar położenia ramion manipulatora z wykorzystaniem czujników fotoelektrycznych, hallotronowych i optycznych.
14. Sposoby pozycjonowania i języki programowania robotów.

Laboratorium

1. Badanie symulacyjne serwomechanizmu liniowego i nieliniowego
2. Programowanie pneumatycznego robota przemysłowego
3. Programowanie elektrycznego robota przemysłowego FANUC
4. Programowanie laboratoryjnego robota ROB3
5. Symulacyjne badanie robota typu SCARA
6. Budowa modelu manipulatora przemysłowego z elementów LEGO.
7. Budowa modelu robota mobilnego z elementów LEGO.
8. Prototypowanie prostego sterownika dla robota przemysłowego typu SCARA.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

23. Szkodny T.: Podstawy robotyki. Skrypt Pol. Śl. nr 2468. Wyd. Pol. Śl. Gliwice 2011.
24. M.W.Spong, M.Vidyasagar: Dynamika i sterowanie robotów, WNT, Warszawa, 1997.
25. G.G.Kost: Układy sterowania robotów przemysłowych, Wyd. Polit. Śląskiej, Gliwice, 2000.
26. K.Kozłowski, P.Dutkiewicz, W.Wróblewski: Modelowanie i sterowanie robotów, PWN, Warszawa, 2003.
27. Zdanowicz R. :Podstawy robotyki Gliwice, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2011.
28. Nawrocki W.: Sensory i systemy pomiarowe. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2006.
29. Zdanowicz R. :Podstawy robotyki Gliwice, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2011.
30. Buratowski T.: Podstawy robotyki. Kraków : AGH. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, 2006.
31. K.Kozłowski, P.Dutkiewicz, W.Wróblewski: Planowanie zadań i programowanie robotów, Wyd. Polit. Poznańskiej, 1999.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej		
Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (24 h.) + laboratorium (21 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (4 h) + udział w egzaminie (4 h)	53	
Przygotowanie do laboratorium, zajęć, opracowanie sprawozdań	30	
Przygotowanie do kolokwium, egzaminu	12	
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	5	
Inne		
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100	
Liczba punktów ECTS		
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (53 h)	2,1	
Zajęcia o charakterze praktycznym (50 h)	2,0	

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Podstawy konstrukcji i eksploatacji maszyn _I			
Course / group of courses	Fundamentals of Construction and Operation of Machines _I			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_27	Kod Erasmusa	06.1	
Punkty ECTS	4	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	II	Semestr	4	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	30	2	4	Egzamin
Ć				
LO	30	2	4	zaliczenie z oceną
Koordinator	Dr hab. inż. Jan Szybka, prof. PWSZ w Tarnowie			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie: grafiki inżynierskiej, mechaniki, wytrzymałości materiałów, materiałoznawstwa, technik wytwarzania (obróbka skrawaniem, plastyczna, kształtowanie z proszków metali i z tworzyw sztucznych), komputerowego wspomaganie projektowania (program AutoCAD).Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Grafika inżynierska, Komputerowe wspomaganie w mechatronice, Mechanika techniczna, Wytrzymałość materiałów, Nauka o materiałach, Materiałoznawstwo, Techniki wytwarzania i systemy montażu.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Zna podstawy konstrukcji i zasady działania części maszyn i urządzeń	ME1_W03 ME1_W06 ME1_W09	Egzamin

EPW2	Ma podstawową wiedzę ogólną w zakresie wytrzymałości materiałów, pozwalającą na projektowanie elementów maszyn ze względu na ich nośność.	ME1_W03 ME1_W06 ME1_W09	Egzamin
EPW3	Rozumie zasady eksploatacji maszyn i zna zasady doboru materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych dla maszyn	ME1_W03 ME1_W06 ME1_W09	Egzamin
EPW4	Zna i rozumie pozatechniczne (ekonomiczne, prawne i etyczne) uwarunkowania działalności inżynierskiej w tym ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego, zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle.	ME1_W10	Egzamin
EPU1	Potrafi dobrać części i elementy maszyn uwzględniając ich podstawowe charakterystyki eksploatacyjne.	ME1_U03 ME1_U06	Egzamin
EPU2	Potrafi analizować rozkłady sił i momentów w łańcuchu kinematycznym urządzenia mechanicznego oraz dobrać napęd.	ME1_U03 ME1_U06	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU3	Potrafi zaprojektować proste elementy i układy mechaniczne, opracować ich model 3D, dokonać podstawowych obliczeń wytrzymałościowych oraz sporządzić dokumentację wykonawczą stosując standardy i normy inżynierskie	ME1_U06	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU4	Ma umiejętności pozyskiwania informacji z literatury i baz danych potrzebnych do realizacji projektów związanych z .konstrukcją i eksploatacją maszyn.	ME1_U11	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU5	Potrafi stosować metody grafiki inżynierskiej w odniesieniu do konstrukcji maszyn i urządzeń. Potrafi zaprojektować proste elementy i układy mechaniczne, opracować ich model 3D, dokonać podstawowych obliczeń wytrzymałościowych oraz sporządzić dokumentację wykonawczą.	ME1_U03 ME1_U06	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU6	Potrafi czytać ze zrozumieniem karty katalogowe, noty aplikacyjne, instrukcje obsługi urządzeń mechatronicznych, i narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów również w języku angielskim.	ME1_U13 ME1_U14	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK1	Ma świadomość wpływu mechatroniki na konkurencyjność gospodarki oraz rynek pracy; ma świadomość zagrożeń jakie niesie mechatronika w kontekście bezpieczeństwa ludzi i społeczności.	ME1_K03	Egzamin Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK2	Jest gotów do stosowania i kultywowania zasad etyki zawodowej inżyniera oraz bezpieczeństwa i higieny pracy jako wzorców właściwego postępowania, ma świadomość negatywnych skutków społecznych postępowania nieetycznego.	ME1_K04	Egzamin Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

93. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
94. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
95. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
96. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

47. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu, przeprowadzonego ustnie lub pisemnie, oraz wymagana jest obecność na wykładach.
48. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10% nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

23. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
90. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0÷5 punktów.
91. W czasie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia sprawdzające. Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
92. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczmy: $R = (A / T) \times 100\%$

93. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

50. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
51. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrócony opis)

Celem prowadzonego przedmiotu jest nabycie przez studentów podstawowej wiedzy i umiejętności w zakresie konstrukcji maszyn i ich elementów z uwzględnieniem obliczeń wytrzymałościowych, a także nabycie podstawowej wiedzy i umiejętności z zakresie eksploatacji maszyn. Kryteria projektowania. Procesy projektowania i konstruowania. Normalizacja i standaryzacja w projektowaniu. Ocena naprężeń w elementach maszyn. Połączenia nierozłączne i rozłączne. Elementy sprężyste. Osie i wały. Łożyska toczne i ślizgowe. Różne przekładnie zębate. Przekładnie pasowe. Sprzęgła.

Contents of the study programme (short version)

The aim of the course is to acquire basic knowledge and skills in the field of machine construction and their components, including strength calculations, as well as acquisition of basic knowledge and skills in the field of machine operation. Design criteria. Design and construction processes. Normalization and standardization in design. Assessment of stresses in machine elements. Permanent and separable connections. Elastic elements. Axes and shafts. Roller and sliding bearings. Different gears. Belt transmissions. The clutch.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

1. Wprowadzenie do konstrukcji maszyn (kryteria projektowania, charakterystyki obciążeń, opis materiałów konstrukcyjnych);
2. Fazy istnienia obiektu technicznego, procesy projektowania i konstruowania. Podział maszyn, podzespoły i części (elementy).
3. Normalizacja i standaryzacja w projektowaniu. Tolerancje i pasowania. Kryteria oceny konstrukcji, warunki ograniczające, obszar rozwiązań dopuszczalnych, proces zużycia.
4. Ocena naprężeń w elementach maszyn (rozciąganych, ściskanych, zginanych, skręcanych, ścinanych, nacisk powierzchniowy) i wytrzymałość zmęczeniowa.
5. Połączenia nierozłączne (spawane, zgrzewane, lutowane, nitowane): charakterystyka, rodzaje i obliczenia wytrzymałościowe.
6. Połączenia rozłączne (śrubowe, wpustowe, klinowe, kołkowe, wielowypustowe, wciskane): charakterystyka, rodzaje i obliczenia wytrzymałościowe.
7. Elementy sprężyste: charakterystyka, rodzaje i obliczenia wytrzymałościowe.
8. Osie i wały: opis ogólny, wytrzymałość i sztywność wałów, moment zastępczy, wyznaczanie średnicy wałów.
9. Łożyska toczne: charakterystyka, rodzaje, obliczenia wytrzymałościowe, dobór łożysk i ich zabudowa.
10. Łożyska ślizgowe: charakterystyka i konstrukcja łożysk, obliczenia wytrzymałościowe, tarcie w łożyskach.
11. Przekładnie zębate: charakterystyka, rozwiązania konstrukcyjne, przełożenia, siły zazębienia, obliczenia wytrzymałościowe.
12. Przekładnie pasowe z pasem płaskim, klinowym, zębatym, przekładnie łańcuchowe: charakterystyka i obliczenia wytrzymałościowe.
13. Sprzęgła: funkcja w układzie napędowym, budowa, zasada działania i obliczenia wytrzymałościowe

Laboratorium

8. Badanie wytrzymałości połączeń rozłącznych (kołkowych i śrubowych).
9. Badania przełożeń przekładni zębatych.
10. Badania przełożeń przekładni pasowych.
11. Analiza kinematyczna układu napędowego zawierającego przekładnie zębate i mechanizm śrubowy.
12. Diagnostyka układu napędowego z uszkodzonym łożyskiem tocznym.
13. Diagnostyka układu napędowego z uszkodzonymi zębami w przekładni zębatej.
14. Badania sprawności układu napędowego.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

32. Z. Osiński, Podstawy konstrukcji maszyn. PWN, Warszawa 2010.
33. A. Rutkowski, Części maszyn. WSiP Warszawa 2008.
34. L.W. Kurmaz i inni, Podstawy konstrukcji maszyn. Projektowanie. PWN, Warszawa 2003.
35. A. Dziama i inni, Podstawy konstrukcji maszyn. PWN, Warszawa 2002.
36. S. Legutko, Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń. WSiP, Warszawa 2004.
37. Kasprzycki, W. Sochacki, Wybrane zagadnienia projektowania i eksploatacji maszyn i urządzeń. Politechnika Częstochowska, Częstochowa 2009. Publikacja finansowana w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. Książka dostępna w wersji elektronicznej na stronie internetowej.
38. W. Chomczyk. Podstawy konstrukcji maszyn; elementy, podzespoły i zespoły maszyn i urządzeń. WNT, Warszawa 2008.
39. E. Mazanek (Red.), Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn. Warszawa, WNT, 2005.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (30 h.) + laboratorium 30 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (4h) + udział w egzaminie (4 h)	68
Przygotowanie do laboratorium, zajęć, opracowanie sprawozdań	22
Przygotowanie do kolokwium, egzaminu	12
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	2
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	104
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (68 h)	2,6
Zajęcia o charakterze praktycznym (52 h)	2,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Podstawy konstrukcji i eksploatacji maszyn _II			
Course / group of courses	Fundamentals of Construction and Operation of Machines _II			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_28	Kod Erasmusa	06.1	
Punkty ECTS	2	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	III	Semestr	5	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	15	1	5	zaliczenie z oceną
Ć				
LO	15	1	5	zaliczenie z oceną
Koordinator	Dr hab. inż. Jan Szybka, prof. PWSZ w Tarnowie			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie: grafiki inżynierskiej, mechaniki, wytrzymałości materiałów, materiałoznawstwa, technik wytwarzania (obróbka skrawaniem, plastyczna, kształtowanie z proszków metali i z tworzyw sztucznych), komputerowego wspomaganie projektowania (program AutoCAD).Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Grafika inżynierska, Komputerowe wspomaganie w mechatronice, Mechanika techniczna, Wytrzymałość materiałów, Nauka o materiałach, Materiałoznawstwo, Techniki wytwarzania i systemy montażu oraz Podstawy konstrukcji i eksploatacji maszyn _I (w poprzednim semestrze)			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Ma podstawową wiedzę o procesach tarcia i zużycia, uszkodzeniach elementów maszyn oraz czynnikach wpływających na ich intensywność.	ME1_W07 ME1_W09	Kolokwium zaliczeniowe

EPW2	Ma podstawową wiedzę na temat eksploatacji maszyn, ich niezawodności i oceny stanu technicznego.	ME1_W07 ME1_W09	Kolokwium zaliczeniowe
EPW3	Rozumie zasady eksploatacji maszyn i zna zasady doboru materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych dla maszyn	ME1_W07 ME1_W09	Kolokwium zaliczeniowe
EPU1	Potrafi wykonać badania tarcia tocznego i ślizgowego.	ME1_U01 ME1_U07 ME1_U08	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU2	Potrafi dokonać krytycznej analizy istniejącego systemu eksploatacji maszyn.	ME1_U01 ME1_U07 ME1_U08	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU3	Potrafi dokonać oceny uszkodzeń elementów maszyn w czasie użytkowania i podjąć decyzję o sposobie obsługi, w tym o metodzie regeneracji.	ME1_U04 ME1_U07 ME1_U08	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU4	Potrafi dokonać oceny uszkodzeń elementów maszyn w czasie użytkowania i podjąć decyzję o sposobie obsługi, w tym o metodzie regeneracji.	ME1_U04 ME1_U07 ME1_U08	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU5	Ma umiejętność samokształcenia i realizowania własnego uczenia się przez całe życie, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych, także innych osób	ME1_U17	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK1	Ma świadomość skutków niewłaściwej eksploatacji urządzeń dla bezpieczeństwa ludzi i środowiska jakie niesie mechatronika w kontekście bezpieczeństwa ludzi i społeczności.	ME1_K05	Kolokwium zal. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK2	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz etycznej odpowiedzialności za właściwą eksploatację urządzeń i systemów mechatronicznych	ME1_K02 ME1_K03	Kolokwium zal. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

97. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
98. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
99. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
100. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

49. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego oraz wymagana jest obecność na wykładach.
50. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10% nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

24. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
94. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0÷5 punktów.
95. W czasie semestru przeprowadzane jest kolokwium sprawdzające, za które można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
96. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczmy: $R = (A / T) \times 100\%$

97. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

52. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
53. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrótowy opis)

Celem prowadzonego przedmiotu jest nabycie przez studentów podstawowej wiedzy i umiejętności w zakresie konstrukcji maszyn i ich elementów z uwzględnieniem obliczeń wytrzymałościowych, a także nabycie podstawowej wiedzy i umiejętności z zakresie eksploatacji maszyn. Rodzaje działań w procesie eksploatacji. Procesy fizykochemiczne zachodzące w warstwie wierzchniej części maszyny. Charakterystyki olejów i smarów. Wyważanie maszyn wirnikowych. Procesy korozyjne. Przeglądy techniczne i remonty. Diagnostyka techniczna.

Contents of the study programme (short version)

The aim of the course is to acquire basic knowledge and skills in the field of machine construction and their components, including strength calculations, as well as acquisition of basic knowledge and skills in the field of machine operation. Types of activities in the operation process. Physicochemical processes occurring in the top layer of the machine part. Characteristics of oils and greases. Balancing of rotating machines. Corrosion processes. Technical inspections and repairs. Technical diagnostics.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

1. Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia. Klasyfikacja maszyn. Fazy istnienia obiektu technicznego. Rodzaje działań w procesie eksploatacji.
2. Procesy fizykochemiczne zachodzące w warstwie wierzchniej części maszyny. Opis rodzajów tarcia. Trybologiczne procesy zużycia (starzenia) elementów maszyn (ścierne, adhezyjne, utlenianie, zmęczeniowe, cierno-korozyjne). Węzły ruchowe i smarowanie. Utrzymanie maszyn w ruchu.
 1. Ocena właściwości warstwy wierzchniej. Identyfikacja zużycia części maszyn.
 2. Charakterystyki olejów i smarów. Identyfikacja przyczyn i rodzajów uszkodzeń oraz zasady doboru opon.
3. Wyważanie maszyn wirnikowych. Charakterystyka tłumienia amortyzatorów w pojazdach. Ocena stanu i skuteczności działania hamulców.
4. Ocena intensywności przebiegów procesów korozyjnych. Regeneracja części metodami spawalniczymi. Weryfikacja części maszyn. Metoda quasi-dynamiczna identyfikacji stanu technicznego łożysk tocznych.
5. Przeglądy techniczne i remonty.
6. Diagnostyka techniczna. Sygnały pomiarowe. Wykorzystanie informacji diagnostycznych w eksploatacji maszyn. Diagnostyki wybranych maszyn i ich podzespołów.

Laboratorium

15. Badania tarcia tocznego.
16. Badania tarcia ślizgowego.
17. Ocena właściwości warstwy wierzchniej. Pomiary twardości metali metodami Brinella Vickersa i Rockwella.
18. Identyfikacji stanu technicznego łożysk tocznych.
19. Identyfikacja zużycia części maszyn.
20. Pomiary hałasu maszyny.
21. Diagnostyka wibroakustyczna łożysk.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

40. Z. Osiński, Podstawy konstrukcji maszyn. PWN, Warszawa 2010.
41. A. Rutkowski, Części maszyn. WSiP Warszawa 2008.
42. L.W. Kurmaz i inni, Podstawy konstrukcji maszyn. Projektowanie. PWN, Warszawa 2003.
43. A. Dziama i inni, Podstawy konstrukcji maszyn. PWN, Warszawa 2002.
44. S. Legutko, Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń. WSiP, Warszawa 2004.
45. Kasprzycki, W. Sochacki, Wybrane zagadnienia projektowania i eksploatacji maszyn i urządzeń. Politechnika Częstochowska, Częstochowa 2009. Publikacja finansowana w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. Książka dostępna w wersji elektronicznej na stronie internetowej.
46. W. Chomezyk. Podstawy konstrukcji maszyn; elementy, podzespoły i zespoły maszyn i urządzeń.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (15 h.) + laboratorium (15 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (4h) + udział w egzaminie (...h)	34
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	12
Przygotowanie do kolokwiiów, w tym do kolokwium zaliczeniowego	8
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	2
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	56
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (34 h)	1,2
Zajęcia o charakterze praktycznym (28 h)	1,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Napędy elektryczne w automatyce			
Course / group of courses	Electric Drives in Automation			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_29	Kod Erasmusa	06.2	
Punkty ECTS	4	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	III	Semestr	5	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	21	2	5	Egzamin
Ć				
LO	24	2	5	zaliczenie z oceną
Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie podstaw automatyki, elektrotechniki i elektroniki oraz techniki mikroprocesorowej. Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Podstawy elektrotechniki, Podstawy elektroniki, Podstawy automatyki, Technika mikroprocesorowa.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Zna budowę, zasady działania i własności regulacyjne podstawowych typów maszyn elektrycznych	ME1_W04ME1_W06	Egzamin
EPW2	Zna budowę i działanie podstawowych układów napędowych z silnikami prądu stałego i przemiennego	ME1_W04ME1_W06	Egzamin

EPW3	Zna budowę i zasady działania podstawowych regulatorów mocy i falowników napięcia (skalarnych i wektorowych).	ME1_W04ME1_W06	Egzamin
EPW4	Ma podstawową wiedzę z zakresu obliczania mocy napędów maszyn i ich doboru.	ME1_W04ME1_W06	Egzamin
EPU1	Potrafi wskazać główne własności i zakresy zastosowań podstawowych układów napędowych, ze szczególnym uwzględnieniem precyzyjnych układów napędowych, stosowanych w robotach przemysłowych i układach zrobotyzowanych.	ME1_U02 ME1_U07 ME1_U09	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU2	Potrafi wskazać główne własności i zakresy zastosowań przekształtnikowych napędów z serwośnikami. Potrafi dokonać wyboru metody regulacji prędkości trójfazowego silnika indukcyjnego (skalarna, wektorowa, DTC).	ME1_U02 ME1_U07 ME1_U09	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU3	Potrafi wskazać główne własności i zakresy zastosowań podstawowych układów energoelektronicznych.	ME1_U02 ME1_U07 ME1_U09	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU4	Posiada umiejętność połączenia prostych układów napędowych	ME1_U02 ME1_U07 ME1_U09	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU5	Potrafi korzystać z katalogów, instrukcji obsługi dla układów napędowych.	ME1_U13 ME1_U14	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK1	Ma poczucie odpowiedzialności oraz świadomość niebezpieczeństw wynikających z eksploatacji elektrycznych układów napędowych.	ME1_K04	Egzamin Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK2	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz etycznej odpowiedzialności za właściwą eksploatację elektrycznych układów napędowych.	ME1_K05	Egzamin Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

101. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
102. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
103. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
104. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

51. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu, przeprowadzonego ustnie lub pisemnie, oraz wymagana jest obecność na wykładach.
52. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10% nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

25. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
98. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0÷5 punktów.
99. W czasie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia sprawdzające. Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
100. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczmy: $R = (A / T) \times 100\%$

101. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

54. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
55. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrócony opis)

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z podstawami budowy i zasadą działania maszyn elektrycznych prądu stałego i przemiennego. oraz zapoznanie studentów z serwo silnikami stosowanymi w robotach i układach zrobotyzowanych, a także ukształtowanie podstawowych umiejętności w zakresie doboru otwartych i zamkniętych układów regulacji prędkości, momentu i położenia.

Contents of the study programme (short version)

The aim of the course is to familiarize the student with the basics of construction and the principle of operation of DC and AC electric machines. and familiarizing students with servo motors used in robots and robotic systems, as well as shaping basic skills in the selection of open and closed speed, torque and position control systems.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

1. Pojęcia podstawowe napędu (moment czynny, bierny, punkt pracy stabilnej, moment bezwładności, równanie dynamiki napędu). Podstawowe rodzaje silników elektrycznych i ich własności eksploatacyjne.
2. Własności regulacyjne silników elektrycznych. Przykłady układów napędowych, układów przeniesienia napędu i układów wykonawczych w robotach przemysłowych i technologicznych układach zrobotyzowanych. Serwo silniki stosowane w robotach przemysłowych i układach zrobotyzowanych.
3. Silniki prądu stałego z magnesami trwałymi o budowie konwencjonalnej i tarczowej. Zasady regulacji prędkości obrotowej na przykładzie silnika obcowzbudnego prądu stałego.
4. Silniki synchroniczne z magnesami trwałymi i reluktancyjne : moc, moment, charakterystyki.
5. Napęd silnikiem bezszczotkowym; Napęd silnikiem krokowym.
6. Silniki asynchroniczne: pierścieniowe i klatkowe, charakterystyki mechaniczne, klasyczne metody regulacji prędkości i hamowania silnikiem, regulacja częstotliwościowa silnika klatkowego przy zasilaniu stojana ze źródła napięciowego
7. Siłowniki elektryczne - przewodnice i napędy liniowe.
8. Przekształtnikowe napędy z serwo silnikami. Metody sterowania napędów elektrycznych. Regulacja prędkości trójfazowego silnika indukcyjnego (skalarna, wektorowa, DTC).
9. Bezpośrednie sterowanie momentem. Układy sterowania bezczujnikowego. Otwarte i zamknięte układy regulacji prędkości, momentu i położenia
10. Przyrządy półprzewodnikowe stosowane w energoelektronice.
11. Jedno i trójfazowy przekształtnik tyrystorowy (praca prostownikowa i falownikowa, komutacja, oddziaływanie na linię zasilającą). Tyrystorowe przekształtniki złożone szeregowo.
12. Tyrystorowe regulatory mocy jedno i trójfazowe. Impulsowe układy DC/DC do obniżania (buck) i podwyższania (boost) napięcia.
13. Jedno i trójfazowe falowniki napięcia z modulacją PWM (skalarnie, wektorowe, DTC).

Laboratorium

1. Wyznaczenie charakterystyk mechanicznych i regulacyjnych bocznikowego silnika prądu stałego. (3 godz)
2. Regulacja prędkości bocznikowego silnika prądu stałego przy zasilaniu z jednofazowego mostkowego prostownika półsterowanego.(3 godz)
3. Regulacja prędkości silnika indukcyjnego pierścieniowego przez zmianę amplitudy napięcia zasilającego oraz przez włączenie dodatkowej rezystancji do obwodu wirnika.(3 godz)
4. Rozruch silnika indukcyjnego przy wykorzystaniu układu miękkiego rozruchu oraz z pomocą układów stycznikowo-przełącznikowych gwiazda-trójkąt. (3 godz)
5. Zapoznanie się z budową i programowaniem 3-fazowego falownika w trybie skalarnym w zestawie: Płyty ewaluacyjne: Analog Devices EV-MCS-ISOINVEP-Z oraz ADSP-CM408F EZ-KIT rev. 0.2. Dodatkowo adapter do połączenia obu płyt razem.
Regulacja prędkości 3-fazowego silnika elektrycznego o małej mocy, z wykorzystaniem 3-fazowego falownika skalarnego. (4godz)
6. Zapoznanie się z budową i programowaniem 3-fazowego falownika typu TWERD MFC710/0,75kW

<p>w trybie skalarnym lub wektorowym. Regulacja prędkości 3-fazowego silnika elektrycznego, z wykorzystaniem 3-fazowego falownika skalarnego lub wektorowego. (4godz)</p> <p>7. Zapoznanie się z budową i programowaniem 1-fazowego falownika typu TWERD AFC200-0,75kW.w trybie skalarnym lub wektorowym. Regulacja prędkości 1-fazowego silnika elektrycznego, z wykorzystaniem 1-fazowego falownika skalarnego lub wektorowego. (4godz)</p>
Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)
<p>48. Dębowski A.: Automatyka. Napęd elektryczny. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, I, 2017</p> <p>49. Przepiórkowski J. Silniki elektryczne w praktyce elektronika, btc, Wydanie II.</p> <p>50. Honczarenko J.: Roboty przemysłowe. Budowa i zastosowanie, WNT, Warszawa, 2004.</p> <p>51. Kosmol J., Serwonapędy obrabiarek sterowanych numerycznie, Wydawnictwa Naukowo –Techniczne, Warszawa, 1998.</p> <p>52. Orłowska-Kowalska T.: Bezczujnikowe układy napędowe z silnikami indukcyjnymi, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2003.</p> <p>53. Łastowiecki J., Duszczyk K., Przybylski J., Ruda A., Sidorowicz J., Szulc Z. Laboratorium podstaw napędu elektrycznego w robotyce, WPW, Warszawa, 2001.</p> <p>54. Kaczmarek T., Napęd elektryczny robotów, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1998.</p> <p>55. Zawirski K.: Sterowanie silnikiem synchronicznym o magnesach trwałych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2005</p> <p>56. Zdanowicz R. : Podstawy robotyki Gliwice, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2011.</p> <p>57. Kaźmierkowski M. P., Blaabjerg F., Krishnan R.: Control in Power Electronics, Selected Problems, Elsevier, 2002.</p>

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (21 h.) + laboratorium 24 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (4h) + udział w egzaminie (4 h)	53
Przygotowanie do laboratorium, zajęć, opracowanie sprawozdań	28
Przygotowanie do kolokwium, egzaminu	15
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	4
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (53 h)	2,1
Zajęcia o charakterze praktycznym (50 h)	2,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Jakość i niezawodność urządzeń mechatronicznych			
Course / group of courses	Quality and Reliability of Mechatronic Devices			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_30	Kod Erasmusa	06.1	
Punkty ECTS	2	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	III	Semestr	5	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	15	1	5	zaliczenie z oceną
Ć				
LO	15	1	5	zaliczenie z oceną
Koordynator	Dr hab. inż. Jan Szybka, prof. PWSZ w Tarnowie			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Student rozpoczynający zajęcia powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej oraz podstawową wiedzę z zakresu budowy maszyn i urządzeń mechatronicznych. Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka ; Techniki wytwarzania i systemy montażu ; Podstawy konstrukcji i eksploatacji maszyn; Podstawy robotyki.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Zna podstawowe metody i techniki identyfikacji i analizy zagrożeń.	ME1_W07 ME1_W08	Kolokwium zaliczeniowe
EPW2	Ma wiedzę na temat jakości i niezawodności maszyn i urządzeń.	ME1_W07 ME1_W08	Kolokwium zaliczeniowe
EPW3	Ma wiedzę na temat wpływu sposobu eksploatacji systemów mechatronicznych na ich niezawodność.	ME1_W07 ME1_W08	Kolokwium zaliczeniowe

EPU1	Potrafi wyznaczyć podstawowe wskaźniki niezawodności, a także przygotować sprawozdanie z wykonanych badań	ME1_U01 ME1_U05 ME1_U07	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU2	Potrafi zaplanować i nadzorować obsługi tak, aby zapewnić niezawodną eksploatację maszyn i urządzeń.	ME1_U05 ME1_U07 ME1_U08	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU3	Ma przygotowanie niezbędne do pracy z urządzeniami mechatronicznymi, urządzeniami automatyki przemysłowej i robotyki; stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	ME1_U09	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU4	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	ME1_U11	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU5	Ma umiejętność korzystania z norm i standardów związanych z projektowaniem, wytwarzaniem i eksploatacją, maszyn, urządzeń, systemów i procesów.	ME1_U14	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK1	Ma świadomość skutków nieprzestrzegania zasad konstrukcji i poprawnej eksploatacji urządzeń dla bezpieczeństwa ludzi i środowiska	ME1_K03	Kolokwium zal. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK2	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz etycznej odpowiedzialności za właściwą eksploatację maszyn i urządzeń.	ME1_K05	Kolokwium zal. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

105. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
106. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
107. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
108. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

53. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego oraz wymagana jest obecność na wykładach.
54. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10% nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

26. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
102. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0÷5 punktów.
103. W czasie semestru przeprowadzane jest kolokwium sprawdzające, za które można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
104. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczmy: $R = (A / T) \times 100\%$

105. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

56. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.

57. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym. Charakterystyki niezawodności obiektów technicznych. Elementy diagnostyki

technicznej

Treści programowe (skrótowy opis)

Celem prowadzonego przedmiotu jest przekazanie uporządkowanej wiedzy oraz nabycie umiejętności i kompetencji społecznych związanych z teoretycznymi i praktycznymi aspektami poprawy bezpieczeństwa eksploatacji urządzeń mechatronicznych, w tym ze sposobami oceny i poprawy ich niezawodności. Jakość wyrobu. Wymagania prawne i dyrektywy dotyczące maszyn i urządzeń. Procesy degradacji części maszyn. Zasady planowania częstotliwości i zakresu przeglądów.

Contents of the study programme (short version)

The aim of the course is to provide structured knowledge and acquire social skills and competences related to the theoretical and practical aspects of improving the safety of operation of mechatronic devices, including ways to assess and improve their reliability. Product quality. Legal requirements and directives regarding machinery and equipment. Processes of degradation of machine parts. Principles of frequency planning and the scope of technical inspections, including methods of assessing and improving their reliability.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

1. Podstawowe pojęcia: jakość wyrobu, polityka jakości, systemy zarządzania, sterowanie jakością, zapewnienie jakości, kompleksowe zarządzanie jakością, jakość a niezawodność. Fazy istnienia obiektu technicznego. Rodzaje działań w procesie eksploatacji. Jakość eksploatacyjna maszyn. Wymagania eksploatacyjne stawiane maszynom. Podatność eksploatacyjna maszyn.
2. Wymagania prawne i dyrektywy dot. maszyn i urządzeń. Wymagania, zakres i forma informacji podawanych w instrukcji. Inne wymagania prawne. Cechy maszyn wpływające na bezpieczeństwo pracy. Znaczenie jakości wyrobów dla ich rynkowej konkurencyjności. Ekonomiczne aspekty jakości i niezawodności wyrobów.
3. Procesy degradacji części maszyn. Stan techniczny maszyny. Przyczyny, rodzaje i skutki uszkodzeń. Czynniki wpływające na intensywność zużycia i metody jej zmniejszania. Kryteria wyznaczania stanów granicznych.
4. Charakterystyki niezawodności obiektów technicznych. Źródła informacji i zbieranie danych do analiz niezawodnościowych. Empiryczna funkcja niezawodności. Rozkłady zmiennych losowych stosowane w opisie niezawodności obiektów technicznych. Zależność niezawodności od mechanizmu powstawania uszkodzeń. Niezawodność elementu nieodnawialnego i odnawialnego. Pojęcie resursu. Proces odnowy i jego charakterystyki. Zapotrzebowanie na części zamienne. Niezawodność obiektów złożonych. Rezerwowanie.
5. Elementy diagnostyki technicznej. Sygnały pomiarowe. Wykorzystanie informacji diagnostycznych w eksploatacji maszyn. Diagnostyki wybranych maszyn i ich podzespołów.
6. Charakterystyka środków smarnych, paliw i innych materiałów eksploatacyjnych.
7. Zasady planowania częstotliwości i zakresu przeglądów i inspekcji technicznych, zasobów części zamiennych. Techniki i organizacja napraw i remontów maszyn i urządzeń.

Laboratorium

1. Opracowanie instrukcji do maszyny.
2. Pomiary hałasu maszyny.
3. Badania podstawowych parametrów użytkowych maszyn.
4. Diagnostyka wibroakustyczna wirnika silnika.
5. Wyznaczanie charakterystyk niezawodnościowych obiektów technicznych.
6. Planowanie przeglądów okresowych i remontów maszyn.
7. Wyznaczanie zapotrzebowania na części zamienne.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

58. Bucior J.: Podstawy teorii i inżynierii niezawodności. Rzeszów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2004
59. Ważyńska-Fiók K., Jaźwiński J.: Niezawodność systemów technicznych. Warszawa, PWN 1990
60. Słowiński B.: Inżynieria eksploatacji maszyn. Koszalin. PK 2011.
61. Niziński S., Michalski R.: Diagnostyka obiektów technicznych. Radom, ITE 2002.
62. Niziński S.: Elementy eksploatacji obiektów technicznych. Olsztyn, Wyd. Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego 2000.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej		
Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (15 h.) + laboratorium (15 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (4h) + udział w egzaminie (...h)	34	
Przygotowanie do laboratorium, zajęć, opracowanie sprawozdań.	12	
Przygotowanie do kolokwium, w tym do kolokwium zaliczeniowego	8	
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	2	
Inne		
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	56	
Liczba punktów ECTS		
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (34 h)	1,2	
Zajęcia o charakterze praktycznym (28 h)	1,0	

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Systemy pomiarowe w mechatronice			
Course / group of courses	Measuring Systems in Mechatronics			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_31	Kod Erasmusa	06.5	
Punkty ECTS	4	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	III	Semestr	5	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	24	2	5	Egzamin
Ć				
LO	21	2	5	zaliczenie z oceną
Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Student powinien znać podstawy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki, podstawy metrologii, elektrotechniki i elektroniki oraz znać podstawowe zasady techniki mikroprocesorowej. Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka, Podstawy metrologii, Podstawy elektrotechniki, Elektronika cyfrowa, Technika sensorowa, Technika mikroprocesorowa.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Ma podstawową wiedzę w zakresie metodyki i techniki programowania w graficznym języku programowania, wykorzystując środowisko programistyczne LabView.	ME1_W05 ME1_W08	Egzamin

EPW2	Ma podstawową wiedzę w zakresie organizacji systemów na bazie komputerowych kart pomiarowych, rozległych systemów pomiarowych budowanych w oparciu o sieci komputerowe, systemów pomiarowych na bazie magistrali GPIB, USB i RS232.	ME1_W04	Egzamin
EPW3	Zna zasady funkcjonowania systemów pomiarowych oraz metody komunikacji między przyrządami.	ME1_W04	Egzamin
EPW4	Ma podstawową wiedzę na temat przetwarzania, konsolidacji i archiwizacji danych pomiarowych.	ME1_W07	Egzamin
EPU1	Potrafi zorganizować system pomiarowy na bazie komputerowych kart pomiarowych.	ME1_U03	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU2	Potrafi dokumentować przebieg pracy w postaci protokołu z badań lub pomiarów oraz opracować wyniki prac i przedstawić je w formie czytelnego sprawozdania.	ME1_U12	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU3	Potrafi wykorzystać poznane metody opisu i modele matematyczne, a także odpowiednie oprogramowanie i wyniki pomiarów do analizy i oceny działania elementów i układów w systemach mechatronicznych.	ME1_U08	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU4	Umie komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii, oceniać różne rozwiązania inżynierskie i dyskutować o nich	ME1_U15	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	ME1_K01	Egzamin Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK2	Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować	ME1_K05	Egzamin Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

109. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
110. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
111. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
112. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

55. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu, przeprowadzonego ustnie lub pisemnie, oraz wymagana jest obecność na wykładach.
56. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10% nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

27. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
106. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0÷5 punktów.
107. W czasie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia sprawdzające. Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
108. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczmy: $R = (A / T) \times 100\%$

109. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

58. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
59. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrócony opis)

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z budową nowoczesnych systemów pomiarowych (w skali laboratoryjnej oraz przemysłowej) opartych na standardowych magistralach transmisyjnych i współpracujących z sieciami komputerowymi. Celem przedmiotu jest również nabycie przez studentów podstawowej wiedzy oraz umiejętności obsługi, zestawiania i programowania komputerowych systemów pomiarowych. Podstawy projektowania systemów pomiarowych przy pomocy oprogramowania: HPVVEE, LabView. Interfejsy komunikacyjne. Standardy transmisji. Przemysłowe standardy transmisji. Magistrale pomiarowe: GPIB, CAN. Komputerowe karty pomiarowe.

Contents of the study programme (short version)

The aim of the course is to familiarize students with the construction of modern measurement systems (in laboratory and industrial scale) based on standard transmission buses and cooperating with computer networks. The aim of the subject is also the acquisition by students of basic knowledge and skills in the use, compilation and programming of computerized measurement systems. The basics of measuring systems design using the following software: HPVVEE, LabView. Communication interfaces. Transmission standards. Industrial transmission standards. Measurement buses: GPIB, CAN. Computer measuring cards.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

1. Podstawy projektowania systemów pomiarowych przy pomocy oprogramowania HP VEE – Podstawowe bloki funkcjonalne. Wykorzystywanie funkcji „userobject” do tworzenia bloków funkcjonalnych. Przyłączanie urządzeń pomiarowych przy pomocy funkcji „instrument”. Struktura systemu pomiarowego.
2. Podstawy projektowania systemów pomiarowych i analiza danych przy pomocy oprogramowania LabView – Podstawowe bloki funkcjonalne. Węzły specjalne. Tworzenie oprogramowania do pomiarów. Instalacja urządzeń pomiarowych. Tworzenie bloków funkcjonalnych. Analiza danych pomiarowych. Graficzne obrazowanie wyników pomiarowych.
3. Interfejsy komunikacyjne wykorzystywane w systemach sterowania. Protokół komunikacyjny opisany w modelu ISO/OSI. Podstawowe pojęcia używane w protokołach komunikacyjnych.
4. Standardy transmisji szeregowej synchronicznej. Standard SPI, I2C i PS2, projektowanie części sprzętowej i programowej.
5. Standardy transmisji szeregowej asynchronicznej. Porównanie parametrów standardów, RS232, RS422 i RS485, specjalizowane układy scalone w transmisji asynchronicznej, diagnostyka i uruchamianie transmisji.
6. Przemysłowe standardy transmisji szeregowej asynchronicznej; przykłady wykorzystania interfejsów komunikacyjnych PROFIBUS, CAN.
7. Asynchroniczne interfejsy w komputerach. Standard USB, FireWire. Zastosowanie standardu USB w systemach mikroprocesorowych. Standard transmisji 1-Wire.
8. Transmisja równoległa. Krótka charakterystyka transmisji równoległej w Standardach IEC625 i IEEE1284.
9. Bezprzewodowe sieci w przemysłowych systemach sterowania i monitoringu. Technologie bezprzewodowe dla przemysłu – przybliżone parametry pracy sieci: szybkość transmisji, zużycie energii, koszt i technologie.
10. Budowa magistrali pomiarowej GPIB i jej wykorzystanie do tworzenia systemów pomiarowych – Parametry magistrali GPIB. Transmisja danych. Sterowanie urządzeniami pomiarowymi.
11. Budowa magistrali CAN jako przykład rozproszonych systemów pomiarowych – Struktura i parametry magistrali CAN. Transmisja danych z rozproszonych systemów pomiarowych.
12. Organizacja systemów pomiarowych na bazie komputerowych kart pomiarowych - Przetworniki AC i CA. Cyfrowe układy wejścia-wyjścia.

Laboratorium

1. Bloki funkcjonalne kart akwizycji sygnałów.
2. Interfejsy systemów pomiarowych.
3. Wprowadzenie do techniki programowania w graficznym języku programowania wykorzystującym środowisko programistyczne LabView
4. Tworzenie SubVI.

5. Komunikacja z kartami DAQ.
6. Wykorzystanie węzłów strukturalnych.
7. Analiza danych pomiarowych.
8. Struktury graficzne.
9. Współpraca urządzeń pomiarowych sterowanych z komputera.
10. Struktura i parametry magistrali CAN. Testowanie interfejsu komunikacyjnego CAN.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

63. W. Nawrocki, Komputerowe systemy pomiarowe. WKŁ 2002.
64. W. Nawrocki, „Rozproszone systemy pomiarowe”, WK Ł, Warszawa 2006.
65. W. Mielczarek, Urządzenia pomiarowe i systemy kompatybilne ze standardem SCPI, Wyd. Helion, 1999.
66. D. Świsulski, Komputerowa technika pomiarowa. Oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabView, Wyd., PAK, Warszawa 2005.
67. W. Tłaczała Środowisko LabView w eksperymencie wspomaganym komputerowo, WNT Warszawa 2002.
68. Mielczarek W., USB Uniwersalny interfejs szeregowy, Wydawnictwo Helion, 2005.
69. Bogusz J., Lokalne interfejsy szeregowy w systemach cyfrowych, Wydawnictwo BTC, 2005.
70. Gook Michael, Interfejsy sprzętowe komputerów PC, Wydawnictwo Helion, 2006.
71. [http:// www.ni.com](http://www.ni.com)

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (24 h.) + laboratorium 21 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (4 h) + udział w egzaminie (4 h)	53
Przygotowanie do laboratorium, zajęć, opracowanie sprawozdań.	28
Przygotowanie do kolokwium, egzaminu	15
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	4
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (53 h)	2,1
Zajęcia o charakterze praktycznym (50h)	2,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Napędy hydrauliczne i pneumatyczne			
Course / group of courses	Hydraulic and Pneumatic Drives			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_32	Kod Erasmusa	6.1	
Punkty ECTS	3	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	III	Semestr	5	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	24	1	5	zaliczenie z oceną
Ć				
LO	24	2	5	zaliczenie z oceną
Koordinator	Dr hab. inż. Jan Szybka, prof. PWSZ w Tarnowie			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Znajomość podstaw mechaniki płynów i podstaw konstrukcji maszyn. Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Mechanika techniczna, Podstawy konstrukcji i eksploatacji maszyn, Metodyka projektowania urządzeń mechatronicznych.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Ma wiedzę dotyczącą pomp wporowych, silników wporowych, siłowników oraz elementów sterujących w hydraulice.	ME1_W08	Kolokwium zaliczeniowe
EPW2	Ma wiedzę dotyczącą akumulatorów, cieczy roboczych i ich filtracji w hydraulice oraz budowy układów hydrostatycznych.	ME1__W03	Kolokwium zaliczeniowe

EPW3	Ma wiedzę dotyczącą elementów i zespołów sterujących, elementów napędowych oraz elementów wprowadzania i przetwarzania informacji w pneumatyce	ME1_W08	Kolokwium zaliczeniowe
EPW4	Ma wiedzę dotyczącą budowy i właściwości układów nastawiania prędkości, siły i momentu pneumatycznych elementów napędowych.	ME1_W08	Kolokwium zaliczeniowe
EPU1	Potrafi wykorzystać symbole graficzne elementów napędów pneumatycznych i hydraulicznych w rysowaniu schematów funkcjonalnych układów pneumatycznych i hydraulicznych.	ME1_U12	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU2	Potrafi przeprowadzić analizę działania hydraulicznych układów sterowania na podstawie schematów funkcjonalnych.	ME1_U08	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU3	Potrafi przeprowadzić analizę działania pneumatycznych układów sterowania na podstawie schematów funkcjonalnych.	ME1_U08 ME1_U09	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU4	Potrafi – w zakresie napędów hydraulicznych i pneumatycznych – integrować wiedzę z zakresu mechaniki, elektrotechniki, elektroniki, inżynierii materiałowej oraz automatyki i robotyki; potrafi zastosować podejście systemowe, uwzględniając także aspekty pozatechniczne.	ME1_U07	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU5	Potrafi korzystać z katalogów, instrukcji obsługi dla układów napędowych.	ME1_U14	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPU6	Potrafi pracować w zespole, wspólnie definiować cele pracy oraz przekazywać innym studentom zdobytą wiedzę w celu osiągnięcia wspólnie zdefiniowanego celu.	ME1_U16	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK1	Krytycznie ocenia swoją wiedzę i jej ograniczenia, jest gotów do korzystania z wiedzy i doświadczenia ekspertów oraz innych osób w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	ME1_K01	Kolokwium zal. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie
EPK2	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz etycznej odpowiedzialności za właściwą eksploatację hydraulicznych i pneumatycznych układów napędowych.	ME1_K03	Kolokwium zal. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

113. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
114. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
115. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
116. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

57. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego oraz wymagana jest obecność na wykładach.
58. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10% nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

28. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
110. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0-5 punktów.
111. W czasie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia sprawdzające. Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
112. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczmy: $R = (A / T) \times 100\%$

113. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

60. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
61. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrótowy opis)

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi rozwiązaniami dotyczącymi pomp wyporowych, silników wyporowych, siłowników i elementów sterujących w hydraulice oraz elementów i zespołów sterujących, elementów napędowych oraz elementów wprowadzania i przetwarzania informacji w pneumatyce.

Contents of the study programme (short version)

The aim of the course is to familiarize students with the basic solutions for positive displacement pumps, displacement motors, actuators and control elements in the hydraulic system as well as control elements and assemblies, drive elements as well as information entry and processing components in the pneumatics.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

1. Wprowadzenie do napędów i sterowania hydraulicznego. Podstawowe wiadomości z zakresu elementów hydraulicznych. Klasyfikacja napędów hydraulicznych. Przykłady zastosowań.
2. Pompy i silniki wyporowe. Budowa, zasady działania, charakterystyki statyczne, parametry techniczne, symbole graficzne, oraz właściwości.
3. Cylindry hydrauliczne. Klasyfikacja i przykładowe rozwiązania. Własności i działanie cylindrów hydraulicznych. Hamowanie ruchu tłoka w końcu suwu cylindra. Cylindry teleskopowe i wahadłowe - przykłady rozwiązań konstrukcyjnych.
4. Akumulatory hydrauliczne. Zadania akumulatorów, ich budowa i działanie. Bloki zabezpieczające i odcinające. Zastosowanie i dobór akumulatorów w układach hydraulicznych.
5. Zawory. Budowa i działanie. Regulatory przepływu i synchronizatory prędkości. Zawory elektrohydrauliczne.
6. Układy hydrauliczne i ich sterowanie. Rodzaje obiegów cieczy i ich zastosowanie. Zabezpieczenie układu hydrostatycznego przed przeciążeniem. Współpraca kilku pomp. Akumulatory i filtry w układach hydraulicznych, ich zadania i umiejscowienie. Przekładnie hydrostatyczne o ciągłej zmianie przełożenia. Hydrauliczny układ mostkowy (układ Graetz). Zastosowanie napędu hydrostatycznego w układach napędu jazdy pojazdów i maszyn roboczych, zalety i wady.
7. Napędy hydrokinetyczne. Maszyny przepływowe. Sprzęgła hydrokinetyczne: charakterystyki bezwymiarowe i wymiarowe, współpraca z silnikiem spalinowym. Przekładnie hydrokinetyczne jednozakresowe, dwu i wielozakresowe, charakterystyki bezwymiarowe i wymiarowe, przenikalność przekładni, współpraca z silnikiem spalinowym. Obwód hydrauliczny przepływu oleju przez przekładnię automatyczną. Przekładnie hydromechaniczne z napędem hydrokinetycznym w torze układu napędowego pojazdów i maszyn roboczych.
8. Wprowadzenie do napędów i sterowania pneumatycznego.
9. Pneumatyczne elementy i zespoły sterujące. Elementy systemu: źródła zasilania, elementy wykonawcze, sterujące, elementy przygotowania czynnika roboczego, pomocnicze. Podstawowe zależności opisujące przepływ gazu w zastosowaniu do układów pneumatycznych.
10. Pneumatyczne elementy napędowe. Przeznaczenie, budowa, zasady działania, charakterystyki statyczne, parametry techniczne, symbole graficzne, oraz właściwości.
11. Elementy wprowadzania i przetwarzania informacji oraz sygnalizacyjne w pneumatyce.
12. Wytwarzanie, przygotowanie i przesyłanie sprężonego powietrza w pneumatyce.
13. Podstawowe układy pneumatyczne

Laboratorium

1. Zapoznanie się z konstrukcją pomp wyporowych. Wyznaczanie charakterystyk statycznych pomp wyporowych na przykładzie pompy zębatej i pompy łopatkowej.
2. Zapoznanie się z konstrukcją przekładni hydrostatycznej. Wyznaczanie charakterystyk statycznych przekładni z pompą o nastawianej wydajności.
3. Zapoznanie się z konstrukcją zaworów do sterowania ciśnieniem i natężeniem przepływu i wyznaczanie ich charakterystyk statycznych.
4. Rozpoznawanie elementów i podzespołów w układach hydraulicznych stanowisk laboratoryjnych.
5. Zapoznanie się z elementami stosowanymi w pneumatycznych układach napędowo-sterujących.

6. Budowanie i uruchamianie prostych układów pneumatycznych z siłownikami jednostronnego i dwustronnego działania.
7. Budowanie i uruchamianie układów pneumatycznych z zastosowaniem zaworów logicznych.
8. Budowanie i uruchamianie układów pneumatycznych z zastosowaniem zaworów czasowych oraz licznika cykli roboczych.
9. Pomiary charakterystyk wybranych elementów układów pneumatycznych.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

75. Szydelski Z.: Podstawy napędów hydraulicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1995,
76. Mysłowski J., Doładowanie bezsprężarkowe silników z zapłonem samoczynnym, WNT, Warszawa, 1995,
77. Kęsy Z.: Hydrokinetyczne układy napędowe. WPR Radom 2002.
78. Podręcznik firmy SMC: Sprężone powietrze i jego zastosowanie, 2011r.
79. Katalogi firm produkujących elementy pneumatyczne: SMC, ASCO - NUMATICS, FESTO, PREMA i inne.
80. Stryczek S.: Napęd hydrostatyczny. Tom I i II. WNT. Warszawa, 1992.
81. Dindorf R., Woś P.: Przetworniki i układy pomiarowe w systemach hydraulicznych i pneumatycznych. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2014.
82. Mysłowski J., Pojazdy samochodowe, WKiŁ, Warszawa, 2011,

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (24 h.) + laboratorium (24 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (4h) + udział w egzaminie (.. h)	52
Przygotowanie do laboratorium, zajęć, opracowanie sprawozdań.	30
Przygotowanie do kolokwium, w tym do kolokwium zaliczeniowego	14
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	4
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (52 h)	2,1
Zajęcia o charakterze praktycznym (50h)	2,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Lektorat języka angielskiego_ I			
Course / group of courses	English Course _I			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_33_I	Kod Erasmusa	09.1	
Punkty ECTS	1	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	I	Semestr	2	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
L	30	1	2	Zaliczenie z oceną
Koordinator	Zakład Filologii – specjalność Filologia Angielska			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Filologii – specjalność Filologia Angielska w Instytucie Humanistycznym			
Język wykładowy	angielski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytorjne, L - lektorat, S – seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P – ćwiczenia projektowe, ZT – zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR – praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Umiejętności nabyte w poprzednich etapach edukacji w zależności od poziomu grupy. Możliwość wyboru grupy (w ramach podziału studentów na grupy na kierunku Mechatronika w drugim semestrze studiów), zależnie od stopnia zaawansowania znajomości języka angielskiego.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Ma bogaty zasób słownictwa i posiada znajomość struktur językowych, umożliwiającą mu formułowanie poprawnych językowo wypowiedzi ustnych i pisemnych na różne tematy związane z życiem codziennym i zawodowym;	ME1_U13	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac

EPW2	Rozróżnia język formalny i nieformalny, identyfikuje znaczenie głównych wątków w różnych komunikatach językowych;	ME1_U13	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPW3	Zna podstawowe słownictwo związane z jego specjalnością;	ME1_U13	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPW4	Posiada ogólną wiedzę dotyczącą kultury obszaru nauczanego języka angielskiego;	ME1_U13	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPW5	Zna zasady z zakresu prawa autorskiego.	ME1_W10	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPU1	Student jest zdolny do prowadzenia prostej rozmowy	ME1_U13	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPU2	Potrafi korzystać z podstawowych terminów używanych w języku zawodowym	ME1_U13	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPU3	Potrafi sporządzić notatkę w języku angielskim	ME1_U13	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPU4	Potrafi przedstawiać siebie i innych	ME1_U13	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPU5	Potrafi formułować pytania z zakresu życia prywatnego, dotyczące np.: miejsca, w którym mieszka, ludzi, których zna i rzeczy, które posiada oraz odpowiadać na tego typu pytania	ME1_U13	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPU6	Potrafi stosować potoczne wyrażenia i wypowiedzi dotyczące konkretnych potrzeb życia codziennego	ME1_U13	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac

EPK1	Ma świadomość jak istotnym narzędziem w pracy inżyniera jest kompetencja w zakresie języka angielskiego.	ME1_K01	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPK2	Wykazuje aktywną postawę w podnoszeniu swoich umiejętności językowych w zakresie ogólnego i specjalistycznego języka angielskiego.	ME1_K01	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Lektorat:

- metody podające: objaśnienie, opis;
- metody problemowe aktywizujące: metoda sytuacyjna, dyskusja w podgrupach, wypowiedzi indywidualne;
- debata;
- metody eksponujące: nagrania audio i video;
- metody praktyczne: praca z podręcznikiem, ćwiczenia leksykalne, ćwiczenia sprawdzające znajomość struktur gramatycznych, ćwiczenia rozwijające sprawność pisania.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Podczas zajęć rozwijane są cztery sprawności językowe: słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, mówienie i pisanie. Sprawności te weryfikowane są podczas aktywności na zajęciach, przez przygotowywanie prac pisemnych, projektów, zadań domowych i prezentacji. Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

117. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
118. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
119. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (ćwiczeniach laboratoryjnych).
120. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

1. Ocena (2,0): wystawiana jest wtedy, jeśli student w zakresie jednej z czterech sprawności językowych nie opanował wymaganej wiedzy w więcej niż 50%.
2. Ocena (3,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z czterech sprawności językowych student opanuje obowiązujący materiał przynajmniej w 51%.
3. Ocena (3,5): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z czterech sprawności językowych student opanuje obowiązujący materiał przynajmniej w 61 – 70%.
4. Ocena (4,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z czterech sprawności językowych student opanuje obowiązujący materiał przynajmniej w 71 – 80%.
5. Ocena (4,5): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z czterech sprawności językowych student opanuje obowiązujący materiał przynajmniej w 81 – 90%.
6. Ocena (5,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z czterech sprawności językowych student opanuje obowiązujący materiał w 91%.

Prowadzący zajęcia, na podstawie stopnia opanowania przez studenta obowiązujących treści programowych danego przedmiotu, w oparciu o własne doświadczenie dydaktyczne, formułuje ocenę, posługując się podanymi wyżej kryteriami formalnymi.

Treści programowe (skrócony opis)

Podczas zajęć rozwijane są cztery sprawności językowe: słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, mówienie i pisanie. Słuchanie ze zrozumieniem umożliwia zapoznanie się z użyciem języka w naturalnych warunkach, ze sposobem wymowy, akcentowania, intonacji. Czytanie ze zrozumieniem przejawia się w umiejętności wyszukania konkretnych informacji, lub zrozumienie ogólnego sensu tekstu. Mówienie to umiejętność uczestniczenia w rozmowie wymagającej bezpośredniej wymiany informacji na znane uczącemu się tematy, posługiwania się ciągiem wyrażenia i zdań niezbędnych, by wziąć udział lub podtrzymać rozmowę na dany temat, relacjonowania wydarzeń, opisywania ludzi, przedmiotów, miejsc, przedstawiania i uzasadniania swojej opinii. Umiejętność pisania dotyczy wyrażenia myśli, opinii w sposób pisany, uwzględniając reguły gramatyczno-ortograficzne, dostosowując język i formę do sytuacji. Przejawia się w redagowaniu listu, maila, rozprawki, referatu, relacji, krótkich i prostych notatek lub wiadomości wynikających z doraźnych potrzeb.

Contents of the study programme (short version)

During the classes, four language skills are developed:

listening comprehension, reading comprehension, speaking and writing.

Listening with understanding makes it possible to learn about using the language in natural conditions, with the way of pronunciation, accenting and intonation.

Reading comprehension manifests itself in the ability to find specific information, or to understand the general sense of the text.

Speaking is the ability to participate in a conversation requiring a direct exchange of information on familiar topics, using a sequence of phrases and sentences necessary to participate or sustain a conversation on a given topic, reporting events, describing people, objects, places, presenting and justifying your opinion.

The ability to write concerns the expression of thoughts and opinions in a written way, taking into account the grammatical rules

spelling, adjusting language and form to the situation.

It manifests itself in the editing of a letter, e-mail, dissertation, paper, reports, short and simple notes or messages resulting from immediate needs.

Treści programowe (pełny opis)

Kompleksowe ćwiczenie umiejętności językowych w oparciu o materiały dydaktyczne:

1. Rozwijanie sprawności rozumienia ze słuchu i mówienia, czytania oraz pisanie w języku angielskim.
2. Szersze wykorzystanie funkcji językowych umożliwiających posługiwanie się językiem angielskim w sytuacjach życia codziennego.
3. Opanowanie złożonych struktur gramatycznych, stosowanych do wyrażania teraźniejszości, przeszłości i przyszłości. Części mowy (przedimki, przysłówki, liczby i liczebniki porządkowe, zaimki osobowe, czasowniki nieregularne).

Kurs opiera się na podręczniku i programie uwzględniającym różnorodne bloki tematyczno-leksykalne dotyczące życia codziennego i o charakterze społeczno-kulturowym, a także zagadnienia gramatyczne dostosowane do poziomu uczestników kursu.

Zagadnienia gramatyczne:

- czasowniki: regularne, nieregularne, czasowniki frazowe, wybrane czasowniki, po których stosuje się formę „gerund” lub bezokolicznik;
- czasowniki modalne; czasy gramatyczne; główny podział; wyrażanie teraźniejszości, wyrażanie przeszłości, wyrażanie przyszłości;
- rzeczowniki: policzalne i niepoliczalne, złożone (compound nouns);
- przymiotniki: podział, stopniowanie;
- przysłówki: tworzenie, rodzaje, funkcje, pozycja w zdaniu;
- przedimki: rodzaje, użycie;
- zdania przydawkowe;
- mowa zależna;
- zdania warunkowe;
- strona bierna;
- konstrukcje pytające;
- tryb przypuszczający; wyrażenia: „I wish”, „if only”.

Zagadnienia leksykalne:

- przyjaciele: relacje międzyludzkie, cechy charakteru, nawiązywanie znajomości;
- media: rodzaje, zastosowanie, rozmowa o filmach, czasopiśmie – wyrażanie opinii;
- styl życia: miejsce zamieszkania, nazwy budynków, opis mieszkania/ domu;
- bogactwo: pieniądze, sukces, zakupy, reklama;
- czas wolny: czynności czasu wolnego – preferencje/ opis, ulubiona restauracja jako miejsce spędzania czasu wolnego – opis/ rekomendacja, opis przedmiotu: kształt, waga, rozmiar, zastosowanie;
- wakacje: rodzaje, doświadczenia związane z podróżą, miejsce, które warto zobaczyć, zwiedzić – opis;
- edukacja: uczenie się – zwroty, wyrażenia, wspomnienia o latach szkolnych, cechy dobrego/ złego nauczyciela – opis;
- zmiany: kwestie ogólnoswiatowe (środowisko naturalne, polityka, itp.) – opis wybranego problemu/ proponowanie zmian;

<ul style="list-style-type: none"> – praca: warunki zatrudnienia, wymagania/ cechy charakteru potrzebne do wykonywania różnych zawodów, rozmowa kwalifikacyjna; – wspomnienia: opis wspomnień z dzieciństwa, biografia – opis osoby sławnej, pożegnania – różnice kulturowe.
Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)
<p>83. Roberts, R., Clare, A., Wilson, JJ., New Total English. Intermediate, Students' Book. Harlow: Pearson Education Limited, 2011.</p> <p>84. Evans, V., Milton, J., FCE Listening and Speaking Skills 1-3. Newbury: Express Publishing, 2002.</p> <p>85. Cieślak, M., English. Repetytorium tematyczno-leksykalne 1-3. Poznań: Wagros, 2004.</p> <p>86. Misztal, M., Tests In English. Thematic Vocabulary. Warszawa: WSiP, 1994.</p> <p>87. Evans, V., FCE Use of English 1. Newbury: Express Publishing, 1997.</p> <p>88. Evans, V., CPE Use of English, Examination Practice. Swansea: Express Publishing, 1998.</p> <p>89. Materiały z Internetu/ prasy – teksty fachowe z dziedziny związanej z kierunkiem studiów.</p>

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – laboratorium (30 h)+ inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (2 h)	32
Przygotowanie do lektoratu	4
Przygotowanie do kolokwium	4
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	4
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	44
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (32 h)	0,7
Zajęcia o charakterze praktycznym (44 h)	1

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Lektorat języka angielskiego_ II			
Course / group of courses	English Course _II			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_33_II	Kod Erasmusa	09.1	
Punkty ECTS	2	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	II	Semestr	3	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
L	30	2	3	Zaliczenie z oceną
Koordinator	Zakład Filologii – specjalność Filologia Angielska			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Filologii – specjalność Filologia Angielska w Instytucie Humanistycznym			
Język wykładowy	angielski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytorjne, L - lektorat, S – seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P – ćwiczenia projektowe, ZT – zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR – praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Umiejętności nabyte w poprzednich etapach edukacji w zależności od poziomu grupy. Możliwość wyboru grupy (w ramach podziału studentów na grupy na kierunku Mechatronika w drugim semestrze studiów), zależnie od stopnia zaawansowania znajomości języka angielskiego.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Ma bogaty zasób słownictwa i posiada znajomość struktur językowych, umożliwiającą mu formułowanie poprawnych językowo wypowiedzi ustnych i pisemnych na różne tematy związane z życiem codziennym i zawodowym;	ME1_U13	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac

EPW2	Rozróżnia język formalny i nieformalny, identyfikuje znaczenie głównych wątków w różnych komunikatach językowych;	ME1_U13	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPW3	Zna podstawowe słownictwo związane z jego specjalnością;	ME1_U13	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPW4	Posiada ogólną wiedzę dotyczącą kultury obszaru nauczanego języka angielskiego;	ME1_U13	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPW5	Zna zasady z zakresu prawa autorskiego.	EN1_W10	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPU1	Jest zdolny do korzystania w języku angielskim z tekstów technicznych z zakresu mechatroniki	ME1_U13 ME1_U14	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPU2	Potrafi aktywnie uczestniczyć w dyskusji.	ME1_U13	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPU3	Potrafi używać terminów naukowych związanych z kierunkiem studiów mechatronika.	ME1_U13	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPU4	Potrafi opisywać zdarzenia, doświadczenia, oczekiwania, marzenia i zamierzenia, przy tym potrafi krótko uzasadnić bądź wyjaśnić swoje plany i opinie.	ME1_U13	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPU5	Potrafi tworzyć proste, spójne wypowiedzi ustne i pisemne na znane bądź interesujące tematy.	ME1_U13	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPU6	Potrafi stosować potoczne wyrażenia i wypowiedzi dotyczące konkretnych potrzeb życia codziennego	ME1_U13	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac

EPU7	Potrafi sobie radzić w wielu sytuacjach komunikacyjnych, które mogą się zdarzyć w czasie podróży w regionie, gdzie mówi się językiem angielskim.	ME1_U13	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPK1	Ma świadomość jak istotnym narzędziem w pracy inżyniera jest kompetencja w zakresie języka angielskiego.	ME1_K01	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPK2	Wykazuje aktywną postawę w podnoszeniu swoich umiejętności językowych w zakresie ogólnego i specjalistycznego języka angielskiego.	ME1_K01	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Lektorat:

- metody podające: objaśnienie, opis;
- metody problemowe aktywizujące: metoda sytuacyjna, dyskusja w podgrupach, wypowiedzi indywidualne;
- debata;
- metody eksponujące: nagrania audio i video;
- metody praktyczne: praca z podręcznikiem, ćwiczenia leksykalne, ćwiczenia sprawdzające znajomość struktur gramatycznych, ćwiczenia rozwijające sprawność pisania.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Podczas zajęć rozwijane są cztery sprawności językowe:

słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, mówienie i pisanie.

Sprawności te weryfikowane są podczas aktywności na zajęciach, przez przygotowywanie prac pisemnych, projektów, zadań domowych i prezentacji.

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

121. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).

122. Aktywność poparta wiedzą, docieklivością i umiejętnościami.

123. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (ćwiczeniach laboratoryjnych).

124. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

7. Ocena (2,0): wystawiana jest wtedy, jeśli student w zakresie jednej z czterech sprawności językowych nie opanował wymaganej wiedzy w więcej niż 50%.
8. Ocena (3,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z czterech sprawności językowych student opanuje obowiązujący materiał przynajmniej w 51%.
9. Ocena (3,5): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z czterech sprawności językowych student opanuje obowiązujący materiał przynajmniej w 61 – 70%.
10. Ocena (4,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z czterech sprawności językowych student opanuje obowiązujący materiał przynajmniej w 71 – 80%.
11. Ocena (4,5): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z czterech sprawności językowych student opanuje obowiązujący materiał przynajmniej w 81 – 90%.
12. Ocena (5,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z czterech sprawności językowych student opanuje obowiązujący materiał w 91%.

Prowadzący zajęcia, na podstawie stopnia opanowania przez studenta obowiązujących treści programowych danego przedmiotu, w oparciu o własne doświadczenie dydaktyczne, formułuje ocenę, posługując się podanymi wyżej kryteriami formalnymi.

Treści programowe (skrócony opis)

Podczas zajęć rozwijane są cztery sprawności językowe:

słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, mówienie i pisanie.

Słuchanie ze zrozumieniem umożliwia zapoznanie się z użyciem języka w naturalnych warunkach, ze sposobem wymowy, akcentowania, intonacji.

Czytanie ze zrozumieniem przejawia się w umiejętności wyszukania konkretnych informacji, lub zrozumienie ogólnego sensu tekstu.

Mówienie to umiejętność uczestniczenia w rozmowie wymagającej bezpośredniej wymiany informacji na znane uczącemu się tematy, posługiwania się ciągiem wyrażen i zdań niezbędnych, by wziąć udział lub podtrzymać rozmowę na dany temat, relacjonowania wydarzeń, opisywania ludzi, przedmiotów, miejsc, przedstawiania i uzasadniania swojej opinii.

Umiejętność pisania dotyczy wyrażenia myśli, opinii w sposób pisany, uwzględniając reguły gramatyczno-ortograficzne, dostosowując język i formę do sytuacji.

Przejawia się w redagowaniu listu, maila, rozprawki, referatu, relacji, krótkich i prostych notatek lub wiadomości wynikających z doraźnych potrzeb.

Contents of the study programme (short version)

During the classes, four language skills are developed:

listening comprehension, reading comprehension, speaking and writing.

Listening with understanding makes it possible to learn about using the language in natural conditions, with the way of pronunciation, accenting and intonation.

Reading comprehension manifests itself in the ability to find specific information, or to understand the general sense of the text.

Speaking is the ability to participate in a conversation requiring a direct exchange of information on familiar topics, using a sequence of phrases and sentences necessary to participate or sustain a conversation on a given topic, reporting events, describing people, objects, places, presenting and justifying your opinion.

The ability to write concerns the expression of thoughts and opinions in a written way, taking into account the grammatical rules

spelling, adjusting language and form to the situation.

It manifests itself in the editing of a letter, e-mail, dissertation, paper, reports, short and simple notes or messages resulting from immediate needs.

Treści programowe (pełny opis)

Zakres tematyczny lektoratu

Kompleksowe ćwiczenie umiejętności językowych w oparciu o materiały dydaktyczne:

4. Opanowanie złożonych struktur gramatycznych, stosowanych do wyrażania teraźniejszości, przeszłości i przyszłości. Części mowy (przedimki, przysłówki, liczby i liczebniki porządkowe, zaimki osobowe, czasowniki nieregularne). Formy wyrażania przyszłości.
5. Poznanie specjalistycznego słownictwa związanego z mechatroniką;
6. Doskonalenie sprawności językowych: receptywnych (słuchanie i czytanie) oraz produktywnych (mówienie i pisanie) w oparciu o znane struktury gramatyczne;

Rozwijanie postawy autonomicznej studenta w nauczaniu języka angielskiego (częściowe przekazanie odpowiedzialności i kontroli za procesy uczenia się i nauczania w ręce studentów).

Kurs opiera się na podręczniku i programie uwzględniającym różnorodne bloki tematyczno-leksykalne dotyczące życia codziennego i o charakterze społeczno-kulturowym, a także zagadnienia gramatyczne dostosowane do poziomu uczestników kursu.

Zagadnienia gramatyczne:

- czasowniki: regularne, nieregularne, czasowniki frazowe, wybrane czasowniki, po których stosuje się formę „gerund” lub bezokolicznik;
- czasowniki modalne; czasy gramatyczne; główny podział; wyrażanie teraźniejszości, wyrażanie przeszłości, wyrażanie przyszłości;
- rzeczowniki: policzalne i niepoliczalne, złożone (compound nouns);
- przymiotniki: podział, stopniowanie;
- przysłówki: tworzenie, rodzaje, funkcje, pozycja w zdaniu;
- przedimki: rodzaje, użycie;
- zdania przydawkowe;
- mowa zależna;
- zdania warunkowe;
- strona bierna;
- konstrukcje pytające;
- tryb przypuszczający; wyrażenia: „I wish”, „if only”.

Zagadnienia leksykalne:

- przyjaciele: relacje międzyludzkie, cechy charakteru, nawiązywanie znajomości;
- media: rodzaje, zastosowanie, rozmowa o filmach, czasopiśmie – wyrażanie opinii;
- styl życia: miejsce zamieszkania, nazwy budynków, opis mieszkania/ domu;
- bogactwo: pieniądze, sukces, zakupy, reklama;
- czas wolny: czynności czasu wolnego – preferencje/ opis, ulubiona restauracja jako miejsce spędzania czasu wolnego – opis/ rekomendacja, opis przedmiotu: kształt, waga, rozmiar, zastosowanie;
- wakacje: rodzaje, doświadczenia związane z podróżą, miejsce, które warto zobaczyć, zwiedzić – opis;

- edukacja: uczenie się – zwroty, wyrażenia, wspomnienia o latach szkolnych, cechy dobrego/ złego nauczyciela – opis;
- zmiany: kwestie ogólnoświatowe (środowisko naturalne, polityka, itp.) – opis wybranego problemu/ proponowanie zmian;
- praca: warunki zatrudnienia, wymagania/ cechy charakteru potrzebne do wykonywania różnych zawodów, rozmowa kwalifikacyjna;
- wspomnienia: opis wspomnień z dzieciństwa, biografia – opis osoby sławnej, pożegnania – różnice kulturowe.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

90. Roberts, R., Clare, A., Wilson, JJ., New Total English. Intermediate, Students' Book. Harlow: Pearson Education Limited, 2011.
91. Evans, V., Milton, J., FCE Listening and Speaking Skills 1-3. Newbury: Express Publishing, 2002.
92. Cieślak, M., English. Repetytorium tematyczno-leksykalne 1-3. Poznań: Wagros, 2004.
93. Misztal, M., Tests In English. Thematic Vocabulary. Warszawa: WSiP, 1994.
94. Evans, V., FCE Use of English 1. Newbury: Express Publishing, 1997.
95. Evans, V., CPE Use of English, Examination Practice. Swansea: Express Publishing, 1998.
96. Materiały z Internetu/ prasy – teksty fachowe z dziedziny związanej z kierunkiem studiów.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – laboratorium (30 h)+ inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (2 h)	32
Przygotowanie do lektoratu	8
Przygotowanie do kolokwium	8
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	4
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	52
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (32 h)	1,2
Zajęcia o charakterze praktycznym (52 h)	2

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Lektorat języka angielskiego_ III			
Course / group of courses	English Course _III			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_33_III	Kod Erasmusa	09.1	
Punkty ECTS	2	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	II	Semestr	4	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
L	30	2	4	Zaliczenie z oceną
Koordinator	Zakład Filologii – specjalność Filologia Angielska			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Filologii – specjalność Filologia Angielska w Instytucie Humanistycznym			
Język wykładowy	angielski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytorjne, L - lektorat, S – seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P – ćwiczenia projektowe, ZT – zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR – praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Umiejętności nabyte w poprzednich etapach edukacji w zależności od poziomu grupy. Możliwość wyboru grupy (w ramach podziału studentów na grupy na kierunku Mechatronika w drugim semestrze studiów), zależnie od stopnia zaawansowania znajomości języka angielskiego.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Ma bogaty zasób słownictwa i posiada znajomość struktur językowych, umożliwiającą mu formułowanie poprawnych językowo wypowiedzi ustnych i pisemnych na różne tematy związane z życiem codziennym i zawodowym;	ME1_U13	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac

EPW2	Rozróżnia język formalny i nieformalny, identyfikuje znaczenie głównych wątków w różnych komunikatach językowych;	ME1_U13	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPW3	Zna podstawowe słownictwo związane z jego specjalnością;	ME1_U13	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPW4	Posiada ogólną wiedzę dotyczącą kultury obszaru nauczanego języka angielskiego;	EN1U13	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPW5	Zna zasady z zakresu prawa autorskiego.	ME1_UW10	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPU1	Potrafi pozyskiwać informacje z anglojęzycznej literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wnioskować oraz formułować i uzasadniać opinie w języku angielskim	ME1_U13 ME1_U14	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPU2	Potrafi aktywnie uczestniczyć w dyskusji.	ME1_U13	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPU3	Potrafi używać terminów naukowych związanych z kierunkiem studiów mechatronika.	ME1_U13	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPU4	Potrafi opisywać zdarzenia, doświadczenia, oczekiwania, marzenia i zamierzenia, przy tym potrafi krótko uzasadnić bądź wyjaśnić swoje plany i opinie.	ME1_U13	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPU5	Potrafi tworzyć proste, spójne wypowiedzi ustne i pisemne na znane bądź interesujące tematy.	ME1_U13	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPU6	Potrafi stosować potoczne wyrażenia i wypowiedzi dotyczące konkretnych potrzeb życia codziennego	ME1_U13	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac

EPU7	Potrafi sobie radzić w wielu sytuacjach komunikacyjnych, które mogą się zdarzyć w czasie podróży w regionie, gdzie mówi się językiem angielskim.	ME1_U13	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPU8	Rozumie znaczenie głównych wątków przekazu zawartego w jasnych, standardowych wypowiedziach, które dotyczą znanych mu spraw i zdarzeń typowych dla pracy, szkoły, uczelni, czasu wolnego itp.	ME1_U13	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPK1	Ma świadomość jak istotnym narzędziem w pracy inżyniera jest kompetencja w zakresie języka angielskiego.	ME1_K01	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPK2	Wykazuje aktywną postawę w podnoszeniu swoich umiejętności językowych w zakresie ogólnego i specjalistycznego języka angielskiego.	ME1_K01	Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Lektorat:

- metody podające: objaśnienie, opis;
- metody problemowe aktywizujące: metoda sytuacyjna, dyskusja w podgrupach, wypowiedzi indywidualne;
- debata;
- metody eksponujące: nagrania audio i video;
- metody praktyczne: praca z podręcznikiem, ćwiczenia leksykalne, ćwiczenia sprawdzające znajomość struktur gramatycznych, ćwiczenia rozwijające sprawność pisania.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Podczas zajęć rozwijane są cztery sprawności językowe:

słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, mówienie i pisanie.

Sprawności te weryfikowane są podczas aktywności na zajęciach, przez przygotowywanie prac pisemnych, projektów, zadań domowych i prezentacji.

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

125. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).

126. Aktywność poparta wiedzą, docieklivością i umiejętnościami.

127. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (ćwiczeniach laboratoryjnych).

128. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

1. Ocena (2,0): wystawiana jest wtedy, jeśli student w zakresie jednej z czterech sprawności językowych nie opanował wymaganej wiedzy w więcej niż 50%.
2. Ocena (3,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z czterech sprawności językowych student opanuje obowiązujący materiał przynajmniej w 51%.
3. Ocena (3,5): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z czterech sprawności językowych student opanuje obowiązujący materiał przynajmniej w 61 – 70%.
4. Ocena (4,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z czterech sprawności językowych student opanuje obowiązujący materiał przynajmniej w 71 – 80%.
5. Ocena (4,5): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z czterech sprawności językowych student opanuje obowiązujący materiał przynajmniej w 81 – 90%.
6. Ocena (5,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z czterech sprawności językowych student opanuje obowiązujący materiał w 91%.

Prowadzący zajęcia, na podstawie stopnia opanowania przez studenta obowiązujących treści programowych danego przedmiotu, w oparciu o własne doświadczenie dydaktyczne, formułuje ocenę, posługując się podanymi wyżej kryteriami formalnymi.

Treści programowe (skrócony opis)

Podczas zajęć rozwijane są cztery sprawności językowe:

słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, mówienie i pisanie.

Słuchanie ze zrozumieniem umożliwia zapoznanie się z użyciem języka w naturalnych warunkach, ze sposobem wymowy, akcentowania, intonacji.

Czytanie ze zrozumieniem przejawia się w umiejętności wyszukania konkretnych informacji, lub zrozumienie ogólnego sensu tekstu.

Mówienie to umiejętność uczestniczenia w rozmowie wymagającej bezpośredniej wymiany informacji na znane uczącemu się tematy, posługiwania się ciągiem wyrażań i zdań niezbędnych, by wziąć udział lub podtrzymać rozmowę na dany temat, relacjonowania wydarzeń, opisywania ludzi, przedmiotów, miejsc, przedstawiania i uzasadniania swojej opinii.

Umiejętność pisania dotyczy wyrażenia myśli, opinii w sposób pisany, uwzględniając reguły gramatyczno-ortograficzne, dostosowując język i formę do sytuacji.

Przejawia się w redagowaniu listu, maila, rozprawki, referatu, relacji, krótkich i prostych notatek lub

wiadomości wynikających z doraźnych potrzeb.

Contents of the study programme (short version)

During the classes, four language skills are developed:

listening comprehension, reading comprehension, speaking and writing.

Listening with understanding makes it possible to learn about using the language in natural conditions, with the way of pronunciation, accenting and intonation.

Reading comprehension manifests itself in the ability to find specific information, or to understand the general sense of the text.

Speaking is the ability to participate in a conversation requiring a direct exchange of information on familiar topics, using a sequence of phrases and sentences necessary to participate or sustain a conversation on a given topic, reporting events, describing people, objects, places, presenting and justifying your opinion.

The ability to write concerns the expression of thoughts and opinions in a written way, taking into account the grammatical rules

spelling, adjusting language and form to the situation.

It manifests itself in the editing of a letter, e-mail, dissertation, paper, reports, short and simple notes or messages resulting from immediate needs.

Treści programowe (pełny opis)

Kompleksowe ćwiczenie umiejętności językowych w oparciu o materiały dydaktyczne:

7. Opanowanie złożonych struktur gramatycznych, stosowanych do wyrażania teraźniejszości, przeszłości i przyszłości. Części mowy (przedimki, przysłówki, liczby i liczebniki porządkowe, zaimki osobowe, czasowniki nieregularne). Formy wyrażania przyszłości. Konstrukcje gramatyczne (czasowniki modalne, strona bierna, mowa zależna, okresy warunkowe).
8. Poznanie specjalistycznego słownictwa związanego z mechatroniką;
9. Doskonalenie sprawności językowych: receptywnych (słuchanie i czytanie) oraz produktywnych (mówienie i pisanie) w oparciu o znane struktury gramatyczne, przy równoczesnym rozwijaniu postawy autonomicznej studenta w nauczaniu języka angielskiego (częściowe przekazanie odpowiedzialności i kontroli za procesy uczenia się i nauczania w ręce studentów).

Kurs opiera się na podręczniku i programie uwzględniającym różnorodne bloki tematyczno-leksykalne dotyczące życia codziennego i o charakterze społeczno-kulturowym, a także zagadnienia gramatyczne dostosowane do poziomu uczestników kursu.

Zagadnienia gramatyczne:

- czasowniki: regularne, nieregularne, czasowniki frazowe, wybrane czasowniki, po których stosuje się formę „gerund” lub bezokolicznik;
- czasowniki modalne; czasy gramatyczne; główny podział; wyrażanie teraźniejszości, wyrażanie przeszłości, wyrażanie przyszłości;
- rzeczowniki: policzalne i niepoliczalne, złożone (compound nouns);
- przymiotniki: podział, stopniowanie;
- przysłówki: tworzenie, rodzaje, funkcje, pozycja w zdaniu;
- przedimki: rodzaje, użycie;
- zdania przydawkowe;
- mowa zależna;
- zdania warunkowe;
- strona bierna;
- konstrukcje pytające;
- tryb przypuszczający; wyrażenia: „I wish”, „if only”.

Zagadnienia leksykalne:

- przyjaciele: relacje międzyludzkie, cechy charakteru, nawiązywanie znajomości;
- media: rodzaje, zastosowanie, rozmowa o filmach, czasopiśmie – wyrażanie opinii;
- styl życia: miejsce zamieszkania, nazwy budynków, opis mieszkania/ domu;
- bogactwo: pieniądze, sukces, zakupy, reklama;
- czas wolny: czynności czasu wolnego – preferencje/ opis, ulubiona restauracja jako miejsce spędzania czasu wolnego – opis/ rekomendacja, opis przedmiotu: kształt, waga, rozmiar, zastosowanie;

- wakacje: rodzaje, doświadczenia związane z podróżą, miejsce, które warto zobaczyć, zwiedzić – opis;
- edukacja: uczenie się – zwroty, wyrażenia, wspomnienia o latach szkolnych, cechy dobrego/ złego nauczyciela – opis;
- zmiany: kwestie ogólnoswiatowe (środowisko naturalne, polityka, itp.) – opis wybranego problemu/ proponowanie zmian;
- praca: warunki zatrudnienia, wymagania/ cechy charakteru potrzebne do wykonywania różnych zawodów, rozmowa kwalifikacyjna;
- wspomnienia: opis wspomnień z dzieciństwa, biografia – opis osoby sławnej, pożegnania – różnice kulturowe.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

97. Roberts, R., Clare, A., Wilson, JJ., New Total English. Intermediate, Students' Book. Harlow: Pearson Education Limited, 2011.
98. Evans, V., Milton, J., FCE Listening and Speaking Skills 1-3. Newbury: Express Publishing, 2002.
99. Cieślak, M., English. Repetytorium tematyczno-leksykalne 1-3. Poznań: Wagros, 2004.
100. Misztal, M., Tests In English. Thematic Vocabulary. Warszawa: WSiP, 1994.
101. Evans, V., FCE Use of English 1. Newbury: Express Publishing, 1997.
102. Evans, V., CPE Use of English, Examination Practice. Swansea: Express Publishing, 1998.
103. Materiały z Internetu/ prasy – teksty fachowe z dziedziny związanej z kierunkiem studiów.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – laboratorium (30 h)+ inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (2 h)	32
Przygotowanie do lektoratu	8
Przygotowanie do kolokwium	8
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	4
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	52
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (32 h)	1,2
Zajęcia o charakterze praktycznym (52 h)	2

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Lektorat języka angielskiego_IV			
Course / group of courses	English Course_IV			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_33_IV	Kod Erasmusa	09.1	
Punkty ECTS	2	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	III	Semestr	5	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
L	60	3	5	Egzamin
Koordinator	Zakład Filologii – specjalność Filologia Angielska			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Filologii – specjalność Filologia Angielska w Instytucie Humanistycznym			
Język wykładowy	angielski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytorne, L - lektorat, S – seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P – ćwiczenia projektowe, ZT – zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR – praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Umiejętności nabyte w poprzednich etapach edukacji w zależności od poziomu grupy. Możliwość wyboru grupy (w ramach podziału studentów na grupy na kierunku Mechatronika w drugim semestrze studiów), zależnie od stopnia zaawansowania znajomości języka angielskiego.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Zna i rozumie środki językowe na poziomie biegłości językowej B2 zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego w zakresie języka angielskiego.	ME1_U13	Egzamin, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac

EPW2	Posiada zarówno wiedzę ogólną jak i z dziedziny nauk inżynieryjno - technicznych, znajomość gramatyki i struktur leksykalnych pozwalających na rozumienie i tworzenie różnego rodzaju tekstów mówionych i pisanych, formalnych i nieformalnych na tematy konkretne i abstrakcyjne, łącznie z rozumieniem dyskusji na tematy techniczne z zakresu mechatroniki. Posiada wiedzę praktyczną w zakresie funkcji językowych niezbędnych do skutecznego komunikowania się.	ME1_U13	Egzamin, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPW3	Zna i rozumie podstawową terminologię specjalistyczną z zakresu mechatroniki oraz szeroko pojętej technologii, a także wybrane elementy socjokulturowe w odniesieniu do krajów obszaru języka angielskiego oraz posiada wiedzę praktyczną w zakresie funkcji językowych niezbędnych do skutecznego komunikowania się.	ME1_U13	Egzamin, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPW5	Zna zasady z zakresu prawa autorskiego.	ME1_W10	Egzamin, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPU1	Potrafi pozyskiwać informacje z anglojęzycznej literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wnioskować oraz formułować i uzasadniać opinie w języku angielskim	ME1_U13 ME1_U14	Egzamin, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPU2	Potrafi aktywnie uczestniczyć w dyskusji.	ME1_U13	Egzamin, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPU3	Potrafi używać terminów naukowych związanych z kierunkiem studiów mechatronika.	ME1_U13	Egzamin, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPU4	Potrafi opisywać zdarzenia, doświadczenia, oczekiwania, marzenia i zamierzenia, przy tym potrafi krótko uzasadnić bądź wyjaśnić swoje plany i opinie.	ME1_U13	Egzamin, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPU5	Potrafi tworzyć proste, spójne wypowiedzi ustne i pisemne na znane bądź interesujące tematy.	ME1_U13	Egzamin, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPU6	Potrafi stosować potoczne wyrażenia i wypowiedzi dotyczące konkretnych potrzeb życia codziennego	ME1_U13	Egzamin, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPU7	Potrafi sobie radzić w wielu sytuacjach komunikacyjnych, które mogą się zdarzyć w czasie podróży w regionie, gdzie mówi się językiem angielskim.	ME1_U13	Egzamin, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac

EPU8	Rozumie znaczenie głównych wątków przekazu zawartego w jasnych, standardowych wypowiedziach, które dotyczą znanych mu spraw i zdarzeń typowych dla pracy, szkoły, uczelni, czasu wolnego itp.	ME1_U13	Egzamin, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPK1	Ma świadomość jak istotnym narzędziem w pracy inżyniera jest kompetencja w zakresie języka angielskiego.	ME1_K01	Egzamin, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac
EPK2	Wykazuje aktywną postawę w podnoszeniu swoich umiejętności językowych w zakresie ogólnego i specjalistycznego języka angielskiego.	ME1_K01	Egzamin, odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki, sprawozdania z laboratoriów i innych rodzajów prac

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Lektorat:

- metody podające: objaśnienie, opis;
- metody problemowe aktywizujące: metoda sytuacyjna, dyskusja w podgrupach, wypowiedzi indywidualne;
- debata;
- metody eksponujące: nagrania audio i video;
- metody praktyczne: praca z podręcznikiem, ćwiczenia leksykalne, ćwiczenia sprawdzające znajomość struktur gramatycznych, ćwiczenia rozwijające sprawność pisania.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Podczas zajęć rozwijane są cztery sprawności językowe: słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, mówienie i pisanie. Sprawności te weryfikowane są podczas aktywności na zajęciach, przez przygotowywanie prac pisemnych, projektów, zadań domowych i prezentacji.

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

129. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
130. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
131. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (ćwiczeniach laboratoryjnych).
132. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.
133. Po zrealizowaniu 150 godzin zajęć – zaliczenie pisemne obejmujące m.in. rozumienie ze słuchu, dopuszczające do egzaminu składającego się z części pisemnej i ustnej.

Warunki zaliczenia

7. Ocena (2,0): wystawiana jest wtedy, jeśli student w zakresie jednej z czterech sprawności językowych nie opanował wymaganej wiedzy w więcej niż 50%.
8. Ocena (3,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z czterech sprawności językowych student opanuje obowiązujący materiał przynajmniej w 51%.
9. Ocena (3,5): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z czterech sprawności językowych student opanuje obowiązujący materiał przynajmniej w 61 – 70%.
10. Ocena (4,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z czterech sprawności językowych student opanuje obowiązujący materiał przynajmniej w 71 – 80%.
11. Ocena (4,5): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z czterech sprawności językowych student opanuje obowiązujący materiał przynajmniej w 81 – 90%.
12. Ocena (5,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z czterech sprawności językowych student opanuje obowiązujący materiał w 91%.

Prowadzący zajęcia, na podstawie stopnia opanowania przez studenta obowiązujących treści programowych danego przedmiotu, w oparciu o własne doświadczenie dydaktyczne, formułuje ocenę uzyskaną na egzaminie, posługując się podanymi wyżej kryteriami formalnymi.

Treści programowe (skrócony opis)

Podczas zajęć rozwijane są cztery sprawności językowe: słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, mówienie i pisanie. Słuchanie ze zrozumieniem umożliwia zapoznanie się z użyciem języka w naturalnych warunkach, ze sposobem wymowy, akcentowania, intonacji. Czytanie ze zrozumieniem przejawia się w umiejętności wyszukania konkretnych informacji, lub rozumienie ogólnego sensu tekstu. Mówienie to umiejętność uczestniczenia w rozmowie wymagającej bezpośredniej wymiany informacji na znane uczącemu się tematy, posługiwania się ciągiem wyrażen i zdań niezbędnych, by wziąć udział lub podtrzymać rozmowę na dany temat, relacjonowania wydarzeń, opisywania ludzi, przedmiotów, miejsc, przedstawiania i uzasadniania swojej opinii. Umiejętność pisania dotyczy wyrażenia myśli, opinii w sposób pisany, uwzględniając reguły gramatyczno-ortograficzne, dostosowując język i formę do sytuacji.

Przejawia się w redagowaniu listu, maila, rozprawki, referatu, relacji, krótkich i prostych notatek lub wiadomości wynikających z doraźnych potrzeb.

Contents of the study programme (short version)

During the classes, four language skills are developed:

listening comprehension, reading comprehension, speaking and writing.

Listening with understanding makes it possible to learn about using the language in natural conditions, with the way of pronunciation, accenting and intonation.

Reading comprehension manifests itself in the ability to find specific information, or to understand the general sense of the text.

Speaking is the ability to participate in a conversation requiring a direct exchange of information on familiar topics, using a sequence of phrases and sentences necessary to participate or sustain a conversation on a given topic, reporting events, describing people, objects, places, presenting and justifying your opinion.

The ability to write concerns the expression of thoughts and opinions in a written way, taking into account the grammatical rules

spelling, adjusting language and form to the situation.

It manifests itself in the editing of a letter, e-mail, dissertation, paper, reports, short and simple notes or messages resulting from immediate needs.

Treści programowe (pełny opis)

Kompleksowe ćwiczenie umiejętności językowych w oparciu o materiały dydaktyczne:

10. Opanowanie złożonych struktur gramatycznych, stosowanych do wyrażania teraźniejszości, przeszłości i przyszłości. Części mowy (przedimki, przysłówki, liczby i liczebniki porządkowe, zaimki osobowe, czasowniki nieregularne). Formy wyrażania przyszłości. Konstrukcje gramatyczne (czasowniki modalne, strona bierna, mowa zależna, okresy warunkowe).
11. Poznanie specjalistycznego słownictwa związanego z mechatroniką;
12. Doskonalenie sprawności językowych: receptywnych (słuchanie i czytanie) oraz produktywnych (mówienie i pisanie) w oparciu o znane struktury gramatyczne, przy równoczesnym rozwijaniu postawy autonomicznej studenta w nauczaniu języka angielskiego (częściowe przekazanie odpowiedzialności i kontroli za procesy uczenia się i nauczania w ręce studentów).
13. Osiągnięcie kompetencji językowej na poziomie biegłości językowej B2 zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego w zakresie języka angielskiego
14. Przygotowanie do egzaminu

Kurs opiera się na podręczniku i programie uwzględniającym różnorodne bloki tematyczno-leksykalne dotyczące życia codziennego i o charakterze społeczno-kulturowym, a także zagadnienia gramatyczne dostosowane do poziomu uczestników kursu.

Zagadnienia gramatyczne:

- czasowniki: regularne, nieregularne, czasowniki frazowe, wybrane czasowniki, po których stosuje się formę „gerund” lub bezokolicznik;
- czasowniki modalne; czasy gramatyczne; główny podział; wyrażanie teraźniejszości, wyrażanie przeszłości, wyrażanie przyszłości;
- rzeczowniki: policzalne i niepoliczalne, złożone (compound nouns);
- przymiotniki: podział, stopniowanie;
- przysłówki: tworzenie, rodzaje, funkcje, pozycja w zdaniu;
- przedimki: rodzaje, użycie;
- zdania przydawkowe;
- mowa zależna;
- zdania warunkowe;
- strona bierna;
- konstrukcje pytające;
- tryb przypuszczający; wyrażenia: „I wish”, „if only”.

Zagadnienia leksykalne:

- przyjaciele: relacje międzyludzkie, cechy charakteru, nawiązywanie znajomości;
- media: rodzaje, zastosowanie, rozmowa o filmach, czasopismach – wyrażanie opinii;

- styl życia: miejsce zamieszkania, nazwy budynków, opis mieszkania/ domu;
- bogactwo: pieniądze, sukces, zakupy, reklama;
- czas wolny: czynności czasu wolnego – preferencje/ opis, ulubiona restauracja jako miejsce spędzania czasu wolnego – opis/ rekomendacja, opis przedmiotu: kształt, waga, rozmiar, zastosowanie;
- wakacje: rodzaje, doświadczenia związane z podróżą, miejsce, które warto zobaczyć, zwiedzić – opis;
- edukacja: uczenie się – zwroty, wyrażenia, wspomnienia o latach szkolnych, cechy dobrego/ złego nauczyciela – opis;
- zmiany: kwestie ogólnoswiatowe (środowisko naturalne, polityka, itp.) – opis wybranego problemu/ proponowanie zmian;
- praca: warunki zatrudnienia, wymagania/ cechy charakteru potrzebne do wykonywania różnych zawodów, rozmowa kwalifikacyjna;
- wspomnienia: opis wspomnień z dzieciństwa, biografia – opis osoby sławnej, pożegnania – różnice kulturowe.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

104. Roberts, R., Clare, A., Wilson, JJ., New Total English. Intermediate, Students' Book. Harlow: Pearson Education Limited, 2011.
105. Evans, V., Milton, J., FCE Listening and Speaking Skills 1-3. Newbury: Express Publishing, 2002.
106. Cieślak, M., English. Repetytorium tematyczno-leksykalne 1-3. Poznań: Wagros, 2004.
107. Misztal, M., Tests In English. Thematic Vocabulary. Warszawa: WSiP, 1994.
108. Evans, V., FCE Use of English 1. Newbury: Express Publishing, 1997.
109. Evans, V., CPE Use of English, Examination Practice. Swansea: Express Publishing, 1998.
110. Materiały z Internetu/ prasy – teksty fachowe z dziedziny związanej z kierunkiem studiów.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – laboratorium (60 h)+ inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (2 h)+ udział w egzaminie (5 h)	67
Przygotowanie do lektoratu, przygotowanie do egzaminu	12
Przygotowanie do kolokwium	6
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	4
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	89
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (67 h)	2,3
Zajęcia o charakterze praktycznym (89 h)	3

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Wychowanie fizyczne_I			
Course / group of courses	PhysicalEducation _I			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_34_I	Kod Erasmusa	16.1	
Punkty ECTS	0	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	I	Semestr	1	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
CP	30	0	1	Zaliczenie z oceną
Koordynator	Zakład Wychowania Fizycznego			
Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Wychowania Fizycznego			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P – ćwiczenia projektowe, ZT – zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR – praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Brak przedmiotów wprowadzających. Student powinien być aktywny ruchowo i sprawny fizycznie.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPK1	Posiada wiedzę z zakresu budowy i funkcji organizmu	ME1_K01	Obecność, sprawdzian, referat
EPK2	Rozróżnia pojęcia określające sprawność fizyczną	ME1_K01	Obecność, sprawdzian, referat
EPK3	Zna przepisy wybranej dyscypliny sportu	ME1_K01	Obecność, sprawdzian, referat

EPK4	Potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do pracy indywidualnej i zespołowej	ME1_K01	Obecność, sprawdzian, referat
EPK5	Potrafi dobrać ćwiczenia pomocnicze do wykonywania zadań w pracy zawodowej	ME1_K01	Obecność, sprawdzian, referat
EPK6	Potrafi wykonać ćwiczenia z zakresu wybranej dyscypliny sportowej	ME1_K01	Obecność, sprawdzian, referat

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)
<p>Metody nauczania ruchu: syntetyczna, analityczna</p> <p>Metody prowadzenia lekcji: odtwórcze (naśladowcza ścisła, zadaniowa ścisła, programowego uczenia się)</p> <p>Metody nauczania: wykład informacyjny, pogadanka, opis, pokaz</p>
Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się
<p>Obecność oraz aktywny udział w zajęciach, przygotowanie referatu (prezentacji multimedialnej) z zagadnień związanych z jedną z wybranych dyscyplin:</p> <ul style="list-style-type: none"> – nowoczesne formy gimnastyki, – gry zespołowe, – pływanie, – sporty siłowe.
Warunki zaliczenia
<p>13. Obecność oraz aktywny udział w zajęciach,</p> <p>14. Zaliczenie z oceną: semestr 1 i 2</p> <p>15. Prowadzący zajęcia, na podstawie stopnia opanowania przez studenta obowiązujących ćwiczeń praktycznych prowadzonych na zajęciach wychowania fizycznego oraz w oparciu o własne doświadczenie dydaktyczne, formułuje ocenę, posługując się podanymi wyżej kryteriami formalnymi.</p>
Treści programowe (skrócony opis)
<p>Rozwijanie zainteresowań związanych ze sportem i rekreacją ruchową. Kształtowanie umiejętności dla zaspokajania potrzeb związanych z ruchem, sprawnością fizyczną oraz dbałością o własne zdrowie.</p>
Contents of the study programme (short version)
<p>Developing interests related to sport and physical recreation. Developing skills to meet the needs related to movement, physical fitness and care for one's own health.</p>
Treści programowe (pełny opis)
<p>Ćwiczenia praktyczne</p> <p>Ćwiczenia praktyczne realizowane w wybranej przez studenta grupie tematycznej.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Gimnastyka – ćwiczenia kształtujące, ćwiczenia i zabawy gimnastyczne jako środek wspierający (rozwój psychofizyczny człowieka. – Lekkoatletyka – ćwiczenia i zabawy lekkoatletyczne jako środek wspierający rozwój psychofizyczny człowieka. Elementy techniki wykonania wybranych konkurencji lekkoatletycznych. – Koszykówka: Doskonalenie rzutów w biegu i w wyskoku, nauka zwodów rzutem i minięciem, nauka ataku pozycyjnego 5x0, nauka gry w przewadze 2x1, 3x2, 4x3. – Siatkówka: Doskonaleni odbić piłki w parach, ataku i obrony blokiem pojedynczym, nauka rozgrywania ataku z obiegnięciem, nauka gry blokiem podwójnym i potrójnym. – Piłka nożna: Doskonalenie gry podaj i idź, nauka obrony strefowej, doskonalenie gry w przewadze, małe gry. – Pływanie: Nauka pływania poprawnym stylem: kraul, grzbietowy, klasyczny, delfin z motylkową pracą nóg. Podstawowe zasady ratowania tonącego. – Aerobik: poznawanie nowych kroków i układów choreograficznych i wykorzystanie ich w praktyce, – Sporty siłowe: pozyskanie wiedzy na temat aparatu ruchu człowieka, ćwiczeń na poszczególne partie mięśniowe oraz sposobu konstruowania treningu siłowego.
Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)
<p>111.Przepisy PZKOSZ, PZPN, PZPS, PZTS, PZB</p>

112. „Aerobik czy fitness” Elżbieta Grodzka – Kubiak, AWF Poznań 2002
 113. „Kulturystyka dla każdego” Kruszewski Marek, LucienDemeills, Siedmioróg 2015..

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – ćwiczenia praktyczne (30 h)+ inne (... h)	30
Przygotowanie referatu (prezentacji multimedialnej) z zagadnień związanych z jedną z wybranych dyscyplin sportowych	4
Przygotowanie do kolokwium	
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	34
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (30 h)	0
Zajęcia o charakterze praktycznym (30 h)	0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny		
Kierunek studiów	Mechatronika		
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Wychowanie fizyczne_II		
Course / group of courses	PhysicalEducation _II		
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_34_II	Kod Erasmusa	16.1
Punkty ECTS	0	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe
Rok studiów	I	Semestr	2
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr
			Forma zaliczenia
CP	30	0	2
			Zaliczenie z oceną
Koordinator	Zakład Wychowania Fizycznego		
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Wychowania Fizycznego		
Język wykładowy	polski		

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Brak przedmiotów wprowadzających. Student powinien być aktywny ruchowo i sprawny fizycznie.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPK1	Posiada wiedzę z zakresu budowy i funkcji organizmu	ME1_K01	Obecność, sprawdzian, referat
EPK2	Rozróżnia pojęcia określające sprawność fizyczną	ME1_K01	Obecność, sprawdzian, referat
EPK3	Zna przepisy wybranej dyscypliny sportu	ME1_K01	Obecność, sprawdzian, referat

EPK4	Potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do pracy indywidualnej i zespołowej	ME1_K01	Obecność, sprawdzian, referat
EPK5	Potrafi dobrać ćwiczenia pomocnicze do wykonywania zadań w pracy zawodowej	ME1_K01	Obecność, sprawdzian, referat
EPK6	Potrafi wykonać ćwiczenia z zakresu wybranej dyscypliny sportowej	ME1_K01	Obecność, sprawdzian, referat

Stosowane metody osiągania zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)
<p>Metody nauczania ruchu: syntetyczna, analityczna</p> <p>Metody prowadzenia lekcji: odtwórcze (naśladowcza ścisła, zadaniowa ścisła, programowego uczenia się)</p> <p>Metody nauczania: wykład informacyjny, pogadanka, opis, pokaz</p>
Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się
<p>Obecność oraz aktywny udział w zajęciach, przygotowanie referatu (prezentacji multimedialnej) z zagadnień związanych z jedną z wybranych dyscyplin:</p> <ul style="list-style-type: none"> - nowoczesne formy gimnastyki, - gry zespołowe, - pływanie, - sporty siłowe.
Warunki zaliczenia
<p>16. Obecność oraz aktywny udział w zajęciach,</p> <p>17. Zaliczenie z oceną: semestr 1 i 2</p> <p>Prowadzący zajęcia, na podstawie stopnia opanowania przez studenta obowiązujących ćwiczeń praktycznych prowadzonych na zajęciach wychowania fizycznego oraz w oparciu o własne doświadczenie dydaktyczne, formułuje ocenę, posługując się podanymi wyżej kryteriami formalnymi.</p>
Treści programowe (skrótowy opis)
Rozwijanie zainteresowań związanych ze sportem i rekreacją ruchową. Kształtowanie umiejętności dla zaspokajania potrzeb związanych z ruchem, sprawnością fizyczną oraz dbałością o własne zdrowie.
Contents of the study programme (short version)
Developing interests related to sport and physical recreation. Developing skills to meet the needs related to movement, physical fitness and care for one's own health.
Treści programowe (pełny opis)
<p>Ćwiczenia praktyczne</p> <p>Ćwiczenia praktyczne realizowane w wybranej przez studenta grupie tematycznej.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gimnastyka – ćwiczenia kształtujące, ćwiczenia i zabawy gimnastyczne jako środek wspierający (rozwój psychofizyczny człowieka. - Lekkoatletyka – ćwiczenia i zabawy lekkoatletyczne jako środek wspierający rozwój psychofizyczny człowieka. Elementy techniki wykonania wybranych konkurencji lekkoatletycznych. - Koszykówka: Doskonalenie rzutów w biegu i w wysoku, nauka zwodów rzutem i minięciem, nauka ataku pozycyjnego 5x0, nauka gry w przewadze 2x1, 3x2, 4x3. - Siatkówka: Doskonaleni odbić piłki w parach, ataku i obrony blokiem pojedynczym, nauka rozgrywania ataku z obiegnięciem, nauka gry blokiem podwójnym i potrójnym.

- Piłka nożna: Doskonalenie gry podaj i idź, nauka obrony strefowej, doskonalenie gry w przewadze, małe gry.
- Pływanie: Nauka pływania poprawnym stylem: kraul, grzbietowy, klasyczny, delfin z motylkową pracą nóg. Podstawowe zasady ratowania tonącego.
- Aerobik: poznawanie nowych kroków i układów choreograficznych i wykorzystanie ich w praktyce,
- Sporty siłowe: pozyskanie wiedzy na temat aparatu ruchu człowieka, ćwiczeń na poszczególne partie mięśniowe oraz sposobu konstruowania treningu siłowego.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

114. Przepisy PZKOSZ, PZPN, PZPS, PZTS, PZB
 115. „Aerobik czy fitness” Elżbieta Grodzka – Kubiak, AWF Poznań 2002
 116. „Kulturystyka dla każdego” Kruszewski Marek, LucienDemeills, Siedmioróg 2015..

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – ćwiczenia praktyczne (30 h)+ inne (... h)	30
Przygotowanie referatu (prezentacji multimedialnej) z zagadnień związanych z jedną z wybranych dyscyplin sportowych	4
Przygotowanie do kolokwium	
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	34
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (30 h)	0
Zajęcia o charakterze praktycznym (30 h)	0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Bezpieczeństwo i higiena pracy, elementy ergonomii			
Course / group of courses	Health and Safety at Work with Elements of Ergonomy			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_35	Kod Erasmusa	6.9	
Punkty ECTS	1	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	I	Semestr	1	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	15	1	1	Zaliczenie z oceną
Koordynator	Zakład Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Instytutu Politechnicznego			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Forma prowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Brak wymagań wstępnych.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Ma ogólną wiedzę na temat rodzajów i środków ochrony przed porażeniem elektrycznym w instalacjach niskiego napięcia	ME1_W10	Kolokwium zaliczeniowe
EPW2	Ma ogólną wiedzę z zakresu ochrony przeciwpożarowej i zna ogólne zasady posługiwania się sprzętem podręcznym gaśniczym. Zna zasady postępowania w razie pożaru, awarii i ewakuacji ludzi i mienia.	ME1_W10	Kolokwium zaliczeniowe

EPW3	Zna zasady udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej osobie poszkodowanej w wypadku podczas zajęć, ćwiczeń na terenie uczelni , a także zajęć organizowanych poza uczelnią.	ME1_W10	Kolokwium zaliczeniowe
EPW4	Zna podstawowe pojęcia z zakresu ergonomii, ze szczególnym uwzględnieniem użytkowania i obsługi urządzeń elektrycznych.	ME1_W10	Kolokwium zaliczeniowe
EPU1	Potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w praktyce; potrafi bezpiecznie pracować w otoczeniu złożonych systemów laboratoryjnych w Uczelni.	ME1_U09	Kolokwium zaliczeniowe
EPU1	Potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w praktyce, potrafi bezpiecznie pracować w otoczeniu złożonych systemów produkcyjnych zawierających roboty i zrobotyzowane systemy montażowe	ME1_U09	Kolokwium zaliczeniowe
EPK1	Ma świadomość w zakresie bezpiecznej obsługi urządzeń elektrycznych i udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach.	ME1_K01	Kolokwium zaliczeniowe
EPK2	Jest świadomy konieczności monitorowania zagrożeń, rejestracji/wprowadzenia danych zgłoszenia o zagrożeniu.	ME1_K04	Kolokwium zaliczeniowe

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład: wykład interaktywny i tradycyjny, konsultacje, dyskusja..

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

134. Ocenę punktową za: umiejętności wykorzystania treści wykładów na kolokwium zaliczeniowym; aktywność w czasie wykładów; za kreatywność w pracy grupowej;
135. Aktywność popartą wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
136. Przy wystawianiu oceny zaliczeniowej wykładu brana jest pod uwagę obecność na zajęciach - wykładach.

Warunki zaliczenia

Wykład

59. Warunkiem zaliczenia wykładu z oceną jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego przeprowadzonego w formie pisemnej lub ustnej, oraz wymagana jest obecność na wykładach.
60. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10 % nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.
61. Ocena zaliczeniowa wykładu: pisemna forma odpowiedzi na pytania dotyczące problematyki prezentowanej na wykładach; Podstawą zaliczenia jest znajomość ponad 50% materiału wykładowego. Prowadzący zajęcia, na podstawie stopnia opanowania przez studenta obowiązujących treści programowych danego przedmiotu, w oparciu o własne doświadczenie dydaktyczne, formułuje ocenę, posługując się poniższymi kryteriami formalnymi:
 - a. Ocena niedostateczna (2,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie co najmniej jednej z trzech składowych (W,U lub K) przedmiotowych efektów kształcenia student nie zrealizował zakładanych efektów kształcenia.
 - b. Ocena dostateczna (3,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z trzech składowych (W,U lub K) student zrealizuje zakładane efekty oraz opanuje obowiązujący materiał przynajmniej w 50%.
 - c. Ocena plus dostateczna (3,5): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z trzech składowych (W,U lub K) student zrealizuje zakładane efekty oraz opanuje obowiązujący materiał przynajmniej w 61 – 70%.
 - d. Ocena dobra (4,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z trzech składowych (W,U lub K) student zrealizuje zakładane efekty oraz opanuje obowiązujący materiał przynajmniej w 71 – 80%.
 - e. Ocena plus dobra (4,5): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z trzech składowych (W,U lub K) student zrealizuje zakładane efekty oraz opanuje obowiązujący materiał przynajmniej w 81 – 90%.
 - f. Ocena bardzo dobra (5,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z trzech składowych (W,U lub K) student zrealizuje zakładane efekty oraz opanuje obowiązujący materiał przynajmniej w 91%.

Treści programowe (skrótowy opis)

Poznanie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujących w laboratoriach. Poznanie metod i kryteriów oceny zagrożenia i narażenia w miejscu pracy. Poznanie metod ochrony przed zagrożeniami, a także poznanie zasad postępowania i udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku i w różnych sytuacjach zagrożenia. Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami z zakresu ergonomii, w tym zasad funkcjonowania człowieka w środowisku pracy, ze szczególnym uwzględnieniem użytkowania i oddziaływania urządzeń elektrycznych.

Contents of the study programme (short version)

Knowing the health and safety regulations in force in laboratories. Understanding the methods and criteria for risk and exposure assessment in the workplace. Understanding the methods of protection against threats, as well as learning about the rules of conduct and first aid in the event of an accident and in various emergency situations. To acquaint the student with the basic concepts of ergonomics, including the principles of human functioning in the work environment, with particular emphasis on the use and impact of electrical devices.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

Podstawowe przepisy z zakresu BHP i Ergonomii;
Obowiązki pracodawców i pracowników w zakresie BHP, Organy nadzoru;
Przyczyny wypadków, ocena zagrożeń, postępowanie w razie wypadku;
Działanie prądu elektrycznego na organizmy żywe /człowieka /;
Napięcia: dopuszczalne, porażeniowe i krokowe;
Rodzaje osłon IP, ochrona przeciwporażeniowa podstawowa;
Ochrona przeciw porażeniowa podstawowa i przy uszkodzeniu urządzeń n/n, i w/n, klasy ochronności urządzeń elektrycznych;
Układy bardzo niskich napięć SELV, PELV, FELV. Sprzęt ochronny: ochrony osobistej, izolacyjny; zasadniczy i pomocniczy, terminy badań;
Działanie pól elektromagnetycznych, hałasu, drgań, emisji substancji na organizmy żywe /człowieka ;
Ergonomia w projektowaniu stanowisk pracy, Ochrona pracy wymogi M.O.P.;
Zasady ergonomii w optymalizacji pracy zmianowej;
Przepisy eksploatacyjne w zakresie urządzeń elektrycznych /wymogi eksploatacyjne, instrukcje obsługi /
Zagrożenia pożarowe od: urządzeń elektrycznych, wyładowań atmosferycznych, strefy zagrożenia wybuchem, wymogi, oznaczenia;
Zasady postępowania się sprzętem podręcznym gaśniczym;
Zasady postępowania w razie pożaru, awarii i ewakuacji ludzi i mienia;
Gaszenie pożarów urządzeń elektrycznych , środki gaśnicze.
Ratownictwo porażonych prądem elektrycznym, uwalnianie, pierwsza pomoc;
Urządzenia elektryczne w strefie zagrożonej wybuchem. Warunki dopuszczenia urządzeń do stosowania. Europejski system oceny wyrobów i usług. Pierwsza pomoc.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

117. Rafał Dudziak, Bezpieczeństwo i higiena pracy, Wydawca: EDICON, 2018;
118. Stanisław Wieczorek, Ergonomia, Wydawca: TARBONUS, 2014;
119. Pierwsza pomoc w stanach zagrożenia życia” W. Jurczyk, A. Łakomy.
120. Wybrane: Normy, Ustawy i Rozporządzenia.
121. Kodeks pracy

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej		
Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)		Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (15 h.) + konsultacje z prowadzącym (4 h) + udział w kolokwium zaliczającym (4 h)		23
Przygotowanie do laboratorium, przygotowanie sprawozdań		
Przygotowanie do kolokwium zaliczającego		4
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.		2
Inne		
	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	29
Liczba punktów ECTS		
	Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (23 h)	0,8
	Zajęcia o charakterze praktycznym (0 h)	0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Podstawy normalizacji oraz ochrony własności intelektualnej i przemysłowej			
Course / group of courses	Basics of Normalization and Protection of Intellectual and Industrial Property			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_36	Kod Erasmusa	10.9	
Punkty ECTS	1	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	IV	Semestr	7	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	15	1	7	Zaliczenie z oceną
Koordinator	Dr hab. inż. Jan Szybka, prof. PWSZ w Tarnowie			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakład Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Brak wymagań wstępnych.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Ma podstawową wiedzę w zakresie wybranych zagadnień prawa, normalizacji, ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego oraz działania systemu patentowego.	ME1_W10	Kolokwium zaliczeniowe
EPW2	Ma umiejętność i doświadczenie w korzystaniu z norm i standardów obowiązujących w systemach mechatroniki i automatyki przemysłowej.	ME1_W07 ME1_W10	Kolokwium zaliczeniowe

EPU1	Potrafi sformułować specyfikację projektową urządzenia lub systemu mechatronicznego, z uwzględnieniem aspektów prawnych, w tym ochrony własności intelektualnej.	ME1_U07	Kolokwium zaliczeniowe
EPU2	Potrafi korzystać z dostępnych źródeł informacji patentowej.	ME1_U11	Kolokwium zaliczeniowe
EPK1	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	ME1_K01	Kolokwium zaliczeniowe
EPK2	Jest świadomy wagi zabezpieczenia swoich praw wyłącznych i poszanowania cudzych praw wyłącznych.	ME1_K05	Kolokwium zaliczeniowe

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład: wykładz prezentacją multimedialną i tradycyjny, konsultacje , dyskusja..

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

- 137. Ocenę punktową za: umiejętności wykorzystania treści wykładów na kolokwium zaliczeniowym; aktywność w czasie wykładów; za kreatywność w pracy grupowej;
- 138. Aktywność popartą wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
- 139. Przy wystawianiu oceny zaliczeniowej wykładu brana jest pod uwagę obecność na zajęciach - wykładach.

Warunki zaliczenia

Wykład

- 62. Warunkiem zaliczenia wykładu z oceną jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego przeprowadzonego w formie pisemnej lub ustnej, oraz wymagana jest obecność na wykładach.
- 63. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10 % nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.
- 64. Ocena zaliczeniowa wykładu: pisemna forma odpowiedzi na pytania dotyczące problematyki prezentowanej na wykładach; Podstawą zaliczenia jest znajomość ponad 50% materiału wykładowego. Prowadzący zajęcia, na podstawie stopnia opanowania przez studenta obowiązujących treści programowych danego przedmiotu, w oparciu o własne doświadczenie dydaktyczne, formułuje ocenę, posługując się poniższymi kryteriami formalnymi:
 - a. Ocena niedostateczna (2,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie co najmniej jednej z trzech składowych (W,U lub K) przedmiotowych efektów kształcenia student nie zrealizował zakładanych efektów kształcenia.
 - b. Ocena dostateczna (3,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z trzech składowych (W,U lub K) student zrealizuje zakładane efekty oraz opanuje obowiązujący materiał przynajmniej w 50%.
 - c. Ocena plus dostateczna (3,5): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z trzech składowych (W,U lub K) student zrealizuje zakładane efekty oraz opanuje obowiązujący materiał przynajmniej w 61 – 70%.
 - d. Ocena dobra (4,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z trzech składowych (W,U lub K) student zrealizuje zakładane efekty oraz opanuje obowiązujący materiał przynajmniej w 71 – 80%.
 - e. Ocena plus dobra (4,5): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z trzech składowych (W,U lub K) student zrealizuje zakładane efekty oraz opanuje obowiązujący materiał przynajmniej w 81 – 90%.
 - f. Ocena bardzo dobra (5,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z trzech składowych (W,U lub K) student zrealizuje zakładane efekty oraz opanuje obowiązujący materiał przynajmniej w 91%.

Treści programowe (skrótowy opis)

Zapoznanie studentów z systemem ochrony własności intelektualnej; Uświadomienie studentom wagi zabezpieczenia swoich praw wyłącznych i poszanowania cudzych praw wyłącznych. Ukształtowanie umiejętności korzystania z dostępnych źródeł informacji patentowej.

Contents of the study programme (short version)

Familiarizing students with the intellectual property protection system; Making students aware of the importance of securing their exclusive rights and respecting other people's exclusive rights. Shaping the ability to use the available sources of patent information.

Treści programowe (pełny opis)**Wykład**

1. Cele i zadania normalizacji. Rola normalizacji w działalności technicznej i gospodarczej.
2. Normalizacyjne organizacje krajowe i międzynarodowe (PKN, CEN, CENELEC, ISO, IEC i in.). Procedury prac normalizacyjnych. Terminologia normalizacyjna. Dokumenty normalizacyjne. Systemy klasyfikacyjne w normalizacji.
3. Pojęcia własności intelektualnej, własności przemysłowej i dobra niematerialnego.
4. Wstępna charakterystyka dóbr własności intelektualnej, w tym: wynalazki, wzory użytkowe, wzory przemysłowe, znaki towarowe, oznaczenia geograficzne, topografie układów scalonych.
5. Rys historyczny z zakresu wynalazczości, krajowe i międzynarodowe systemy ochrony patentowej (UPRP, EPC, PCT).
6. Pojęcie podmiotu uprawnionego do patentu i podmiotu uprawnionego z patentu, prawa majątkowe i osobiste twórcy projektu wynalazczego.
7. Międzynarodowa Klasyfikacja Patentowa, podstawowe bazy danych w zakresie wynalazków, podstawowe zasady sporządzania dokumentacji zgłoszeniowej w celu ochrony wynalazku.
8. Pojęcie wzoru użytkowego i warunki uzyskania prawa ochronnego na wzór użytkowy oraz prawa wynikające z prawa ochronnego.
9. Pojęcie wzoru przemysłowego i warunki uzyskania ochrony oraz prawa wynikające z prawa z rejestracji wzoru przemysłowego.
10. Zasady rozporządzania dobrami własności intelektualnej, umowy licencyjne, cesje praw do dobra niematerialnego.
11. Rodzaje znaków towarowych, zdolność odróżniająca znaku towarowego, względne oraz bezwzględne przeszkody rejestracji znaku towarowego, unieważnienie i wygaśnięcie prawa ochronnego na znak towarowy.
12. Rola i zadania Urzędu Patentowego Rzeczypospolitej Polskiej oraz rzecznika patentowego.
13. Przedmiot i podmiot prawa autorskiego.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

122. Obowiązujące akty prawne:
- Prawo własności przemysłowej, Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r.
 - Ustawa z dnia 4 lutego 1994 O prawie autorskim i prawach pokrewnych
 - Teksty ujednolicone podstawowych aktów wykonawczych do ustawy Prawo własności przemysłowej.
123. Opracowania popularyzatorskie broszury-poradniki wydane przez UPRP oraz KIG do celów edukacyjnych:
- Wynalazki w działalności małych i średnich przedsiębiorstw, Warszawa 2009
 - Znaki towarowe w działalności małych i średnich przedsiębiorstw, Warszawa 2007
 - Wzory przemysłowe w działalności małych i średnich przedsiębiorstw, Warszawa 2007
124. Andrzej Pyrza (red.) Poradnik wynalazcy, Urząd Patentowy RP, Warszawa 2009.
125. R. Gola: Prawo autorskie i prawa pokrewne; Wydawnictwo C.H. Beck Warszawa 2006.
126. R. Gola: Prawo własności przemysłowej; Wydawnictwo TUR Warszawa 2006.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (15 h.) + konsultacje z prowadzącym (4 h) + udział w kolokwium zaliczającym (4 h)	23
Przygotowanie do laboratorium, przygotowanie sprawozdań	
Przygotowanie do kolokwium zaliczającego	4
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	2
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	29
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (23 h)	0,8
Zajęcia o charakterze praktycznym (0 h)	0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Podstawy normalizacji oraz ochrony własności intelektualnej i przemysłowej			
Course / group of courses	Basics of Normalization and Protection of Intellectual and Industrial Property			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_36	Kod Erasmusa	10.9	
Punkty ECTS	1	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	IV	Semestr	7	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	15	1	7	Zaliczenie z oceną
Koordinator	Dr hab. inż. Jan Szybka, prof. PWSZ w Tarnowie			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakład Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Brak wymagań wstępnych.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Ma podstawową wiedzę w zakresie wybranych zagadnień prawa, normalizacji, ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego oraz działania systemu patentowego.	ME1_W10	Kolokwium zaliczeniowe
EPW2	Ma umiejętność i doświadczenie w korzystaniu z norm i standardów obowiązujących w systemach mechatroniki i automatyki przemysłowej.	ME1_W07 ME1_W10	Kolokwium zaliczeniowe

EPU1	Potrafi sformułować specyfikację projektową urządzenia lub systemu mechatronicznego, z uwzględnieniem aspektów prawnych, w tym ochrony własności intelektualnej.	ME1_U07	Kolokwium zaliczeniowe
EPU2	Potrafi korzystać z dostępnych źródeł informacji patentowej.	ME1_U11	Kolokwium zaliczeniowe
EPK1	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	ME1_K01	Kolokwium zaliczeniowe
EPK2	Jest świadomy wagi zabezpieczenia swoich praw wyłącznych i poszanowania cudzych praw wyłącznych.	ME1_K05	Kolokwium zaliczeniowe

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład: wykładz prezentacją multimedialną i tradycyjny, konsultacje , dyskusja..

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

- 140. Ocenę punktową za: umiejętności wykorzystania treści wykładów na kolokwium zaliczeniowym; aktywność w czasie wykładów; za kreatywność w pracy grupowej;
- 141. Aktywność popartą wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
- 142. Przy wystawianiu oceny zaliczeniowej wykładu brana jest pod uwagę obecność na zajęciach - wykładach.

Warunki zaliczenia

Wykład

- 65. Warunkiem zaliczenia wykładu z oceną jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego przeprowadzonego w formie pisemnej lub ustnej, oraz wymagana jest obecność na wykładach.
- 66. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10 % nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.
- 67. Ocena zaliczeniowa wykładu: pisemna forma odpowiedzi na pytania dotyczące problematyki prezentowanej na wykładach; Podstawą zaliczenia jest znajomość ponad 50% materiału wykładowego. Prowadzący zajęcia, na podstawie stopnia opanowania przez studenta obowiązujących treści programowych danego przedmiotu, w oparciu o własne doświadczenie dydaktyczne, formułuje ocenę, posługując się poniższymi kryteriami formalnymi:
 - a. Ocena niedostateczna (2,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie co najmniej jednej z trzech składowych (W,U lub K) przedmiotowych efektów kształcenia student nie zrealizował zakładanych efektów kształcenia.
 - b. Ocena dostateczna (3,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z trzech składowych (W,U lub K) student zrealizuje zakładane efekty oraz opanuje obowiązujący materiał przynajmniej w 50%.
 - c. Ocena plus dostateczna (3,5): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z trzech składowych (W,U lub K) student zrealizuje zakładane efekty oraz opanuje obowiązujący materiał przynajmniej w 61 – 70%.
 - d. Ocena dobra (4,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z trzech składowych (W,U lub K) student zrealizuje zakładane efekty oraz opanuje obowiązujący materiał przynajmniej w 71 – 80%.
 - e. Ocena plus dobra (4,5): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z trzech składowych (W,U lub K) student zrealizuje zakładane efekty oraz opanuje obowiązujący materiał przynajmniej w 81 – 90%.
 - f. Ocena bardzo dobra (5,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z trzech składowych (W,U lub K) student zrealizuje zakładane efekty oraz opanuje obowiązujący materiał przynajmniej w 91%.

Treści programowe (skrócony opis)

Zapoznanie studentów z systemem ochrony własności intelektualnej; Uświadomienie studentom wagi zabezpieczenia swoich praw wyłącznych i poszanowania cudzych praw wyłącznych. Ukształtowanie umiejętności korzystania z dostępnych źródeł informacji patentowej.

Contents of the study programme (short version)

Familiarizing students with the intellectual property protection system; Making students aware of the importance of securing their exclusive rights and respecting other people's exclusive rights. Shaping the ability to use the available sources of patent information.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

14. Cele i zadania normalizacji. Rola normalizacji w działalności technicznej i gospodarczej.
15. Normalizacyjne organizacje krajowe i międzynarodowe (PKN, CEN, CENELEC, ISO, IEC i in.). Procedury prac normalizacyjnych. Terminologia normalizacyjna. Dokumenty normalizacyjne. Systemy klasyfikacyjne w normalizacji.
16. Pojęcia własności intelektualnej, własności przemysłowej i dobra niematerialnego.
17. Wstępna charakterystyka dóbr własności intelektualnej, w tym: wynalazki, wzory użytkowe, wzory przemysłowe, znaki towarowe, oznaczenia geograficzne, topografie układów scalonych.
18. Rys historyczny z zakresu wynalazczości, krajowe i międzynarodowe systemy ochrony patentowej (UPRP, EPC, PCT).
19. Pojęcie podmiotu uprawnionego do patentu i podmiotu uprawnionego z patentu, prawa majątkowe i osobiste twórcy projektu wynalazczego.
20. Międzynarodowa Klasyfikacja Patentowa, podstawowe bazy danych w zakresie wynalazków, podstawowe zasady sporządzania dokumentacji zgłoszeniowej w celu ochrony wynalazku.
21. Pojęcie wzoru użytkowego i warunki uzyskania prawa ochronnego na wzór użytkowy oraz prawa wynikające z prawa ochronnego.
22. Pojęcie wzoru przemysłowego i warunki uzyskania ochrony oraz prawa wynikające z prawa z rejestracji wzoru przemysłowego.
23. Zasady rozporządzania dobrami własności intelektualnej, umowy licencyjne, cesje praw do dobra niematerialnego.
24. Rodzaje znaków towarowych, zdolność odróżniająca znaku towarowego, względne oraz bezwzględne przeszkody rejestracji znaku towarowego, unieważnienie i wygaśnięcie prawa ochronnego na znak towarowy.
25. Rola i zadania Urzędu Patentowego Rzeczypospolitej Polskiej oraz rzecznika patentowego.
26. Przedmiot i podmiot prawa autorskiego.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

127. Obowiązujące akty prawne:
 - Prawo własności przemysłowej, Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r.
 - Ustawa z dnia 4 lutego 1994 O prawie autorskim i prawach pokrewnych
 - Teksty ujednolicone podstawowych aktów wykonawczych do ustawy Prawo własności przemysłowej.
128. Opracowania popularyzatorskie broszury-poradniki wydane przez UPRP oraz KIG do celów edukacyjnych:
 - Wynalazki w działalności małych i średnich przedsiębiorstw, Warszawa 2009
 - Znaki towarowe w działalności małych i średnich przedsiębiorstw, Warszawa 2007
 - Wzory przemysłowe w działalności małych i średnich przedsiębiorstw, Warszawa 2007
129. Andrzej Pyrza (red.) Poradnik wynalazcy, Urząd Patentowy RP, Warszawa 2009.
130. R. Gola: Prawo autorskie i prawa pokrewne; Wydawnictwo C.H. Beck Warszawa 2006.
131. R. Gola: Prawo własności przemysłowej; Wydawnictwo TUR Warszawa 2006.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (15 h.) + konsultacje z prowadzącym (4 h) + udział w kolokwium zaliczającym (4 h)	23
Przygotowanie do laboratorium, przygotowanie sprawozdań	
Przygotowanie do kolokwium zaliczającego	4
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	2
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	29
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (23 h)	0,8
Zajęcia o charakterze praktycznym (0 h)	0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Podstawy ekonomii, finansów i prawa w biznesie			
Course / group of courses	Basics of Economics, Finance and Law in Business			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_37	Kod Erasmusa	04.9	
Punkty ECTS	2	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	I	Semestr	2	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	30	2	4	Zaliczenie z oceną
Koordinator	Instytut Administracyjno-Ekonomiczny/Zakład Ekonomii			
Prowadzący	Nauczyciele akademicki Instytutu Administracyjno-Ekonomicznego/Zakładu Ekonomii			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P – ćwiczenia projektowe, ZT – zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR – praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Znajomość podstaw ekonomii, finansów i prawa w działalności gospodarczej.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Student zna podstawowe pojęcia makroekonomii.	ME1_W11	Kolokwium zaliczeniowe
EPW2	Student zna role banków, a w szczególności banku centralnego, w gospodarce - kreowanie oszczędności, kredyt , pieniądź międzynarodowy.	ME1_W11	Kolokwium zaliczeniowe
EPW3	Student zna pojęcie budżetu państwa, zna zasady jego tworzenia i zadania, a także zna prawo podatkowe w Polsce.	ME1_W11	Kolokwium zaliczeniowe

EPW4	Student zna prawne formy działalności gospodarczej w Polsce oraz podstawowe zasady gospodarki finansowej przedsiębiorstwa.	ME1_W11	Kolokwium zaliczeniowe
EPU1	Poprawnie stosuje poznaną terminologię z zakresu podstaw ekonomii, finansów i prawa w biznesie.	ME1_U01	Kolokwium zaliczeniowe
EPU2	Potrafi zastosować, na postawie krytycznej analizy przydatności, właściwe pojęcia, teorie i koncepcje do analizy zjawisk i procesów gospodarczych zachodzących w Polsce.	ME1_U01 ME1_U10	Kolokwium zaliczeniowe
EPK1	Wykazuje kompetencje charakteryzujące osobę która nabyła wiedzę i umiejętności prowadzenia działań we współpracującej z nim grupie. Potrafi przeprowadzić m.in. przybliżoną ocenę gospodarki finansowej przedsiębiorstwa – bilans, rachunek wyników, rachunek przepływów.	ME1_K02	Kolokwium zaliczeniowe
EPK2	Jest świadomy konieczności monitorowania zmian w przepisach prawa związanych z zarządzaniem przedsiębiorstwem.	ME1_K01	Kolokwium zaliczeniowe

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną i tradycyjny, konsultacje, dyskusja..

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

- 143. Ocenę punktową za: umiejętności wykorzystania treści wykładów na kolokwium zaliczeniowym; aktywność w czasie wykładów; za kreatywność w pracy grupowej;
- 144. Aktywność popartą wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
- 145. Przy wystawianiu oceny zaliczeniowej wykładu brana jest pod uwagę obecność na zajęciach - wykładach.

Warunki zaliczenia

Wykład

- 68. Warunkiem zaliczenia wykładu z oceną jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego przeprowadzonego w formie pisemnej lub ustnej, oraz wymagana jest obecność na wykładach.
- 69. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10 % nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.
- 70. Ocena zaliczeniowa wykładu: pisemna forma odpowiedzi na pytania dotyczące problematyki prezentowanej na wykładach; Podstawą zaliczenia jest znajomość ponad 50% materiału wykładowego. Prowadzący zajęcia, na podstawie stopnia opanowania przez studenta obowiązujących treści programowych danego przedmiotu, w oparciu o własne doświadczenie dydaktyczne, formułuje ocenę, posługując się poniższymi kryteriami formalnymi:
 - a. Ocena niedostateczna (2,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie co najmniej jednej z trzech składowych (W,U lub K) przedmiotowych efektów kształcenia student nie zrealizował zakładanych efektów kształcenia.
 - b. Ocena dostateczna (3,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z trzech składowych (W,U lub K) student zrealizuje zakładane efekty oraz opanuje obowiązujący materiał przynajmniej w 50%.
 - c. Ocena plus dostateczna (3,5): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z trzech składowych (W,U lub K) student zrealizuje zakładane efekty oraz opanuje obowiązujący materiał przynajmniej w 61 – 70%.
 - d. Ocena dobra (4,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z trzech składowych (W,U lub K) student zrealizuje zakładane efekty oraz opanuje obowiązujący materiał przynajmniej w 71 – 80%.

- e. Ocena plus dobra (4,5): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z trzech składowych (W,U lub K) student zrealizuje zakładane efekty oraz opanuje obowiązujący materiał przynajmniej w 81 – 90%.
- f. Ocena bardzo dobra (5,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z trzech składowych (W,U lub K) student zrealizuje zakładane efekty oraz opanuje obowiązujący materiał przynajmniej w 91%.

Treści programowe (skrótowy opis)

Wprowadzenie do makroekonomii i rachunek dochodu narodowego; Podstawowe pojęcia mikroekonomii; Podstawowe pojęcia makroekonomii.; Banki i ich rola w gospodarce; Pojęcie budżetu państwa; Bezrobocie; Inflacja; Prawne formy działalności gospodarczej; Prawo podatkowe w Polsce; Gospodarka finansowa przedsiębiorstwa; Ekonomiczne i pozaekonomiczne / środowiskowe/ warunki działania przedsiębiorstwa.

Contents of the study programme (short version)

Introduction to macroeconomics and national income account; Basic concepts of microeconomics; Basic concepts of macroeconomics; Banks and their role in the economy; The concept of the state budget; Unemployment; Inflation; Legal forms of business activity; Tax law in Poland; Financial management of the company; Economic and non-economic / environmental / operating conditions of the enterprise.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

1. Rys historyczny ekonomii jako nauki .Początki gospodarowania – Mezopotamia, Egipt, Grecja, Rzym, średniowiecze –prawo Kopernika, merkantylizm, teoria A.Smitha , teorie socjalistyczne Marksa, teorie Keynes, Friedman, współcześni monetaryści (2 godz.)
2. Podstawowe pojęcia mikroekonomii.- popyt, podaź, zasada równowagi, prawo popytu i podaży, ceny (4 godz.)
3. Podstawowe pojęcia makroekonomii – rynek, konkurencja, pieniądz w gospodarce,, struktury rynkowe – monopole,(2 godz.)
4. Banki i ich rola w gospodarce, kreowanie oszczędności, kredyt , rola banku centralnego, pieniądz międzynarodowy (4 godz.)
5. Pojęcie budżetu państwa – zasady tworzenia, zadania. Cykl koniunkturalny.(2 godz.)
6. Bezrobocie (mierniki, rodzaje, konsekwencje, przeciwdziałanie).(4 godz.)
7. Inflacja (definicja, pomiar, skutki, rodzaje, przeciwdziałanie).Zagadnienia gospodarki światowej.(2 godz.)
8. Prawne formy działalności gospodarczej – wg prawa cywilnego, wg kodeksu handlowego. Indywidualna działalność gospodarcza, spółki jawne, sp. cywilne, spółki partnerskie, spółki komandytowe, spółki z o.o, spółki akcyjne (2godz)
9. Prawo podatkowe w Polsce, - przepisy, podstawowe akty, podatek bezpośredni i pośredni w działaniu przedsiębiorstwa.(2 godz.)
10. Gospodarka finansowa przedsiębiorstwa – bilans, rachunek wyników, rachunek przepływów – (4 godz.).
11. Ekonomiczne i pozaekonomiczne / środowiskowe/ warunki działania przedsiębiorstwa krajowego i międzynarodowego (2 godz.).

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

- 132.Milewski R. (red.) Podstawy ekonomii, PWN Warszawa 2003
- 133.H B. Czarny, Podstawy ekonomii, PWE, Warszawa 2011, wyd. III zmienione.
- 134.Burda M. Wypłósz M., Makroekonomia. Podręcznik europejski, PWE, Warszawa 2012, wyd. III

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (30 h.) + konsultacje z prowadzącym (4 h) + udział w kolokwium zaliczającym (4 h)	38
Przygotowanie do laboratorium, przygotowanie sprawozdań	
Przygotowanie do kolokwium zaliczającego	8
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	4
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (38 h)	1,5
Zajęcia o charakterze praktycznym (0 h)	0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Zarządzanie małym i średnim przedsiębiorstwem			
Course / group of courses	Management of a Small and Medium Enterprise			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_38	Kod Erasmusa	04.9	
Punkty ECTS	2	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	II	Semestr	4	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	30	2	4	Zaliczenie z oceną
Koordynator	Instytut Administracyjno-Ekonomiczny/Zakład Ekonomii			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Instytutu Administracyjno-Ekonomicznego/Zakładu Ekonomii			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P – ćwiczenia projektowe, ZT – zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR – praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Znajomość podstaw ekonomii, finansów i prawa w działalności gospodarczej.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	ME1_W11	Kolokwium zaliczeniowe
EPW2	Zna procedury formalno-prawne i administracyjne dla założenia działalności gospodarczej.	ME1_W11	Kolokwium zaliczeniowe
EPW3	Zna rodzaje podmiotów gospodarczych spośród których może dokonać wyboru podmiotu działalności gospodarczej	ME1_W11	Kolokwium zaliczeniowe
EPW4	Zna procedurę opracowanie biznes-planu małego przedsiębiorstwa.	ME1_W11	Kolokwium zaliczeniowe

EPU1	Student potrafi opisać procedurę zakładania firmy.	ME1_U01 ME1_U10	Kolokwium zaliczeniowe
EPU2	Student potrafi opisać zjawiska wpływające na funkcjonowanie przedsiębiorstwa.	ME1_U01 ME1_U15	Kolokwium zaliczeniowe
EPK1	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy oraz podejmowania kreatywnych działań – również na rzecz interesu publicznego	ME1_K02	Kolokwium zaliczeniowe
EPK2	Jest świadomy konieczności monitorowania zmian w przepisach prawa związanych z dziedziną.	ME1_K01	Kolokwium zaliczeniowe

Stosowane metody osiągania zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład: wykładz prezentacją multimedialną i tradycyjny, konsultacje , dyskusja..

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

- 146. Ocenę punktową za: umiejętności wykorzystania treści wykładów na kolokwium zaliczeniowym; aktywność w czasie wykładów; za kreatywność w pracy grupowej;
- 147. Aktywność popartą wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
- 148. Przy wystawianiu oceny zaliczeniowej wykładu brana jest pod uwagę obecność na zajęciach - wykładach.

Warunki zaliczenia

Wykład

71. Warunkiem zaliczenia wykładu z oceną jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego przeprowadzonego w formie pisemnej lub ustnej, oraz wymagana jest obecność na wykładach.
72. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10 % nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.
73. Ocena zaliczeniowa wykładu: pisemna forma odpowiedzi na pytania dotyczące problematyki prezentowanej na wykładach; Podstawą zaliczenia jest znajomość ponad 50% materiału wykładowego. Prowadzący zajęcia, na podstawie stopnia opanowania przez studenta obowiązujących treści programowych danego przedmiotu, w oparciu o własne doświadczenie dydaktyczne, formułuje ocenę, posługując się poniższymi kryteriami formalnymi:
 - a. Ocena niedostateczna (2,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie co najmniej jednej z trzech składowych (W,U lub K) przedmiotowych efektów kształcenia student nie zrealizował zakładanych efektów kształcenia.
 - b. Ocena dostateczna (3,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z trzech składowych (W,U lub K) student zrealizuje zakładane efekty oraz opanuje obowiązujący materiał przynajmniej w 50%.
 - c. Ocena plus dostateczna (3,5): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z trzech składowych (W,U lub K) student zrealizuje zakładane efekty oraz opanuje obowiązujący materiał przynajmniej w 61 – 70%.
 - d. Ocena dobra (4,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z trzech składowych (W,U lub K) student zrealizuje zakładane efekty oraz opanuje obowiązujący materiał przynajmniej w 71 – 80%.
 - e. Ocena plus dobra (4,5): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z trzech składowych (W,U lub K) student zrealizuje zakładane efekty oraz opanuje obowiązujący materiał przynajmniej w 81 – 90%.
 - f. Ocena bardzo dobra (5,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z trzech składowych (W,U lub K) student zrealizuje zakładane efekty oraz opanuje obowiązujący materiał przynajmniej w 91%.

Treści programowe (skrócony opis)

Student nabywa wiedzę z zakresu: podstawowej teorii zarządzania firmą, współczesnych koncepcji zarządzania, potrafi określić determinanty budowy organizacji i strategii jej rozwoju, zaplanować strukturę organizacji i zbudować strategię firmy.

Contents of the study programme (short version)

The student acquires knowledge of the basic theory of business management, modern management concepts; is able to: determine the determinants of building the organization and its strategy of development; to plan the structure of the organization and build the company's strategy.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

1. Podstawowe pojęcia i kategorie normatywne: małe i średnie przedsiębiorstwa, przedsiębiorczość i przedsiębiorcy. Rola, stan oraz funkcjonowanie małych i średnich przedsiębiorstw w gospodarce rynkowej. Pojęcia: przedsiębiorcy, firmy, działalności gospodarczej. Organy koncesyjne i zezwalające. Oznaczenie przedsiębiorcy. Krajowy Rejestr Sądowy.
2. Uruchomienie działalności gospodarczej. Przedsiębiorczość jako główny czynnik podejmowania działalności gospodarczej. Wypracowanie decyzji o założeniu własnej firmy. Koncepcja ogólna utworzenia firmy. Znaczenie czynników: lokalizacji, obszaru działania, popytu i podaży, konkurencji, ryzyka. Źródła sfinansowania „rozruchu” firmy. Ocena: opłacalności ekonomicznej, zagrożeń i barier, możliwości i szans rozwoju. Decyzja o założeniu własnej firmy.
3. Procedury formalno-prawne i administracyjne założenia działalności gospodarczej. Podatki od przedsiębiorstw zasilające budżet państwa.
4. Rodzaje podmiotów gospodarczych i wybór podmiotu działalności gospodarczej. Przedsiębiorca działający jednoosobowo i wspólnik. Firma prywatna prowadzona przez osobę fizyczną. Firma wolnego zawodu. Rodzinna firma prywatna. Spółki: cywilna, jawna, partnerska, komandytowa, komandytowo-akcyjna, z ograniczoną odpowiedzialnością, akcyjna. Osobowość prawna spółek. Procedura formalno-prawna i administracyjna założenia firmy (rejestracja, zgłoszenia). Rejestracja firmy w KRS. Uzyskanie numeru statystycznego w systemie REGON. Uzyskanie NIP w urzędzie skarbowym. Rejestracja podatnika VAT. Otwarcie rachunku bankowego. Zgłoszenie do ubezpieczeń społecznych i zdrowotnych. Ubezpieczenia osobowe i majątkowe. Zawiadomienie innych urzędów lub instytucji publicznych.
5. Biznes-plan. Opracowanie biznes-planu. Plan: organizacyjny, inwestycyjny, produkcji, marketingu, sprzedaży, finansowy. Środki i metody realizacji, kontrola. Początek działalności firmy. Zaprowadzenie właściwych ksiąg i potrzebnych ewidencji. Ustalenie struktury organizacyjnej i obiegu dokumentów. Utworzenie stanowisk pracy i zatrudnienie pracowników. Wyposażenie materiałowo-techniczne. Promocja, reklama, marketing. Metody sprzedaży i zarządzania firmą.
6. Bariery ograniczające rozwój małych i średnich przedsiębiorstw. Bariery rynkowe, społeczne, finansowe, wynikające z polityki gospodarczej, prawne, wynikające z braku dostępu do informacji, związane ze stanem infrastruktury.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

135. Strużycki M., Podstawy zarządzania. Wyd. SGH Oficyna Wydawnicza Warszawa, 2008.
136. Skowroński S.: Mały Biznes, czyli przedsiębiorczość na własną rękę, INROR, Warszawa, 1998.
137. Strużycki M.: Zarządzanie małym i średnim przedsiębiorstwem. Uwarunkowania Europejskie, Difin, Warszawa, 2002.
138. Zarządzanie marketingowe małymi i średnimi przedsiębiorstwami, Pr. Zbiorowa, Difin, Warszawa, 1998.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (30 h.) + konsultacje z prowadzącym (4 h) + udział w kolokwium zaliczającym (4 h)	38
Przygotowanie do laboratorium, przygotowanie sprawozdań	
Przygotowanie do kolokwium zaliczającego	8
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	4
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (38 h)	1,5
Zajęcia o charakterze praktycznym (0 h)	0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Seminarium dyplomowe			
Course / group of courses	DiplomaSeminar			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_39	Kod Erasmusa	6.1	
Punkty ECTS	1	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	IV	Semestr	7	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
S	15	1	7	zaliczenie z oceną
Koordynator	Dr hab. inż. Jan Szybka, prof. PWSZ w Tarnowie			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Przedmioty podstawowe, ogólne, kierunkowe i specjalnościowe w blokach obieralnych–B1 Mechatronika przemysłowa (dla studentów, którzy dokonali wyboru bloku B1) lub B2 Inżynieria Systemów Mechatronicznych (dla studentów , którzy dokonali wyboru bloku B2); Seminarium opiera się o wiedzę i umiejętności zdobyte podczas studiów.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Zna i rozumie - w kontekście dylematów cywilizacyjnych - pozatechniczne (ekonomiczne, prawne i etyczne) uwarunkowania działalności inżynierskiej w tym ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego, zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle.	ME1_W10	Ocena prezentacji

EPW2	Ma wiedzę na temat narzędzi i technik przygotowywania opracowań naukowo- technicznych typu rozprawa dyplomowa.	ME1_W07 ME1_W08 ME1_W09	Ocena prezentacji
EPU1	Potrafi pozyskiwać kompleksowe informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je oraz przekształcać do klarownej i użytecznej, w badanym problemie inżynierskim, postaci.	ME1_U11	Ocena prezentacji
EPU2	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania; potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego	ME1_U12	Ocena prezentacji
EPU3	Posługuje się językiem angielskim (obcym) na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	ME1_U13	Ocena prezentacji
EPU4	Potrafi czytać ze zrozumieniem karty katalogowe, noty aplikacyjne, instrukcje obsługi urządzeń elektronicznych, telekomunikacyjnych, sieciowych i narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów również w języku angielskim (obcym)	ME1_U14	Ocena prezentacji
EPU5	Umie komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii, oceniać różne rozwiązania inżynierskie i dyskutować o nich	ME1_U15	Ocena prezentacji
EPU6	Potrafi pracować indywidualnie i współpracować w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów	ME1_U16	Ocena prezentacji
EPU7	Ma umiejętność samokształcenia się i realizowania uczenia się przez całe życie, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych, także innych osób	ME1_U17	Ocena prezentacji
EPK1	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy oraz podejmowania kreatywnych działań – również na rzecz interesu publicznego	ME1_K02	Ocena prezentacji
EPK2	Odpowiedzialnie określa priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania oraz ma świadomość ważności systematycznej pracy	ME1_K03	Ocena prezentacji

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)
Seminarium: praca z dokumentem źródłowym, konsultacje, prezentacja
Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się
Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez ocenę przygotowanej prezentacji (ocenie podlega porównanie celów zakładanych i osiągniętych efektów) , ocenę sposobu obrony (prezentacji) projektu oraz aktywność studenta popartą wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
Warunki zaliczenia
<p>Seminarium</p> <p>Prezentowane na seminarium projekty inżynierskie powinny być wcześniej zarejestrowane jako tematy prac dyplomowych i powinny uzyskać wstępną pozytywną opinię opiekunów prac dyplomowych.</p> <p>Warunkiem zaliczenia jest:</p> <ul style="list-style-type: none"> – pomyślna prezentacja projektu realizowanego w ramach pracy dyplomowej. – projekt oceniany jest w oparciu o przedstawione w nim założenia, cel i metodologię dochodzenia do rozwiązania problemu postawionego w pracy dyplomowej, a także procent zrealizowanych założeń projektowych i/lub ocenę działania stworzonego urządzenia. Dodatkowo oceniany jest sposób zaprezentowania informacji technicznych zawartych w prezentacji.
Treści programowe (skrótowy opis)
Celem prowadzonego seminarium jest przygotowanie studentów do realizacji pracy dyplomowej i redagowania tekstu pracy dyplomowej - a zwłaszcza sposobu przedstawienia w niej założeń, celu i metodologii dochodzenia do rozwiązania problemu postawionego w pracy dyplomowej, a także zapoznanie z praktycznymi aspektami prawa autorskiego i praw pokrewnych. Celem jest również przygotowanie studentów do krótkich opracowań i prezentacji multimedialnych problematyki związanej z tematyką pracy dyplomowej - przedstawiającej temat, cel, założenia, przegląd literatury i stosowane rozwiązania związane z tematem wykonywanej pracy dyplomowej oraz postępy i aktualne wyniki uzyskane w czasie realizacji pracy dyplomowej.
Contents of the study programme (short version)
The aim of the seminar is to prepare students for the diploma thesis and to edit the text of the diploma thesis - in particular, how to present the assumptions, purpose and methodology of solving the problem set in the diploma thesis, as well as familiarizing with the practical aspects of copyright and related rights. The aim is also to prepare students for short studies and multimedia presentations related to the subject of the diploma thesis - presenting the topic, purpose, assumptions, literature review and applied solutions related to the topic of the thesis as well as progress and current results obtained during the thesis.
Treści programowe (pełny opis)
<p>Seminarium</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Omówienie warunków zaliczenia przedmiotu. Rozdanie deklaracji przystąpienia do seminarium, zawierającej propozycję tematu referatu oraz terminu jego prezentacji. 2. Ustalenie szczegółowego harmonogramu prezentacji referatów – po dwa, maksymalnie trzy referaty na jednych zajęciach seminaryjnych. Omówienie technik przygotowania, wykonania i prezentacji referatów naukowych. Przedstawienie elementów umożliwiających ocenę stopnia zaawansowania pracy dyplomowej: tytuł pracy, imię i nazwisko oraz tytuł naukowy opiekuna pracy, cel pracy, zagadnienia poruszane w pracy oraz ich kolejność i wzajemne relacje, narzędzia badawcze, kryteria i wskaźniki oceny wyników badań i/lub porównań, spodziewane rezultaty i ich znaczenie. 3. Prezentacja elementów oceny strony merytorycznej, redakcyjnej i językowej pracy dyplomowej przez opiekuna i recenzenta. Elementy składowe pracy dyplomowej, takie jak: strona tytułowa, spis treści, wstęp, rozdziały zawierające treści przeglądowe, rozdziały zawierające treści własne, wnioski i uwagi końcowe, spis literatury. Omówienie kolejności pisania poszczególnych części składowych pracy.

4. Omówienie części składowych wstępu do pracy dyplomowej: wprowadzenie, cel pracy, układ pracy. Uwagi o języku pracy. Przykładowe spisy treści i literatury. Strona edycyjna pracy, w tym numeracja i tytuły rozdziałów i podrozdziałów. Opisy rysunków i tabel. Powoływanie się na materiały źródłowe. Odwoływanie się do rysunków, tabel i treści zawartych w poszczególnych rozdziałach pracy.
5. Prezentacja stanu zaawansowania prac dyplomowych oraz referatów poświęconych wybranemu zagadnieniu związanemu z tematyką pracy poszczególnych studentów-dyplomantów – 2, maksymalnie 3 referaty na jednych zajęciach seminaryjnych.
6. Każda prezentacja kończy się dyskusją, w której czynny udział bierze grupa seminaryjna
7. Podsumowanie zajęć seminaryjnych. Prezentacja przebiegu egzaminu dyplomowego. Omówienie przygotowania, wykonania i prezentacji referatu przedstawiającego cele i osiągnięcia pracy dyplomowej.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

139. Dla opracowanie referatu na seminarium, student wykorzystuje indywidualnie tę samą literaturę, która jest potrzebna do opracowania jego pracy dyplomowej.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – seminarium (15 h.) + konsultacje z prowadzącym (4h)	19
Przygotowanie do projektu	4
Przygotowanie do prezentacji ustnej wykonanego projektu	3
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykonaniem projektu	2
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	28
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (19 h)	0,7
Zajęcia o charakterze praktycznym (0h)	0,

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny		
Kierunek studiów	Mechatronika		
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Praca dyplomowa		
Course / group of courses	The DiplomaThesis		
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_40	Kod Erasmusa	6.1
Punkty ECTS	13	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe
Rok studiów	IV	Semestr	7
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr
Wykonanie pracy dyplomowej	376	13	7
Koordynator	Dr hab. inż. Jan Szybka, prof. PWSZ w Tarnowie		
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki		
Język wykładowy	polski		

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P – ćwiczenia projektowe, ZT – zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR – praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach podstawowych, ogólnych, kierunkowych i specjalnościowych w blokach obieralnych – B1 Mechatronika przemysłowa (dla studentów, którzy dokonali wyboru bloku B1) lub B2 Inżynieria Systemów Mechatronicznych (dla studentów, którzy dokonali wyboru bloku B2);			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Ma podstawową wiedzę z dyscypliny naukowej wiodącej „automatyka, elektronika i elektrotechnika” oraz dyscypliny naukowej uzupełniającej „informatyka techniczna i telekomunikacja”, pozwalającą na rozwiązywania prostych zadań inżynierskich związanych z kierunkiem studiów Mechatronika	ME1_W01 ÷ ME1_W08	Ocena pracy dyplomowej. Sprawdzanie działania urządzeń / oprogramowania wykonanego w ramach pracy dyplomowej.

EPW2	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie diagnostyki, kontroli i pomiarów układów mechatronicznych, zna praktyczne zastosowania zdobytej wiedzy i rozumie podstawowe procesy związane z cyklem życia urządzeń i systemów mechatronicznych, jak również zna standardy i normy techniczne.	ME1_W07	Jak wyżej
EPW3	Ma wiedzę na temat narzędzi i technik przygotowywania opracowań naukowo-technicznych typu rozprawa dyplomowa.	ME1_W10	Jak wyżej
EPU1	Potrafi formułować i rozwiązywać proste zadania inżynierskie związane z kierunkiem studiów Mechatronika,	ME1_U07	Jak wyżej
EPU2	Potrafi właściwie wykorzystać modele matematyczne, symulacyjne i empiryczne do analizy i oceny postawionych problemów inżynierskich.	ME1_U01 ÷ ME1_U06	Jak wyżej
EPU3	Potrafi ustalać przedmiot i metodologię badań w zakresie nietypowego zadania inżynierskiego.	ME1_U07 ME1_U10	Jak wyżej
EPU4	Posiada umiejętności projektowania, uruchamiania i eksploataowania układów i urządzeń mechatronicznych, składających się z elementów sterujących i wykonawczych.	ME1_U08 ME1_U09 ME1_U10	Jak wyżej
EPU5	Potrafi efektywnie prezentować wyniki własnych badań nie tylko w postaci pisemnej rozprawy ale również w formie ustnej prezentacji.	ME1_U12	Jak wyżej
EPU6	Potrafi redagować pracę o charakterze naukowo-technicznym spełniającą odpowiednie wymagania estetyczne przy użyciu komputerowych technik edycji tekstu..	ME1_U12	Jak wyżej
EPK1	Krytycznie ocenia swoją wiedzę i jej ograniczenia, jest gotów do korzystania z wiedzy i doświadczenia ekspertów oraz innych osób w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	ME1_K01	Jak wyżej
EPK2	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy oraz podejmowania kreatywnych działań – również na rzecz interesu publicznego	ME1_K02	Jak wyżej
EPK3	Odpowiedzialnie określa priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania oraz ma świadomość ważności systematycznej pracy	ME1_K03	Jak wyżej
EPK4	Jest gotów do stosowania i kultywowania zasad etyki zawodowej inżyniera oraz bezpieczeństwa i higieny pracy jako wzorców właściwego postępowania, ma świadomość negatywnych skutków społecznych postępowania nieetycznego	ME1_K04	Jak wyżej
EPK5	Myśli krytycznie oraz przewiduje i zapobiega potencjalnym zagrożeniom stwarzanym przez systemy mechatroniki; ma świadomość wysokiej odpowiedzialności za podejmowane decyzje	ME1_K05	Jak wyżej

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Projekt: praca z dokumentem źródłowym, prezentacja, konsultacje z opiekunem pracy. Samokształcenie studenta podczas realizacji pracy

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez ocenę wykonanej pracy dyplomowej (ocenie podlega porównanie celów zakładanych i osiągniętych efektów), ocenę sposobu obrony (prezentacji) pracy oraz aktywność studenta popartą wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami. W pracach dyplomowych zespołowych student oceniany jest za wykonaną przez niego część projektu zespołowego.

Warunki zaliczenia

Ocena pracy dyplomowej:

Ocena pracy dyplomowej, wystawiona przez Promotora w celu zaliczenia semestru, dokonywana jest na podstawie postępów w realizacji pracy przez studenta.

Po złożeniu w Sekretariacie Instytutu Politechnicznego dwóch egzemplarzy drukowanych pracy dyplomowej (wraz z wersją elektroniczną na płycie CD - w formacie edytowalnym), zatwierdzonych podpisem Promotora wystawiana jest końcowa ocena pracy dyplomowej jako średnia ocen z recenzji Promotora i Recenzenta.

Uzyskanie pozytywnych ocen od promotora i recenzenta jest warunkiem dopuszczenia do egzaminu dyplomowego.

Końcowa ocena jest jednym z 3 składników algorytmu obliczenia oceny końcowej ukończenia studiów.

"Zasady dyplomowania w Instytucie Politechnicznym"

1. Pracę dyplomową student wykonuje pod kierunkiem nauczyciela akademickiego Uczelni ze stopniem co najmniej doktora. Dyrektor Instytutu może upoważnić do kierowania pracą dyplomową nauczyciela akademickiego spoza Uczelni ze stopniem co najmniej doktora.
2. Temat pracy dyplomowej powinien być ustalony nie później niż przed rozpoczęciem ostatniego semestru studiów.
3. Praca dyplomowa przygotowana samodzielnie przez studenta nie może naruszać praw autorskich w rozumieniu ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (podpisane przez studenta oświadczenie o samodzielnym przygotowaniu pracy stanowi załącznik 5 i jest włączane do pracy dyplomowej).
4. Praca musi spełniać określone wymogi merytoryczne i edytorskie.
5. Pracę dyplomową (dwa egzemplarze drukowane oraz wersja elektroniczna na płycie CD (w formacie edytowalnym), zatwierdzoną podpisem Promotora student składa w Sekretariacie Instytutu Politechnicznego nie później niż do końca podstawowej sesji egzaminacyjnej. Warunkiem złożenia pracy jest uzyskanie pozytywnej weryfikacji przez program antyplagiatowy.
6. Student potwierdza zgodność wersji elektronicznej z wydrukiem, składając stosowne oświadczenie (Załącznik 5).
7. Oceny pracy dyplomowej dokonuje promotor pracy oraz recenzent. Recenzenta powołuje Dyrektor Instytutu spośród osób posiadających co najmniej stopień doktora. Ostateczną ocenę pracy dyplomowej ustala Przewodniczący Komisji Egzaminu Dyplomowego.

Ocenie podlegają następujące aspekty:

- zgodność treści pracy z jej tematem;
- poprawność układu i struktury pracy;
- wartość merytoryczna opracowania, czyli ważność, aktualność podejmowanego zagadnienia, jego zgodność z zakresem badawczym danego kierunku studiów, umiejętność doboru i zastosowania metod badawczych, stopień realizacji celów pracy, weryfikacji hipotez badawczych;
- dobór i wykorzystanie źródeł informacji (zarówno literaturowych, jak i empirycznych);

- formalna strona pracy, kwestie związane z jej edycją;
- sposób wykorzystania pracy, poprzez ocenę walorów poznawczych, metodologicznych i aplikacyjnych opracowania;
- kryteria dodatkowe – recenzent może wydać pozytywną lub negatywną opinię o kwestii niewskazanej w formularzu recenzji (np. sposób prezentacji wyników badań, ocena przydatności materiału ilustracyjnego itp.).

1. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu dyplomowego jest:

- uzyskanie zaliczeń wszystkich przedmiotów i praktyk oraz zdanie wszystkich egzaminów objętych planem studiów,
- uzyskanie pozytywnych ocen z pracy dyplomowej od promotora i recenzenta,
- złożenie wszystkich wymaganych dokumentów nie później niż na 10 dni przed wyznaczoną datą egzaminu dyplomowego.

2. Egzamin dyplomowy jest egzaminem ustnym, protokołowanym i obejmuje:

- przedstawienie przez studenta tezy pracy dyplomowej,
- pytanie dotyczące problemów przedstawianych w pracy,
- pytanie z dowolnego przedmiotu z programu studiów.

W razie wątpliwości dotyczącej poziomu wiedzy studenta, braku lub błędnej odpowiedzi, członkowie Komisji Egzaminacyjnej, za zgodą jej Przewodniczącego mogą zadawać dodatkowe pytania z zakresu wskazanego powyżej.

3. Egzamin dyplomowy powinien odbyć się w terminie nieprzekraczającym 2 miesiące od daty złożenia pracy dyplomowej z wyłączeniem okresu wakacji letnich.

Komisja Egzaminacyjna weryfikuje stopień osiągnięcia przez studenta zamierzonych efektów kształcenia poprzez pracę dyplomową oraz egzamin dyplomowy.

4. Podstawą obliczenia rzeczywistego wyniku studiów są:

- średnia ważona ocen przewidzianych planem studiów, uzyskanych w ramach zaliczonych semestrów studiów,
- ocena pracy dyplomowej,
- ocena z egzaminu dyplomowego.

5. Rzeczywisty wynik studiów stanowi sumę: 1/2 oceny wymienionej w podpunkcie a) pkt 11 oraz po 1/4 ocen wymienionych w podpunktach b) i c) pkt 11. Wynik ustalany jest z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Dokumentację realizacji efektów kształcenia wraz z pracą dyplomową, protokołem i recenzjami przechowuje się w formie papierowej lub elektronicznej w teczce osobowej studenta.

Treści programowe (skrótowy opis)

Realizacja pracy dyplomowej ma na celu weryfikację własnego dorobku teoretycznego w dyscyplinie naukowej wiodącej: „inżynieria mechaniczna” oraz dyscyplinach naukowych uzupełniających: „automatyka, elektronika i elektrotechnika” oraz „informatyka techniczna i telekomunikacja”, Dyplomant samodzielnie poszukuje materiałów źródłowych w istniejących opracowaniach naukowych, projektuje nowe rozwiązania lub modyfikuje istniejące, stosuje odpowiedni warsztat badawczy, czynnie posługuje się nabytą w czasie studiów wiedzą i wykorzystuje ją w zastosowaniach praktycznych, formułuje właściwe wnioski, prowadzi logiczny tok wywodów, posługuje się jasnym i precyzyjnym językiem stosowanym w dziedzinie mechatroniki.

Contents of the study programme (short version)

The implementation of the diploma thesis is aimed at verifying own theoretical achievements in the leading scientific discipline: "mechanical engineering" and scientific disciplines complementing: "automation, electronics and electrotechnics" and "technical informatics and telecommunications". The diplomat independently searches for source materials in existing scientific studies, designs new solutions or modifies existing ones, applies appropriate research workshop, actively uses the knowledge acquired during the studies and uses it in practical applications, formulates appropriate conclusions, leads logically, uses a clear and precise language used in the field of mechatronics. to formulate the right conclusions; leads a logical course of arguments, uses a clear and precise language used in the field of mechatronics.

Treści programowe (pełny opis)

Praca dyplomowa wykonywana pod opieką promotora – konsultacje, których celem jest:

1. Omówienie i ustalenie wymogów dotyczących części praktycznej pracy:
 - wybór technik i narzędzi inżynierskich
 - ustalenie efektów końcowych, które praca powinna spełniać
 - harmonogram prac
2. Omówienie i ustalenie wymogów dotyczących części teoretycznej pracy:
 - Postać i obieg dokumentów związanych z obroną pracy i egzaminem dyplomowym.
 - Opis struktury pracy zależnie od jej charakteru.
 - Definicje podstawowych pojęć: akapit, rozdział, podrozdział rysunek, tabela, bibliografia itp.
 - Odwoływania do rysunków, tabel, wzorów, pozycji bibliograficznych itp.
 - Zalecenia na temat szaty graficznej i edycji pracy.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

140.Specjalistyczna , ściśle powiązana z tematem pracy dyplomowej.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Konsultacje z opiekunem pracy	6
Wykonanie zadań powierzonych przez opiekuna pracy – realizacja projektu praktycznego	230
Przygotowanie i korekta tekstu pracy inżynierskiej	120
Przygotowanie prezentacji do obrony	10
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	376
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (6 h)	1
Zajęcia o charakterze praktycznym (376h)	13

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Układy napędowe pojazdów			
Course / group of courses	Vehicle Drive Systems			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_41_P1-B1	Kod Erasmusa	6.1	
Punkty ECTS	3	Rodzaj zajęć¹	Do wyboru: Blok B1 – Mechatronika przemysłowa	
Rok studiów	III	Semestr	6	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	15	1	6	zaliczenie z oceną
Ć				
LO	24	2	6	zaliczenie z oceną
Koordinator	Dr hab. inż. Jan Szybka, prof. PWSZ w Tarnowie			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytorijne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie mechaniki, podstaw konstrukcji i eksploatacji maszyn oraz napędów elektrycznych, hydraulicznych i pneumatycznych, a także zna wybrane zagadnienia dotyczące jakości i niezawodności urządzeń mechatronicznych. Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Mechanika techniczna, Podstawy elektrotechniki, Podstawy konstrukcji i eksploatacji maszyn, Napędy elektryczne, Napędy hydrauliczne i pneumatyczne, Metodyka projektowania urządzeń mechatronicznych, Jakość i niezawodność urządzeń mechatronicznych.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Zna rodzaje, funkcje i parametry układów napędowych, jako przetworników prędkości obrotowej i momentu obrotowego.	ME1_W03 ME1_W04	Kolokwium zaliczeniowe

EPW2	Zna i rozumie budowę oraz działanie zasadniczych zespołów tłokowych silników spalinowych.	ME1_W03 ME1_W07	Kolokwium zaliczeniowe
EPW3	Zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w tłokowych silnikach spalinowych oraz podstawy technicznej eksploatacji zasadniczych zespołów tłokowych silników spalinowych.	ME1_W03 ME1_W09	Kolokwium zaliczeniowe
EPW4	Zna struktury napędu samochodów hybrydowych.	ME1_W07 ME1_W10	Kolokwium zaliczeniowe
EPW5	Zna strategie rozdziału mocy dla różnych warunków pracy samochodu hybrydowego.	ME1_W07 ME1_W10	Kolokwium zaliczeniowe
EPW6	Zna zasady sterowania podzespołami w samochodzie elektrycznym	ME1_W06	Kolokwium zaliczeniowe
EPU1	Potrafi analizować pracę, dobrać rodzaj i podstawowe parametry układu napędowego i jego zespołów do określonego pojazdu.	ME1_U01 ME1_U08	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z lab. – pytania przy ich obronie
EPU2	Potrafi wyznaczyć podstawowe parametry pracy tłokowych silników spalinowych.	ME1_U03 ME1_U08	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z lab. – pytania przy ich obronie
EPU3	Potrafi obsłużyć techniczne i dokonać oceny stanu technicznego układów silników spalinowych..	ME1_U04 ME1_U10	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z lab. – pytania przy ich obronie
EPU4	Potrafi określić charakterystyki komponentów napędu hybrydowego niezbędne dla ich właściwego doboru.	ME1_U07 ME1_U10	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z lab. – pytania przy ich obronie
EPU5	Ma umiejętność samokształcenia i realizowania własnego uczenia się przez całe życie, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych, także innych osób	ME1_U17	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z lab. – pytania przy ich obronie
EPK1	Rozumie znaczenie eliminacji emisji spalin i konieczność stopniowego ograniczania samochodów z napędem tradycyjnym.	ME1_K02	Kolokwium zal. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z lab. – pytania przy ich obronie
EPK2	Myśli krytycznie oraz przewiduje i zapobiega potencjalnym zagrożeniom stwarzanym przez systemy mechatroniki; ma świadomość wysokiej odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	ME1_K05	Kolokwium zal. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z lab. – pytania przy ich obronie

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

149. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
150. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
151. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
152. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

74. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego oraz wymagana jest obecność na wykładach.
75. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10% nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

29. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
114. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0-5 punktów.
115. W czasie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia sprawdzające. Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
116. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczmy: $R = (A / T) \times 100\%$

117. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

62. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
63. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrótowy opis)

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z układami napędowymi stosowanymi w pojazdach: z klasycznym napędem z silnikiem spalinowym, z napędem elektrycznym oraz z napędem hybrydowym. Poznanie działania, podstaw konstrukcji i rozwiązań układów napędowych pojazdów. Nabycie umiejętności doboru rodzaju i podstawowych parametrów układu napędowego i jego zespołów do określonego pojazdu.

Contents of the study programme (short version)

The aim of the course is to familiarize students with the drive systems used in vehicles: with a classic drive with an internal combustion engine, with electric drive and with hybrid drive. Understanding the operation, fundamentals of construction and solutions of vehicle drive systems. Acquiring the ability to choose the type and basic parameters of the drive system and its assemblies for a specific vehicle.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

1. Rodzaje, funkcje i parametry układu napędowego. Klasyfikacja układów napędowych stosowanych w pojazdach. Podstawowe konfiguracje układów napędowych - napęd klasyczny, napęd elektryczny, napęd hybrydowy. Układ napędowy pojazdu jako przetwornik prędkości obrotowej i momentu obrotowego.
2. Przetworniki energii generujące moment napędowy: silniki cieplne, maszyny elektryczne.
3. Zasady działania silników spalinowego, metody przygotowania mieszanki paliwowo-powietrznej, sposób zapłonu mieszanki. Praca układu zapłonowego akumulatorowego – podstawowe wielkości sterujące, rodzaje użytych czujników i elementów wykonawczych (konstrukcja, zasada działania), algorytmy sterowania.
4. Praca układu wtryskowego – podstawowe wielkości sterujące fizyczne, rodzaje użytych czujników i elementów wykonawczych (konstrukcja, zasada działania), algorytmy sterowania. Układy ukierunkowane na zmniejszenie oddziaływania na środowisko, kontrola emisji spalin – mechanizmy, czujniki i elementy wykonawcze, algorytmy. Przykład zintegrowanego układu wtryskowo-zapłonowego ME-Motronic, algorytm sterowania. Układy wtrysku bezpośredniego na przykładzie układu MED-Motronic, opis czujników i elementów wykonawczych, algorytmy sterowania. Możliwości diagnostyki układów wtryskowo-zapłonowych.
5. Porównanie zapotrzebowania na moc pojazdu z mocą silnika - wymagana charakterystyka układu napędowego. Przełożenie kinematyczne i dynamiczne. Zmiana przełożeń: stopniowa i ciągła; z przerwaniem przenoszenia mocy i pod obciążeniem. Dobór przełożeń.
6. Układy transmisji momentu napędowego; przekładnie mechaniczne w napędzie klasycznym, elektrycznym i hybrydowym; przekładnia mechaniczna elektryczna CVT;
7. Układ napędowy mechaniczny. Koncepcja mechanicznego układu napędowego w różnego rodzaju pojazdach. Budowa i zasada sterowania. Zespoły i mechanizmy składowe i ich rozmieszczenie. Omówienie podstawowych parametrów, konstrukcji sprzęgieł ciernych, mechanicznych skrzyń biegów, synchronizatorów, przegubowych wałów napędowych, mostów napędowych, mechanizmów różnicowych. Sterowanie mechanicznym układem napędowym. Zautomatyzowane i automatyczne skrzynie biegów.
8. Zagadnienie akumulacji energii w napędzie pojazdu oraz źródła energii i zasobniki energii elektrycznej w napędzie elektrycznym i hybrydowym: akumulator inercyjny; superkondensator; akumulator elektrochemiczny.
9. Klasyczny mechanizm różnicowy i jego funkcjonalny odpowiednik elektromechaniczny w elektrycznych układach napędowych.
10. Analiza procesów energetycznych jako podstawa wyznaczenia ograniczeń w doborze komponentów dla wybranych konfiguracji napędów: napęd elektryczny; napęd szeregowy; napęd równoległy.
11. Metody sterowania maszynami elektrycznymi w napędzie elektrycznym.
12. Zagadnienie właściwej współpracy silnika spalinowego z maszyną elektryczną w napędzie hybrydowym szeregowym i równoległym.
13. Podstawy wyznaczania algorytmów sterowania napędami elektrycznymi i hybrydowymi z uwzględnieniem cech fizykochemicznych elementów składowych napędu przy spełnieniu kryterium minimum konsumpcji energii.

Laboratorium

1. Badanie procesu spalania w silniku z zapłonem iskrowym. Strategie zmniejszania szkodliwych emisji.
2. Układy sterowania zasilaniem paliwem. Badanie układu wtrysku paliwa.
3. Sterowanie silnikiem zasilanym zubożoną mieszanką paliwowo-powietrzną.
4. Badanie układu zapłonu iskrownikowego.
5. Badanie akumulatorowego układu zapłonowego.
6. Diagnostyka silnika z wykorzystaniem diagnostkopu.
7. Badanie przetwornicy 300/12 V.
8. Badanie falownika pojazdu elektrycznego.
9. Badanie bezszczotkowego silnika BLDC.
10. Układy ładowania baterii trakcyjnej – cykl standardowy i przyspieszony.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

10. J.A. Wajand, J.T. Wajand, Tłokowe silniki spalinowe średnio i szybkoobrotowe, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2005.
11. S. Luft, Pojazdy samochodowe. Podstawy budowy silników, Wydawnictwo WKŁ, Warszawa 2003.
12. M. Hebda, Eksploatacja samochodów, Wydawnictwo WNT, Warszawa WITE-PIB 2005.
13. K. Abramek, M. Uzdownski, Podstawy obsługi i napraw, Wydawnictwo WKŁ, Warszawa 2009.
14. A. Szumanowski, Akumulacja Energii w Pojazdach, WKŁ 1984.
15. A. Szumanowski, Projektowanie dyferencjałów elektromechanicznych elektrycznych pojazdów drogowych, Warszawa 2007.
16. A. Szumanowski, Układy Napędowe z Akumulacją Energii, PWN Warszawa 1990.
10. Z. Jaśkiewicz, A. Wąsiewski, Układy napędowe pojazdów samochodowych. Obliczenia prJastrzębska G.; Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2007.
11. Praca zbiorowa, Napędy hybrydowe, ogniwa paliwowe i paliwa alternatywne, Wydawnictwa Komunikacji i łączności, Warszawa, 2010.
12. Luft S.: Pojazdy samochodowe. Podstawy budowy silników. WKŁ. Warszawa 2003. ojektowe, OWPW Warszawa 2002.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (15 h.) + laboratorium (24 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (6h) + udział w egzaminie (... h)	45
Przygotowanie do laboratorium, zajęć, opracowanie sprawozdań	18
Przygotowanie do kolokwium, w tym do kolokwium zaliczeniowego	8
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	4
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (45 h)	1,8
Zajęcia o charakterze praktycznym (50h)	2,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Systemy wbudowane w mechatronice			
Course / group of courses	Embedded Systems in Mechatronics			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_42_P2-B1	Kod Erasmusa	06.5	
Punkty ECTS	2	Rodzaj zajęć¹	Do wyboru: Blok B1 – Mechatronika przemysłowa	
Rok studiów	III	Semestr	6	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	15	1	6	Egzamin
Ć				
LO	24	1	6	zaliczenie z oceną
Koordinator	Dr inż. Łukasz Mik			
Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytorijne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Zakłada się, że student ma niezbędne przygotowanie z zakresu metod i technik programowania, techniki cyfrowej, techniki mikroprocesorowej oraz podstaw automatyki. Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Metodyka i techniki programowania ; Elektronika cyfrowa ; Technika mikroprocesorowa; Podstawy automatyki.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Ma ogólną wiedzę z zakresu budowy i działania układów mikrokontrolerów.	ME1_W04 ME1_W05	Egzamin
EPW2	Zna podstawową terminologię z zakresu systemów wbudowanych .	ME1_W04 ME1_W05	Egzamin
EPW3	Ma wiedzę w zakresie budowy i ogólnej struktury systemu wbudowanego.	ME1_W04 ME1_W05	Egzamin

EPW4	Ma wiedzę w zakresie budowy, działania i konfiguracji urządzeń peryferyjnych systemu wbudowanego.	ME1_W04 ME1_W05	Egzamin
EPW5	Ma wiedzę w zakresie działania i konfiguracji systemu przerwań.	ME1_W04 ME1_W05	Egzamin
EPU1	Potrafi oprogramować urządzenia peryferyjne systemu wbudowanego	ME1_U03	Kolokwia, Sprawdziany, Sprawozdania z lab.
EPU2	Potrafi oprogramować system przerwań	ME1_U03	Kolokwia, Sprawdziany, Sprawozdania z lab.
EPU3	Potrafi zaprojektować i zaimplementować interfejs komunikacji człowiek-maszyna	ME1_U03	Kolokwia, Sprawdziany, Sprawozdania z lab.
EPU4	Potrafi zaprojektować, zaimplementować i przetestować aplikację w systemie wbudowanym	ME1_U03	Kolokwia, Sprawdziany, Sprawozdania z lab.
EPU5	Potrafi zaimplementować w systemie wbudowanym sterowanie układami napędowymi.	ME1_U03	Kolokwia, Sprawdziany, Sprawozdania z lab.
EPU6	Potrafi zaimplementować w systemie wbudowanym oprogramowanie do akwizycji i przetwarzania danych pomiarowych.	ME1_U03 ME1_U08	Kolokwia, Sprawdziany, Sprawozdania z lab.
EPK1	Krytycznie ocenia swoją wiedzę i jej ograniczenia, jest gotów do korzystania z wiedzy i doświadczenia ekspertów oraz innych osób w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	ME1_K02	Egzamin Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z lab.
EPK2	Odpowiedzialnie określa priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania oraz ma świadomość ważności systematycznej pracy	ME1_K05	Egzamin Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z lab.

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

153. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwii, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
154. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
155. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
156. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

76. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu oraz wymagana jest obecność na wykładach.
77. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10% nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

30. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenie laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.

118. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0÷5 punktów.
119. W czasie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia sprawdzające. Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
120. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczmy: $R = (A / T) \times 100\%$

121. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

- | | |
|---------------|------------------------|
| R > 91% | bardzo dobry (5,0) |
| R > 81% ÷ 90% | plus dobry (4,5) |
| R > 71% ÷ 80% | dobry (4,0) |
| R > 61% ÷ 70% | plus dostateczny (3,5) |
| R > 50% ÷ 60% | dostateczny (3,0) |
| R < 50% | niedostateczny (2,0) |
64. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
65. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrócony opis)

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi sprzętowymi i programowymi środkami do realizacji mikrokomputerowych systemów sterujących związanych integralnie z obiektem sterowania oraz ukształtowanie umiejętności w zakresie programowania mikrokontrolerów wraz z układami peryferyjnymi oraz wybranych, prostych systemów wbudowanych.

Contents of the study programme (short version)

The aim of the subject is to familiarize students with the basic hardware and software solutions to implementation of microcomputer control systems connected integrally with the control object as well to shape the skills in programming microcontrollers along with peripheral systems and selected, simple embedded systems.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

1. Cel przedmiotu, zadania, pojęcia podstawowe, wymagania projektowe systemów wbudowanych. (1godz)
2. Systemu operacyjne czasu rzeczywistego dla systemów wbudowanych – wymagania, podstawowe rodzaje. (3godz)
3. Schemat blokowy systemu wbudowanego. Projektowanie systemów wbudowanych: specyfikacja, modelowanie, weryfikacja, implementacja. Modele specyfikacji formalnej – skończone automaty stanów, diagramy stanów. (2godz)
4. Zintegrowane projektowanie sprzętu i oprogramowania. (2godz)
5. Implementacja systemów cyfrowych oraz mikrokontrolerów jako systemu wbudowanego. (2godz)
6. Rola układów programowalnych CPLD i FPGA w systemach wbudowanych. Architektura układu FPGA na przykładzie rodziny Virtex-II Pro firmy Xilinx. Konfigurowalne bloki logiczne CLB, komórki wejściowo – wyjściowe IOB, globalne linie zegarowe, generatory wewnętrznych sygnałów zegarowych DCM, sprzętowe układy mnożące, pamięć Block RAM. (3godz)
7. Systemy czasu rzeczywistego: wymagania czasowe, stan procesu, priorytety, planowanie zadań, wspólne zasoby. (2godz)

8. Rdzeń CISC oraz RISC, instrukcje, przetwarzanie potokowe.(2godz)
9. Rodzina mikrokontrolerów ARM Cortex. (1godz)
10. Pamięci RAM, ROM, FLASH, SDRAM. (1godz)
11. Priorytetowy system przerwań, budowa, konfiguracja programowa.(1godz)
12. Urządzenia peryferyjne, budowa, konfiguracja programowa.(1godz)
13. Interfejsy komunikacyjne, budowa, konfiguracja programowa. (2godz)
14. Sterowniki programowe urządzeń (klawiatury, wyświetlacze, czujniki, przetworniki). (2godz)
15. Oprogramowanie prostych systemów sterowania i akwizycji danych pomiarowych. (2godz)
16. Aplikacje wielozadaniowe: definicje, uruchamianie, synchronizacja.(1godz)
17. Przykład systemu wbudowanego w sterowaniu urządzenia mechatronicznego. (2godz)

Laboratorium

1. Mikrokontroler ARM Cortex-STM32. Praca w środowisku KEIL/ARM μ Vision: kompilator ANSI C, debugery i symulatory, linkery, IDE, menedżerów bibliotek, system czasu rzeczywistego. Płytki ewolucyjna STM32F4DISCOVERY, jej architektura i sposoby wykorzystania dostępnych peryferiów.
2. Układy peryferyjne mikrokontrolera STM32. Porty.
3. Układy peryferyjne mikrokontrolera STM32. Timery.
4. System przerwań mikrokontrolerów STM32.
5. Obsługa układów we/wy. Konfiguracja modułu PIO..
6. Interfejs szeregowy UART. Układ konwertera interfejsu USB - UART.
7. Interfejs I2C i SPI.
8. Interfejs różnicowy LVDS, konwerter LVDS – LVTTL.
9. Konstrukcja dyskryminatorów sygnału w systemach wbudowanych.
10. Przetwornik A/C z wyjściem równoległym
11. Przetwornik A/C z wyjściem szeregowym.
12. Bufory FIFO.
13. Wykorzystanie układów o bezpośrednim dostępie do pamięci (DMA).

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

17. Marek Sawicki, Paweł Wujek, „Mikrokontrolery LPC1100. Pierwsze kroki”, Wydawnictwo BTC, 2011.
18. Rob Toulson, Tim Wilmshurst, „Fast and Effective Embedded Systems Design: Applying the ARM mbed”, Newnes, 2012.
19. Yifeng Zhu, „Embedded Systems with ARM Cortex-M3 Microcontrollers in Assembly Language and C”, (Second Edition), E-Man Press LLC, 2015,
20. Dokumentacja techniczna: Discovery kit for STM32F407/417
[lineshttp://www.st.com/content/ccc/resource/technical/document/user_manual/70/fe/4a/3f/e7/e1/4f/7d/DM00039084.pdf/](http://www.st.com/content/ccc/resource/technical/document/user_manual/70/fe/4a/3f/e7/e1/4f/7d/DM00039084.pdf)
21. Lal K., Rak T., Orkisz K., RTLinux – system czasu rzeczywistego. Gliwice, Helion, 2003.
22. Baranowski R., Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce., BTC, Warszawa 2006.
23. Barr M., Massa A.: Programming Embedded Systems: O'Reilly, 2006
24. Li Q., Yao C.: Real-Time Concepts for Embedded Systems: CMP Books, 2003.
25. Daniel W. Lewis, "Między asemblerem a językiem C : podstawy oprogramowania wbudowanego", RM, 2004.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (15 h.) + laboratorium (24 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (4h) + udział w egzaminie (... h)	43
Przygotowanie do laboratorium, zajęć, opracowanie sprawozdań	8
Przygotowanie do egzaminu	6
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	3
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	60
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (45 h)	1,5
Zajęcia o charakterze praktycznym (30h)	1,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Współczesne narzędzia wspomagające projektowanie - CAx			
Course / group of courses	Modern Tools Supporting Design - CAx			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_43_P3-B1	Kod Erasmusa	06.6	
Punkty ECTS	2	Rodzaj zajęć¹	Do wyboru: Blok B1 – Mechatronika przemysłowa	
Rok studiów	III	Semestr	6	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	15	1	6	zaliczenie z oceną
Ć				
LO	15	1	6	zaliczenie z oceną
Koordinator	Dr inż. Łukasz Mik			
Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytorijne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie podstaw konstrukcji urządzeń mechatronicznych, podstaw wykorzystania narzędzi komputerowych i podstaw rysunku technicznego. Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Grafika inżynierska i zapis konstrukcji, Komputerowe wspomaganie w mechatronice, Techniki wytwarzania i systemy montażu, Podstawy konstrukcji i eksploatacji maszyn.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Ma podstawową wiedzę z zakresu nowoczesnego oprogramowania Inventor, wspomagającego przestrzenne projektowanie parametryczne z zakresu mechatroniki.	ME1_W05 ME1_W08	Kolokwium zaliczeniowe

EPW2	Zna możliwości zaawansowanego oprogramowania do tworzenia i projektowania modeli elementów urządzeń mechatronicznych w systemach 3D na podstawie modelowania w programie Inventor	ME1_W03 ME1_W08	Kolokwium zaliczeniowe
EPU1	Posiada umiejętności doboru odpowiedniego oprogramowania komputerowego do projektowania 2D i 3D elementów prostych systemów mechatronicznych.	ME1_U03 ME1_U06	Sprawdzian umiejętności po każdej serii ćwiczeń laboratoryjnych. Ocena wykonanych projektów.
EPU2	Posiada umiejętność opracowywania modeli 3D prostych elementów i układów mechanicznych oraz tworzenia dokumentacji wykonawczej.	ME1_U06 ME1_U12	Sprawdzian umiejętności po każdej serii ćwiczeń laboratoryjnych. Ocena wykonanych projektów.
EPU3	Potrafi korzystać z katalogów elementów i układów mechatronicznych.	ME1_U14	Sprawdzian umiejętności po każdej serii ćwiczeń laboratoryjnych. Ocena wykonanych projektów.
EPU4	Potrafi pracować indywidualnie i współpracować w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów	ME1_U16	Sprawdzian umiejętności po każdej serii ćwiczeń laboratoryjnych. Ocena wykonanych projektów.
EPK1	Odpowiedzialnie określa priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania oraz ma świadomość ważności systematycznej pracy	ME1_K03	Kolokwium zal. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z lab.
EPK2	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu mechatronika.	ME1_K04	Kolokwium zal. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z lab.

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

157. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
158. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
159. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
160. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

78. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego oraz wymagana jest obecność na wykładach.
79. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10% nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

31. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
122. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0-5 punktów.
123. W czasie semestru przeprowadzane jest kolokwium sprawdzające, za które można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
124. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczmy: $R = (A / T) \times 100\%$

125. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

66. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
67. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrótowy opis)

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami opisu złożonych układów i urządzeń mechatronicznych oraz nabycie umiejętności wykorzystania nowoczesnych narzędzi CAX wspomagających projektowanie.

Contents of the study programme (short version)

The aim of the course is to familiarize students with the methods of describing complex systems and mechatronic devices as well to acquire the ability to use modern CAX tools to support design.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

Poznanie nowoczesnego i aktualnie stosowanego oprogramowania wspomagającego przestrzenne projektowanie parametryczne: Inventor: Zapoznanie z podstawowymi modułami programu:

- do tworzenia części (.ipt),
- do tworzenia złożeń (.iam),
- do tworzenia dokumentacji (.idw).

Poznanie możliwości zaawansowanego oprogramowania do tworzenia i projektowania modeli elementów urządzeń mechatronicznych w systemach 3D na podstawie modelowania w programie Inventor;

Rysowanie prostych przedmiotów w rzutach prostokątnych;

Rysowanie przedmiotów w rzucie aksonometrycznym na podstawie danych rzutów prostokątnych;

Wykonanie dokumentacji rysunkowej trzech elementów wskazanych przez prowadzącego o zróżnicowanym (rosnącym) stopniu skomplikowania;

Tworzenie modeli bryłowych i powierzchniowych, budowy złożeń, projektowania połączeń spawanych oraz generacji dokumentacji technicznej 2D.

Laboratorium

Wykonanie projektu prostych urządzeń mechanicznych, z wykorzystaniem programu Inventor, realizowanego w zespołach dwuosobowych.

Każdy zespół otrzymuje do zaprojektowania proste podzespoły mechaniczne, z którymi studenci zapoznali się na przedmiocie „Podstawy konstrukcji i eksploatacji maszyn”.

Projekt obejmuje:

1. Analizę otrzymanego do realizacji problemu inżynierskiego.
2. Ustalenie zasad wykonywania dokumentacji konstrukcyjnej, rysunku złożeniowego urządzenia i jego podzespołów, formułowanie uwag technologicznych i montażowych, wykonanie rysunków konstrukcyjnych części.
3. Analiza i projekt zaproponowanych rozwiązań.
4. Opracowanie dokumentacji technicznej zaprojektowanego urządzenia.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

26. Inventor Series, materiały firmy Autodesk ,
<http://www.autodesk.pl/http://www.autodesk.pl/education/country-gateway>.
27. Praca zbiorowa, Konstrukcja przyrządów i urządzeń precyzyjnych, ISBN: 83-204-1982-4, Wydanie 2009.
28. Praca zbiorowa pod red. W. Oleksiuka: Konstrukcja przyrządów i urządzeń precyzyjnych. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne Warszawa 1996.
29. Oleksiuk W., Paprocki K.: Konstrukcja mechanicznych zespołów sprzętu elektronicznego. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności Warszawa 1997.
30. W. Chomczyk. Podstawy konstrukcji maszyn; elementy, podzespoły i zespoły maszyn i urządzeń. WNT, Warszawa 2008.
31. E. Mazanek (Red.), Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn. Warszawa, WNT, 2005.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (15 h.) + laboratorium (15 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (4h) + udział w egzaminie (... h)	34
Przygotowanie do laboratorium, zajęć, opracowanie sprawozdań.	8
Przygotowanie do kolokwium, w tym do kolokwium zaliczeniowego	6
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	2
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (34 h)	1,4
Zajęcia o charakterze praktycznym (25 h)	1,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Napędy precyzyjne i roboty przemysłowe			
Course / group of courses	Precision Drives and Industrial Robots			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_44_P4-B1	Kod Erasmusa	06.1	
Punkty ECTS	3	Rodzaj zajęć¹	Do wyboru: Blok B1 – Mechatronika przemysłowa	
Rok studiów	III	Semestr	6	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	15	1	6	zaliczenie z oceną
Ć				
LO	24	2	6	zaliczenie z oceną
Koordinator	Dr hab. inż. Jan Szybka, prof. PWSZ w Tarnowie			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytorijne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie podstaw mechaniki płynów, podstaw napędów elektrycznych, automatyki, robotyki oraz podstaw konstrukcji maszyn. Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Mechanika techniczna; Podstawy konstrukcji i eksploatacji maszyn; Metodyka projektowania urządzeń mechatronicznych; Podstawy automatyki; Podstawy robotyki; Napędy elektryczne			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Zna i rozumie działanie podstawowego układu regulacji wykorzystywanego w robotach.	ME1_W04 ME1_W06	Kolokwium zaliczeniowe
EPW2	Posiada wiedzę związaną z opisem kinematyki i dynamiki dla łańcuchów kinematycznych robotów.	ME1_W02 ME1_W07 ME1_W08	Kolokwium zaliczeniowe

EPW3	Zna podstawowe układy napędów stosowanych w robotyce.	ME1_W03 ME1_W06	Kolokwium zaliczeniowe
EPU1	Potrafi zrealizować podstawowe rozkazy języka programowania dedykowanego dla robota.	ME1_U03	Kolokwia Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU2	Potrafi zaprojektować i zrealizować prosty sterownik dla robota przemysłowego.	ME1_U02	Kolokwia Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU3	Potrafi zaprogramować działanie robota przemysłowego z wykorzystaniem dostępnego języka programowania	ME1_U03	Kolokwia Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU4	Potrafi dobierać odpowiednie układy napędowe do specyficznych wymagań w robotyce.	ME1_U04 ME1_U09	Kolokwia Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU5	Potrafi dobierać parametry sterowania napędów przekształtnikowych	ME1_U08 ME1_U09	Kolokwia Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPK1	Ma świadomość ważności tworzenia niezawodnych i bezpiecznych rozwiązań systemów sterowania	ME1_K04	Kolokwium zal. Kolokwia Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPK2	Ma świadomość roli i potrzeby wykorzystania robotów we współczesnych systemach przemysłowych.	ME1_K05	Kolokwium zal. Kolokwia Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab..
EPK3	Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować	ME1_K04	Kolokwium zal. Kolokwia Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

161. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
162. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
163. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
164. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

80. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego oraz wymagana jest obecność na wykładach.
81. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10% nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

32. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
126. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0-5 punktów.
127. W czasie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia sprawdzające. Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
128. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczymy: $R = (A / T) \times 100\%$

129. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

68. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
69. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrótowy opis)

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów ze sposobami implementacji podstawowych funkcji związanych ze sterowaniem i programowaniem robotów przemysłowych, a także z podstawowymi układami precyzyjnych napędów stosowanymi w robotach. Studenci nabierają również podstawowych umiejętności w zakresie doboru otwartych i zamkniętych układów regulacji prędkości, momentu i położenia.

Contents of the study programme (short version)

The aim of the course is to familiarize students with the methods of implementation of basic functions related to the control and programming of industrial robots, as well as with the basic systems of precision drives used in robots. Students also acquire basic skills in the selection of open and closed speed, torque and position control systems.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

15. Klasyfikacja kinematyki i przestrzenie robocze. Pomiar położenia i prędkości. Wpływ sposobów przenoszenia ruchu na zakresy robocze.
16. Struktury sprzętowe układów sterowania robotów. Zamknięty układ sterowania robota – serwomechanizm. Specyfika serwomechanizmów - całkowity charakter siłownika. Wpływ rodzaju regulatora na dokładność pozycjonowania.
17. Wykorzystanie systemów szybkiego prototypowania dSPACE do projektowania i testowania sterowników dla robotów przemysłowych.
18. Oprogramowanie wspomagające projektowanie stanowiska zrobotyzowanego – RoboGuide
19. Pozycjonowanie w przestrzeni konfiguracyjnej. Bazowanie robota oraz koordynacja prędkości.
20. Pozycjonowanie w przestrzeni kartezjańskiej. Równania kinematyki prostej i odwrotnej dla wybranych klas robotów (RPP, RRR, SCARA).
21. Kinematyka prędkości. Algorytmy generowania i realizacji trajektorii w przestrzeni zadaniowej.
22. Dynamika robota. Planowanie trajektorii przy wykorzystaniu modelu dynamicznego.
23. Sterowanie ze sprzężeniem wyprzedzającym. Sterowanie pozycyjno-siłowe.
24. Napędy robotów przemysłowych. Napędy pneumatyczne, hydrauliczne, elektryczne.
25. Serwosilniki używane w robotach i układach zrobotyzowanych. Rodzaje i krótka charakterystyka silników elektrycznych
26. Przekształtnikowe napędy z serwosilnikami. Sterowanie skalarnie. Sterowanie połowo zorientowane.
27. Bezpośrednie sterowanie momentem. Układy sterowania bezczujnikowego.
28. Otwarte i zamknięte układy regulacji prędkości, momentu i położenia. Realizacja układów czterokwadrantowych dwustrefowych z silnikami prądu stałego lub przemiennego.
29. Serwonapędy nadążne i przestawne, napędy precyzyjne.

Laboratorium

1. Zaprojektowanie i przetestowanie działania (przy wykorzystaniu systemu dSPACE i oprogramowania Matlab/Simulink) w pełni funkcjonalnego oprogramowania dla sterownika robota przemysłowego IRp i SCARA.
2. Opracowanie podstawowych rozkazów języka programowania.
3. Programowanie robota przemysłowego FANUC.
4. ROBOGUIDE – symulacja działania robota FANUC w środowisku 3D; generowanie programu dla rzeczywistego robota.
5. Serwosilniki w robotach i układach zrobotyzowanych.
6. Przekształtnikowe napędy z serwosilnikami. Sterowanie skalarnie.
7. Przekształtnikowe napędy z serwosilnikami. Sterowanie wektorowe.
8. Regulacja prędkości i położenia silnika skokowego.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

32. Morecki, Knapczyk: Podstawy robotyki: teoria i elementy manipulatorów i robotów, WNT, Warszawa,

2002

33. K.Kozłowski, P.Dutkiewicz, M.Wróblewski: Modelowanie i sterowanie robotów, PWN, Warszawa, 2003.
34. M.W.Spong, M.Vidyasagar: Dynamika i sterowanie robotów, WNT, Warszawa, 1997Praca zbiorowa. Podstawy robotyki : teoria i elementy manipulatorów i robotów, WNT Warszawa 1999.
35. Honczarenko J.: Roboty przemysłowe. Budowa i zastosowanie, WNT, 2004.
36. Zdanowicz R. :Podstawy robotyki Gliwice, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2011.
37. Nawrocki W.: Sensory i systemy pomiarowe. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2006.
38. Orłowska-Kowalska T.: Bezcujnikowe układy napędowe z silnikami indukcyjnymi, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2003.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem:udział w zajęciach – wykład (15 h.) + laboratorium 24 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (4h) + udział w egzaminie (... h)	43
Przygotowanie do laboratorium, zajęć, opracowanie sprawozdań.	20
Przygotowanie do kolokwium, w tym do kolokwium zaliczeniowego	8
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	4
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (43 h)	1,7
Zajęcia o charakterze praktycznym (50 h)	2,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Konstrukcja przyrządów i urządzeń precyzyjnych			
Course / group of courses	Construction of Precision Instruments and Devices			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_45_P5-B1	Kod Erasmusa	06.1	
Punkty ECTS	3	Rodzaj zajęć¹	Do wyboru: Blok B1 – Mechatronika przemysłowa	
Rok studiów	III	Semestr	6	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	15	1	6	Egzamin
Ć				
LO	24	2	6	zaliczenie z oceną
Koordinator	Dr hab. inż. Jan Szybka, prof. PWSZ w Tarnowie			
Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytorijne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie: komputerowego wspomaganie projektowania, mechaniki, wytrzymałości materiałów i podstaw konstrukcji maszyn. Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Grafika inżynierska i zapis konstrukcji, Mechanika techniczna, Wytrzymałość materiałów, Podstawy konstrukcji i eksploatacji maszyn, Współczesne narzędzia CAX wspomagające projektowanie.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Zna wytyczne do konstruowania przyrządów precyzyjnych i tolerancji geometrycznych.	ME1_W02 ME1_W03	Egzamin
EPW2	Zna problematykę połączeń mechanicznych i elektrycznych	ME1_W03	Egzamin

EPW3	Zna problematykę obliczeń, kształtowania, oceny jakości i badania elementów sprężynujących	ME1_W03 ME1_W04	Egzamin
EPW4	Ma podstawową wiedzę w zakresie miniaturowych łożysk, przekładni, przewodnic i ograniczników ruchu.	ME1_W02 ME1_W03	Egzamin
EPW5	Zna zasady działania miniaturowych sprzęgieł, hamulców i ich funkcje	ME1_W02 ME1_W03	Egzamin
EPU1	Potrafi zaprojektować proste elementy i układy mechaniczne, opracować ich model 3D, dokonać podstawowych obliczeń wytrzymałościowych oraz sporządzić dokumentację wykonawczą	ME1_U06	Kolokwia, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.
EPU2	Potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów i układów mechatronicznych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne.	ME1_U09	Kolokwia, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.
EPU3	Potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań, obejmujących projektowanie elementów, układów i systemów mechatronicznych - dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne	ME1_U02 ME1_U07	Kolokwia, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.
EPU4	Umie komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii, oceniać różne rozwiązania inżynierskie i dyskutować o nich	ME1_U15	Kolokwia, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.
EPU5	Potrafi pracować indywidualnie i współpracować w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów	ME1_U16	Kolokwia, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.
EPK1	Jest gotów do stosowania i kultywowania zasad etyki zawodowej inżyniera oraz bezpieczeństwa i higieny pracy jako wzorców właściwego postępowania, ma świadomość negatywnych skutków społecznych postępowania nieetycznego	ME1_K04	Egzamin Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z lab. – pytania przy ich obronie
EPK2	Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować	ME1_K05	Egzamin Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z lab. – pytania przy ich obronie

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

165. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
166. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
167. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
168. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

82. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu oraz wymagana jest obecność na wykładach.
83. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10% nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

33. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
130. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0-5 punktów.
131. W czasie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia sprawdzające. Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
132. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczmy: $R = (A / T) \times 100\%$

133. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

70. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
71. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrótowy opis)

Celem przedmiotu jest nabycie przez studentów umiejętności tworzenia koncepcji prostego urządzenia precyzyjnego, skonstruowania tego urządzenia oraz sporządzenia jego dokumentacji konstrukcyjnej.

Contents of the study programme (short version)

The aim of the course is to acquire students the ability to create a concept of a simple precision device, to construct this device and to prepare its design documentation.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

9. Wiadomości wstępne. Porównanie urządzeń precyzyjnych z urządzeniami mechatronicznymi. Różnice i cechy wspólne maszyn i urządzeń precyzyjnych.
10. Wytyczne do konstruowania przyrządów precyzyjnych. Ergonomiczność konstrukcji. Problematyka związana z wydzielaniem ciepła w przyrządach precyzyjnych. Technologiczność konstrukcji.
11. Tolerancje geometryczne. Pasowania. Tolerancje kształtu i położenia. Mikrogeometria powierzchni.
12. Materiały konstrukcyjne: system oznaczeń według norm europejskich, stale, stopy aluminium i stopy miedzi, przykładowe materiały: własności, zastosowania i oznaczanie.
13. Połączenia mechaniczne i elektryczne, problematyka jakości połączeń oraz ich normalizacji. Samohamowność połączeń gwintowych, zabezpieczenia przed samoczynnym luzowaniem się tych połączeń. Szybkie łączniki.
14. Elementy sprężynujące jako: elementy magazynujące energię i wykonujące pracę, elementy transmitujące sygnały elektryczne, elementy pomiarowe, elementy amortyzujące. Problemy obliczeń, kształtowania, oceny jakości, badania.
15. Ułożyskowania: Tarcie, rodzaje i skutki tarcia. Podstawowe wiadomości z trybologii. Zespoły do realizacji ruchów obrotowych – łożyska, rodzaje łożysk. Zasady działania i doboru łożysk, obciążalność, opory ruchu, dokładność.
16. Prowadnice: Zespoły do realizacji przemieszczeń liniowych – prowadnice, rodzaje: ślizgowe, toczne, sprężyste, specjalne (hydrostatyczne, aerostatyczne, magnetyczne). Zasady działania i zasady doboru prowadnic. Zakleszczanie prowadnic, opory ruchu, dokładność.
17. Przekładnie: Zespoły realizujące wymagane przełożenie oraz wzajemne ułożenie wałków czynnego i biernego - przekładnie. Rodzaje przekładni. Zasady działania poszczególnych typów przekładni. Ocena ich działania i budowy, miniaturyzacja przekładni, maksymalizacja uzyskiwanego przełożenia. Dokładność działania.
18. Sprzęgła i hamulce: Zespoły do przekazywania momentów sił i ruchu z jednego wałka na drugi - sprzęgła. Rodzaje sprzęgieł. Zasady działania sprzęgieł i ich funkcje, możliwości łączenia poszczególnych funkcji. Zakłócenia wprowadzane przez sprzęgła. Hamulce.
19. Mechanizmy śrubowe napędowe, ustawcze i regulacyjne, mechanizmy zamieniające ruch obrotowy na ruch liniowy, dokładność kinematyczna mechanizmów.
20. Mechanizmy ustalające. Ograniczniki ruchu. Wyznaczanie prędkości i przyspieszeń punktów mechanizmu - elementy teorii mechanizmów.
21. Ogólne problemy konstrukcji: komputerowe wspomaganie konstruowania, technologiczność konstrukcji, problemy materiałowe, modularyzacja, normalizacja, ergonomia.

Laboratorium

Badanie właściwości elementów i zespołów urządzeń precyzyjnych:

1. oporów ruchu miniaturowych ułożyskowań ślizgowych i tocznych,
2. oporów ruchu i dokładności kinematycznej mechanizmów śrubowych,
3. dokładności kinematycznej drobnomodułowych przekładni zębatych oraz miniaturowych sprzęgieł, sprawności oraz warunków poprawnej pracy prowadnic liniowych,
4. charakterystyk elementów sprężynujących, w tym termobimetalu,
5. badanie właściwości zarysu ewolwentowego,
6. analiza kinematyki mechanizmu dźwigniowego,
7. komputerowe wspomaganie wykonywania dokumentacji konstrukcyjnej (AutoCAD).

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

39. Praca zbiorowa, Konstrukcja przyrządów i urządzeń precyzyjnych, ISBN: 83-204-1982-4, Wydanie 2009.
40. Praca zbiorowa pod red. W. Oleksiuka: Konstrukcja przyrządów i urządzeń precyzyjnych. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne Warszawa 1996.
41. Oleksiuk W., Paprocki K.: Konstrukcja mechanicznych zespołów sprzętu elektronicznego. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności Warszawa 1997. J.: Roboty przemysłowe. Budowa i zastosowanie, WNT, 2004.
42. W. Chomczyk. Podstawy konstrukcji maszyn; elementy, podzespoły i zespoły maszyn i urządzeń. WNT, Warszawa 2008.
43. E. Mazanek (Red.), Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn. Warszawa, WNT, 2005.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (15 h.) + laboratorium (24 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (3h) + udział w egzaminie (4 h)	46
Przygotowanie do laboratorium, zajęć, opracowanie sprawozdań.	18
Przygotowanie do kolokwium, egzaminu	8
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	4
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	76
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (46 h)	1,8
Zajęcia o charakterze praktycznym (51h)	2,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Sterowniki przemysłowe PLC			
Course / group of courses	PLC Industrial Controllers			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_46_P6-B1	Kod Erasmusa	06.9	
Punkty ECTS	2	Rodzaj zajęć¹	Do wyboru: Blok B1 – Mechatronika przemysłowa	
Rok studiów	III	Semestr	6	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	15	1	6	zaliczenie z oceną
Ć				
LO	15	1	6	zaliczenie z oceną
Koordinator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta			
Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Automatyki i Robotyki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytorijne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie matematyki, podstaw automatyki i techniki mikroprocesorowej. Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Algebra liniowa, Analiza matematyczna, Podstawy automatyki, Elektronika cyfrowa, Technika mikroprocesorowa I/II;			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Ma uporządkowaną teoretycznie wiedzę z zakresu programowania systemów PLC zgodnie z normą IEC 61131-3.	ME1_W05 ME1_W06 ME1_W08	Kolokwium zaliczeniowe

EPW2	Ma wiedzę z zakresu charakterystycznych cech funkcjonalnych programowalnych sterowników przemysłowych PLC na przykładzie produktów wybranych firm.	ME1_W05	Kolokwium zaliczeniowe
EPW3	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zasad implementacji podstawowych i specjalnych algorytmów sterowania i regulacji na platformach PLC.	ME1_W04	Kolokwium zaliczeniowe
EPU1	Potrafi wykonać konfigurację sprzętową sterownika PLC firmy GE FANUC lub SIEMENS SIMATIC S7 300 pod kątem spełnienia wymagań określonej aplikacji oraz sprawdzić spełnienie wymagań czasu rzeczywistego podczas pracy aplikacji w czasie rzeczywistym.	ME1_U02 ME1_U04	Kolokwia Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.
EPU2	Potrafi zbudować i przetestować na PLC SIEMENS lub GE FANUC aplikację z zakresu sterowania logicznego zbudowaną z wykorzystaniem języka drabinkowego.	ME1_U03 ME1_U04	Kolokwia Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.
EPU3	Potrafi zbudować i przetestować aplikację zbudowaną z wykorzystaniem assemblera na sterowniku GE FANUC lub SIEMENS SIMATIC S7 300.	ME1_U03 ME1_U04 ME1_U08	Kolokwia Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.
EPU4	Potrafi zbudować i przetestować na sterowniku SIEMENS SIMATIC S7 300 aplikację zbudowaną z użyciem zaawansowanych narzędzi programistycznych: języka wysokiego poziomu SCL oraz grafu sekwencji.	ME1_U03 ME1_U04 ME1_U08	Kolokwia Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.
EPU5	Potrafi czytać ze zrozumieniem karty katalogowe, noty aplikacyjne, instrukcje obsługi urządzeń mechatronicznych, elektronicznych, sieciowych i narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów również w języku angielskim (obcym)	ME1_U13 ME1_U44	Kolokwia Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.
EPK1	Ma świadomość jaką rolę odgrywają systemy sterowania cyfrowego we współczesnym przemyśle i życiu codziennym.	ME1_K01	Kolokwium zal. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z lab.
EPK2	Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować	ME1_K05	Kolokwium zal. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z lab.

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

169. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
170. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
171. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
172. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

84. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego oraz wymagana jest obecność na wykładach.
85. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10% nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

34. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
134. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0-5 punktów.
135. W czasie semestru przeprowadzane jest kolokwium sprawdzające, za które można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
136. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczmy: $R = (A / T) \times 100\%$

137. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

72. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
73. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrótowy opis)

Celem przedmiotu jest przedstawienie zasady działania i programowania sterowników przemysłowych, nauczanie podstaw ich obsługi i programowania - na przykładzie produktów wybranych firm. Celem jest również zapoznanie studentów z zasadami projektowania układów sterowania opartych na programowalnych sterownikach PLC oraz rozpoznawanie podstawowych funkcji programowych.

Contents of the study programme (short version)

The aim of the course is to present the principles of operation and programming of industrial controllers, to learn the basics of their operation and programming - on the example of selected companies. The aim is also to familiarize students with the principles of designing control systems based on programmable PLC controllers and the recognition of basic program functions.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

1. Wstęp - rys historyczny, podstawowe założenia funkcjonalne, aktualna oferta rynkowa, tendencje rozwojowe sprzętu i oprogramowania.
2. Konstrukcja sprzętowa sterownika PLC - jednostki centralne, moduły wejść i wyjść, moduły komunikacyjne, specjalizowane moduły inteligentne, panele operatorskie, zasilacze.
3. Cykl programowy i spełnienie wymagań czasu rzeczywistego w systemach PLC,
4. Model oprogramowania wg normy IEC 61131: konfiguracja i jej elementy,
5. Metody wymiany danych w systemie PLC na różnych poziomach oprogramowania,
6. Typy danych i typy zmiennych,
7. Elementy organizacyjne oprogramowania: zgodne z normą i „nieformalne”(bloki funkcyjne, funkcje, podprogramy, bloki organizacyjne i bloki danych, pliki),
8. Języki programowania PLC: graficzne (LD, FBD) , tekstowe (IL, ST) Graf Sekwencji (SFC).
9. Przykłady implementacji specjalnych algorytmów sterowania na platformach PLC.
10. Przykłady praktycznych zastosowań systemów PLC w przemyśle.

Laboratorium

1. Podstawowe narzędzia programowe do konfiguracji PLC, zakładanie nowego projektu i konfiguracja hardware'u w systemie SIEMENS.
2. Język drabinkowy: funkcje logiczne, porównania i arytmetyczne. Interpretacja języka, bity systemowe, funkcje definiowane przez użytkownika, timery i liczniki.
3. Język FBD: funkcje logiczne, porównania i arytmetyczne. Funkcje definiowane przez użytkownika. Łączenie elementów programu napisanych w różnych językach w ramach jednego projektu.
4. Język STL (assembler) w sterowniku PLC SIEMENS: działania arytmetyczne, adresacja pośrednia.
5. Język wysokiego poziomu STEP 7 SCL w sterowniku PLC SIEMENS: wyrażenia, pętle, instrukcje porównania i wyboru. Spełnienie wymagań czasu rzeczywistego.
6. Pochodne i złożone typy danych w sterowniku PLC SIEMENS: definiowanie i użycie tablic, struktur i danych typu ciągi znaków. Bloki danych oraz typy danych PLC.
7. Graf Sekwencji.
8. Realizacja algorytmu PID na sterowniku SIEMENS.
9. System sterowania poziomem cieczy w zbiorniku z użyciem sterownika SIEMENS S7 300.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

44. Systemy pomocy kontekstowej narzędzi STEP7 Professional oraz VersaPro.
45. Kasprzyk J. „Programowanie sterowników przemysłowych”. WNT 2006.
46. Król A., Moczko-Król J.: S5/S7 Windows. Programowanie i symulacja sterowników PLC firmy Siemens. Wyd. Nakom, Poznań, 2000.
47. Kwaśniewski J. „Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej” wyd. BTC 2008.
48. Kwaśniewski J. „Programowalny sterownik SIMATIC S7-300 w praktyce inżynierskiej” wyd. BTC 2009.
49. Sałat R., Korpysz K., Obstawski P., Wstęp do programowania sterowników PLC, WKŁ, ISBN 978-8-3206-1754-2.
50. Legierski i inni „Programowanie sterowników PLC” Gliwice 1998.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej		
Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)		Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (15 h.) + laboratorium (15 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (4h) + udział w egzaminie (... h)		34
Przygotowanie do laboratorium, zajęć, opracowanie sprawozdań		8
Przygotowanie do kolokwium, w tym do kolokwium zaliczeniowego		6
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.		2
Inne		
	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50
Liczba punktów ECTS		
	Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (34 h)	1,4
	Zajęcia o charakterze praktycznym (25h)	1,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Systemy wizyjne w automatyce i robotyce			
Course / group of courses	Vision Systems in Automation and Robotics			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_47_P7-B1	Kod Erasmusa	06.9	
Punkty ECTS	2	Rodzaj zajęć¹	Do wyboru: Blok B1 – Mechatronika przemysłowa	
Rok studiów	III	Semestr	6	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	15	1	6	Egzamin
Ć				
LO	24	1	6	zaliczenie z oceną
Koordinator	Dr inż. Łukasz Mik			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytorijne, L - lektorat, S – seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P – ćwiczenia projektowe, ZT – zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR – praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie wybranych zagadnień z podstaw programowania, technik multimedialnych i przetwarzania sygnałów. Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Metodyka i techniki programowania, Systemy operacyjne, ; Analiza i przetwarzanie sygnałów, Elektronika cyfrowa, Technika mikroprocesorowa, Podstawy robotyki.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Zna podstawowe algorytmy i metody przetwarzania i analizy obrazów cyfrowych oraz metody rozpoznawania obiektów widocznych na obrazach.	ME1_W04 ME1_W05 ME1_W06	Egzamin

EPW2	Zna narzędzia i środowiska programowe do prototypowania i testowania fragmentów systemów wizyjnych.	ME1_W04 ME1_W05 ME1_W06	Egzamin
EPW3	Zna kolejne etapy działania systemu wizyjnego.	ME1_W04 ME1_W05 ME1_W06	Egzamin
EPW4	Zna i rozumie rolę systemów wizyjnych jako źródła informacji w procesie sterowania manipulatorem robota.	ME1_W04 ME1_W05 ME1_W06	Egzamin
EPU1	Potrafi wymienić i krótko scharakteryzować kolejne etapy przetwarzania obrazów.	ME1_U03 ME1_U07 ME1_U08	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.
EPU2	Potrafi wykonać podstawowe operacje związane z przetwarzaniem obrazów (od przetwarzania wstępnego do prostego algorytmu rozpoznawania wzorców).	ME1_U03 ME1_U07 ME1_U08	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.
EPU3	Potrafi wymienić i krótko scharakteryzować parametry systemów wizyjnych.	ME1_U03 ME1_U07 ME1_U08	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.
EPU4	Potrafi skonfigurować i objaśnić działanie prostego systemu wizyjnego	ME1_U04	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.
EPU5	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania; potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego	ME1_U12	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.
EPK1	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację.	ME1_K03	Egzamin. sprawdziany, sprawozdania z lab.
EPK2	Jest przygotowany do pracy w przemyśle w zakresie wykorzystywania informacji z systemu wizyjnego w procesie sterowania obiektów przemysłowych.	ME1_K05	Egzamin sprawdziany, sprawozdania z lab.

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

173. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
174. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
175. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
176. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

86. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu oraz wymagana jest obecność na wykładach.
87. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10% nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

35. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
138. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0-5 punktów.
139. W czasie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia sprawdzające. Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
140. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczmy: $R = (A / T) \times 100\%$

141. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

74. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
75. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrótowy opis)

Celem kształcenia jest zapoznanie studentów ze strukturą przemysłowego systemu wizyjnego i jego działaniem, jak również nabycie umiejętności korzystania z systemu wizyjnego i konfigurowania jego podstawowych funkcji oraz wykorzystywania informacji z systemu wizyjnego w procesie sterowania manipulatorem robota.

Contents of the study programme (short version)

The aim of education is to familiarize students with the structure of the industrial vision system and its operation, as well as to acquire the ability to use the vision system and configure its basic functions and to use information from the vision system in the process of controlling the robot manipulator.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

1. Podstawowe pojęcia z zakresu systemów wizyjnych Charakterystyka i architektura systemu wizyjnego.
2. Konfiguracja kamery: „Eye in the hand” i „Eye off the hand”. Podstawowe parametry systemu. Krótka charakterystyka działania toru wizyjnego. Integracja systemu wizyjnego z urządzeniami wykonawczymi. na przykładzie robotami.
3. Optyka: budowa obiektywu, parametry obiektywu: ogniskowa, jasność, aberracje, dystorsja, winietowanie. Metody ustawiania ostrości. Głębia ostrości.
4. Akwizycja obrazów. Zakres światła widzialnego, pasmo podczerwone i nadfioletowe. Matryce światłoczułe, zasada działania, parametry (rozdzielczość matryc, rozmiary i proporcje). Typy matryc: CMOS, CCD i inne. Filtry RGGB (siatka Beyera). Czułość w skali ISO. Ekspozycjaklatki. Systemy doświetleń: „back-light”, „front-light (light field, dark field)”, „diffuse-light (axial diffuse-light)”. Tryby pracy: ciągły i wyzwalany.
5. Technologie stosowane do transmisji obrazów. Cyfrowa reprezentacja obrazu. Formaty plików graficznych: RAW, TIFF i JPEG. Reprezentacja stratna i bezstratna. Modele barw: RGB, CMYK, HSV, xyz i inne. Konwersja między modelami barw.
6. Przetwarzanie obrazów w przemysłowych systemach wizyjnych.
 - Operacje na histogramach (normalizacja, wyrównywanie, rozciąganie).
 - Operacje bezkontekstowe : arytmetyczne, nieliniowe (korekcja gamma).
 - Operacje kontekstowe (filtracja): filtry dolnoprzepustowe (uśredniające, wygładzające), górnoprzepustowe (wyostrzające, kierunkowe, wykrywające krawędzie), filtr medianowy.
 - Operacje morfologiczne. Erozja i dylatacja. Domknięcie i otwarcie.
 - Operacje Hit Or Miss, Top-Hat, Bottom-Hat. Ekstrakcja krawędzi. Szkieletyzacja.
 - Operacje morfologiczne dla obrazów w odcieniach szarości.
7. Problemy rozpoznawania i klasyfikacji obiektów, przy wykorzystywaniu informacji z systemu wizyjnego w procesie sterowania manipulatorem robota.
 - Metody segmentacji obiektów. Progowanie. Algorytm Otsu.
 - Podstawy ekstrakcji i selekcji cech obiektów.
 - Metody rozpoznawania wzorców. Metoda dopasowania wzorca.
 - Kalibracja kamery. Lokalizacja i orientacja kamery w układzie bazowym robota.

Laboratorium

1. Podstawowe operacje na obrazach, przekształcenia arytmetyczne i logiczne, przekształcenie look-up-table, histogram obrazu, filtracje liniowe - konwolucja obrazów (dyskretny spłot dwuwymiarowy), filtracje nieliniowe, binaryzacja, automatyczny i ręczny dobór progu binaryzacji, przekształcenia morfologiczne, transformacja Fouriera, Transformacja Hougha, współczynniki kształtu.
2. Sterowanie manipulatorem robota przemysłowego typu SCARA z wykorzystaniem informacji z systemu wizyjnego. Programowanie robota.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

1. Wysocki i T. Kapuściński, Systemy wizyjne, Rzeszów, 2013.
2. Skarbek Władysław – “Metody reprezentacji obrazów cyfrowych”, AOW PLJ, Warszawa 1993.
3. Tadeusiewicz Ryszard – “Systemy wizyjne robotów przemysłowych”, WNT, Warszawa 1992.
4. Tadeusiewicz Ryszard, Korohoda Przemysław – “Algorytmy i metody komputerowej analizy przetwarzania obrazów”, AGH Materiały do Szkoły Letniej, Kraków 1997.
5. Kazimierz Wiatr - „Sprzętowe implementacje algorytmów przetwarzania obrazów w systemach wizyjnych czasu rzeczywistego”, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne, AGH, Kraków 2002.
6. Pavlidis Theo – “Grafika i przetwarzanie obrazów”, WNT, Warszawa 1987.
7. Wojnar Leszek, Majorek Mirosław – “Komputerowa analiza obrazu”, Fotobit Design, Kraków, 1994.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej		
Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (15 h.) + laboratorium (24 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (2h) + udział w egzaminie (4 h)	45	
Przygotowanie do laboratorium, zajęć, opracowanie sprawozdań.	8	
Przygotowanie do kolokwium i do egzaminu	5	
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	2	
Inne		
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	60	
Liczba punktów ECTS		
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (45 h)	1,5	
Zajęcia o charakterze praktycznym (32h)	1,0	

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Sensory i akulatory w mechatronice			
Course / group of courses	Sensors and Actuators in Mechatronics			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_48_P8-B1	Kod Erasmusa	06.1	
Punkty ECTS	3	Rodzaj zajęć¹	Do wyboru: Blok B1 – Mechatronika przemysłowa	
Rok studiów	III	Semestr	6	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	15	1	6	zaliczenie z oceną
Ć				
LO	24	2	6	zaliczenie z oceną
Koordinator	Dr hab. inż. Jan Szybka, prof. PWSZ w Tarnowie			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytorijne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie podstaw mechaniki płynów, podstaw napędów elektrycznych, automatyki, robotyki oraz podstaw konstrukcji maszyn. Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Mechanika techniczna; Podstawy konstrukcji i eksploatacji maszyn; Metodyka projektowania urządzeń mechatronicznych; Podstawy automatyki; Podstawy robotyki; Napędy elektryczne			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Zna działanie czujników półprzewodnikowych i sensorów magnetycznych stosowanych do pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, wytwarzanych w różnych technologiach, w tym mikromechanicznych, CMOS, cienkowarstwowych itp.	ME1_W02 ME1_W04 ME1_W06	Kolokwium zaliczeniowe

EPW2	Ma podstawową wiedzę w zakresie budowy toru pomiarowego zawierającego elementy wzmacniające, linearyzujące, filtrujące, dopasowujące impedancje oraz optymalizujące właściwości szumowe.	ME1_W02 ME1_W04 ME1_W06	Kolokwium zaliczeniowe
EPW3	Zna przykładowe charakterystyki przetwarzania sensorów, źródła zakłóceń sygnału czujnikowego i podstawowe sposoby ich eliminacji.	ME1_W02 ME1_W04 ME1_W06	Kolokwium zaliczeniowe
EPW4	Zna budowę aktuatorów elektrohydraulicznych, elektropneumatycznych i elektrycznych oraz podstawowe układy sterowania tych aktuatorów	ME1_W06 ME1_W08	Kolokwium zaliczeniowe
EPU1	Potrąfi znaleźć w literaturze, bazach danych, notach aplikacyjnych, źródłach internetowych i innych potrzebne informacje o parametrach czujników, ich charakterystykach i działaniu.	ME1_U03 ME1_U07	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.
EPU2	Potrąfi zaplanować testy i sprawdzić zaprojektowany i wykonany układ, przeprowadzić jego kalibrację i zmierzyć podstawowe parametry..	ME1_U03 ME1_U07	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.
EPU3	Potrąfi - bazując na charakterystykach stosowanych elementów - zaprojektować układ pomiarowy, realizujący określone zadania, zawierający odpowiednio dobrany do zastosowania czujnik.	ME1_U03 ME1_U07	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.
EPU4	Potrąfi dobierać odpowiednie układy aktuatorów do specyficznych wymagań w robotyce.	ME1_U04 ME1_U09	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.
EPK1	Ma świadomość własnego wpływu na rozwój techniki i jakość projektowanych systemów	ME1_K04	Kolokwium zal. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z lab.
EPK2	Ma świadomość roli i potrzeby wykorzystania odpowiednich czujników i aktuatorów we współczesnych systemach przemysłowych.	ME1_K05	Kolokwium zal. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z lab.

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

177. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
178. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
179. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
180. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

88. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego oraz wymagana jest obecność na wykładach.
89. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10% nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

36. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
142. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0-5 punktów.
143. W czasie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia sprawdzające. Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
144. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczymy: $R = (A / T) \times 100\%$

145. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

76. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
77. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrócony opis)

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami budowy, funkcjonowania i obszarami zastosowań czujników pomiarowych w urządzeniach mechatronicznych i robotach, a także ukształtowanie wśród studentów umiejętności planowania testów i sprawdzania zaprojektowanego i zrealizowanego układu pomiarowego, przeprowadzenia jego kalibracji oraz pomiaru podstawowych parametrów. Celem jest również nabycie umiejętności projektowania, realizacji, uruchomienia i eksploatacji układów sterujących napędami maszyn, urządzeń mechatronicznych i robotów z uwzględnieniem zachowań statycznych i dynamicznych aktuatorów elektrohydraulicznych, elektropneumatycznych i elektrycznych.

Contents of the study programme (short version)

The aim of the course is to familiarize students with the basics of construction, operation and application areas of measurement sensors in mechatronic devices and robots, as well as to shape students' ability to plan tests and check the designed and implemented measurement system, carry out its calibration and measure. The aim is also to acquire skills in the design, implementation, commissioning and operation of control systems for machine drives, mechatronic devices and robots, taking into account the static and dynamic behavior of electro-hydraulic, electro-pneumatic and electrical actuators.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

1. Wiadomości wstępne: Przypomnienie wiadomości o współczesnych czujnikach: definicje, podział, technologie. Charakterystyki statyczne i dynamiczne czujników. Pojęcia: czułość, zakres pomiarowy, rozdzielczość, próg detekcji, powtarzalność charakterystyki, kalibracja, histereza, stabilność krótko- i długoterminowa, szybkość odpowiedzi, czas życia, dopuszczalne warunki środowiskowe oraz dopuszczalne wartości graniczne.
2. Przegląd czujników stosowanych w systemach mechatronicznych: Dziedziny zastosowań sensorów, klasyfikacja sensorów. Pomiary temperatury i wilgotności. Pomiary ciśnienia i siły. Pomiary wymiarów geometrycznych i położenia. Pomiary prędkości i przyspieszenia, pomiary przepływu. Pomiary magnetyczne. Pomiary wielkości chemicznych. Konstrukcje mikroczujników krzemowych (MEMS), technologie. Przetworniki – piezorezystancyjne, pojemnościowe, piezoelektryczne. elektromagnetyczne, ultradźwiękowe, termiczne. Czujniki optoelektroniczne, światłowodowe i ich zastosowania. Mikrosystemy pomiarowe
3. Problemy integracji czujników w systemach pomiarowych: Dopasowanie sygnału wyjściowego czujnika do toru pomiarowego: wzmacnianie, linearyzacja, przesuwanie poziomu, filtracja, dopasowanie impedancyjne, właściwości szumowe itp. Przedstawienie typowych układów kondycjonowania sygnału analogowego z czujników z wyjściem rezystancyjnym, napięciowym, prądowym, ładunkowym, pojemnościowym, indukcyjnym. Dobór układu do zastosowań, wpływ na rozdzielczość i czułość pomiaru. Mostkowe układy pomiarowe, wzmacniacze pomiarowe. Sprzętowa i programowa kalibracja czujników, scalone przetworniki dedykowane do aplikacji małej mocy. Korekcja charakterystyk czujników. Omówienie najczęściej stosowanych metod i układów pomiarowych weryfikujących podstawowe parametry sensorów, które będzie można przeprowadzić w warunkach laboratoryjnych i przemysłowych.
4. Czujniki inteligentne i sieci sensorowe: Czujniki inteligentne: definicje, wymagania, standardy, przykłady. Podstawy standardu IEEE 1451.X obejmującego moduł czujnika inteligentnego (STIM), układ komunikacji (NCAP), tablicę TEDS, stos serwisowy i komunikacyjny modułów STIM i NCAP. Pojęcie sieci czujnikowej: podział, konfiguracje pracy, wymagania, zastosowania, przykłady. Systemy sensorowe do ciągłego monitoringu otoczenia. Problemy związane z zasilaniem sensorowych układów wbudowanych. Zapoznanie z technologiami ogniw pierwotnych i wtórnych, omówienia zasad użycia, konserwacji i magazynowania ogniw wtórnych i pierwotnych, wykorzystanie kondensatorów „super-cap” w sieciach sensorowych oraz jako magazynów energii. Źródła energii odnawialnej dla sieci sensorowej małej mocy, omówienie pozyskiwania energii z otoczenia – energia drgań, termogeneratory, mikroogniwa słoneczne, energia wiatrowa, energia pola elektromagnetycznego (RFID) itp.

5. Wprowadzenie do aktuatoryki maszyn i robotów: Aktuatoryka współczesnych maszyn i urządzeń mechatronicznych, z uwzględnieniem urządzeń stosowanych w robotach: Zadania układów sterowania. Sterowanie pozycyjne: przestawianie i nadążanie oraz sterowanie siłowe (momentowe).
6. Budowa aktuatora: serwonapęd, przekładnia, sensoryka, sterownik procesorowy. Specyfika różnych rozwiązań napędowych. Dobór serwonapędu do określonych zadań.
- 7.

Laboratorium

Zajęcia laboratoryjne obejmują ćwiczenia ilustrujące wykład:

1. Mikrokrzemowe czujniki ciśnienia
2. Przetworniki siły
3. Przetworniki liniowe i kątowe przemieszczeń
4. Enkodery optyczne
5. Akcelerometry 2D i 3D
6. Ultradźwiękowe czujniki przemieszczeń
7. Termoanemometry w pomiarach przepływu
8. Pomiary pola magnetycznego
9. Czujniki optoelektroniczne, światłowodowe
10. Aktuator elektrohydrauliczny- Uruchomienie aktuatora –elektrohydraulicznego serwonapędu tłokowego w wersji dławnieniowej objętościowej (wyporowej). Badanie wpływu obciążenia masowego na wybrany wskaźnik jakości pozycjonowania przestawnego.
11. Aktuator elektryczny-Uruchomienie aktuatora – elektrycznegoserwonapędu silnikowego prądu przemiennego z falownikiem impulsowym i przekładnią ruchu obrotowego na liniowy. Badanie jakości sterowania prędkością ruchu (prędkością obrotową silnika).

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

51. Morecki, Knapczyk: Podstawy robotyki: teoria i elementy manipulatorów i robotów, WNT, Warszawa, 2002
52. K.Kozłowski, P.Dutkiewicz, M.Wróblewski: Modelowanie i sterowanie robotów, PWN, Warszawa, 2003.
53. M.W.Spong, M.Vidyasagar: Dynamika i sterowanie robotów, WNT, Warszawa, 1997Praca zbiorowa. Podstawy robotyki : teoria i elementy manipulatorów i robotów, WNT Warszawa 1999.
54. Nawrocki W.: Sensory i systemy pomiarowe. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2006.
55. Orłowska-Kowalska T.: Bezczujnikowe układy napędowe z silnikami indukcyjnymi, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2003.
56. Kordowicz-Sot A.: Automatyka i robotyka. Napęd i sterowanie hydraulicznej pneumatycznej. WSiP, Warszawa 1999.
57. Kordowicz-Sot A.: Automatyka i robotyka. Układy regulacji automatycznej. WSiP, Warszawa 1999.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (15 h.) + laboratorium 24 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (4h) + udział w egzaminie (... h)	43
Przygotowanie do laboratorium, zajęć, opracowanie sprawozdań.	20
Przygotowanie do kolokwium, w tym do kolokwium zaliczeniowego	8
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	4
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (43 h)	1,7
Zajęcia o charakterze praktycznym (50 h)	2,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Mechatroniczne układy i systemy w pojazdach			
Course / group of courses	Mechatronic Components and Systems in Vehicles			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_49_P9-B1	Kod Erasmusa	06.1	
Punkty ECTS	3	Rodzaj zajęć¹	Do wyboru: Blok B1 – Mechatronika przemysłowa	
Rok studiów	IV	Semestr	7	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	21	1	7	zaliczenie z oceną
Ć				
LO	24	2	7	zaliczenie z oceną
Koordinator	Dr hab. inż. Jan Szybka, prof. PWSZ w Tarnowie			
Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytorijne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie podstaw mechaniki płynów, podstaw napędów elektrycznych, hydraulicznych i pneumatycznych, podstaw elektroniki, elektrotechniki i automatyki oraz podstaw konstrukcji maszyn. Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Mechanika techniczna; Podstawy elektroniki; Podstawy elektrotechniki; Podstawy automatyki; Podstawy konstrukcji i eksploatacji maszyn; Napędy elektryczne w automatyce; Napędy hydrauliczne i pneumatyczne.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Zna budowę, konstrukcje, funkcje i zasadę działania podstawowych układów funkcjonalnych w pojazdach samochodowych.	ME1_W02	Kolokwium zaliczeniowe

EPW2	Zna konstrukcję, funkcje i zasadę działania układów elektrycznych w pojazdach samochodowych.	ME1_W02	Kolokwium zaliczeniowe
EPW3	Zna budowę, funkcje i zasadę działania układów sterowniczych w pojazdach samochodowych	ME1_W04	Kolokwium zaliczeniowe
EPW4	Zna budowę i zasadę działania czujników stosowanych w pojazdach samochodowych	ME1_W04	Kolokwium zaliczeniowe
EPW5	Ma wiedzę na temat diagnostyki wybranych układów funkcjonalnych w pojazdach samochodowych , w powiązaniu z aktami prawnymi , dotyczącymi zakresu i sposobu przeprowadzania badań technicznych pojazdów	ME1_W07	Kolokwium zaliczeniowe
EPU1	Potrafi przeprowadzić badania sterowanych elektronicznie wtryskowych układów zasilania w silnikach o zapłonie iskrowym i samoczynnym.	ME1_U04	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU2	Potrafi przeprowadzić testowania sieci CAN oraz w przypadku wykrycia błędów – przeprowadzić ich diagnozę.	ME1_U08	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU3	Potrafi przeprowadzić badania układów bezpieczeństwa i komfortu jazdy.	ME1_U08	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU4	Potrafi przeprowadzić diagnostykę urządzeń elektronicznych i elektrotechnicznych pojazdów samochodowych przy wykorzystaniu testerów.	ME1_U08	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU5	Ma doświadczenie związane ze stosowaniem technologii wykorzystywanych w mechatronice, zdobyte w środowiskach zajmujących się zawodowo działalnością inżynierską	ME1_U05	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPK1	Ma świadomość niebezpieczeństw związanych z pojazdami samochodowymi, potrafi przestrzegać zasad bezpieczeństwa podczas ich użytkowania	ME1_K04	Kolokwium zal. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z lab.
EPK2	Ma świadomość znaczenia oszczędności zużycia paliwa i energii elektrycznej oraz zwiększania sprawności urządzeń w pojazdach samochodowych	ME1_K02	Kolokwium zal. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z lab.

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

181. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
182. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
183. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
184. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

90. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego oraz wymagana jest obecność na wykładach.
91. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10% nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

37. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
146. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0-5 punktów.
147. W czasie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia sprawdzające. Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
148. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczmy: $R = (A / T) \times 100\%$

149. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

78. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
79. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrótowy opis)

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z budową, zasadą działania, sterowaniem i diagnostyką układów funkcjonalnych w pojazdach samochodowych.

Szczególne uwagę poświęca się sposobom pomiaru różnych wielkości fizycznych związanych z ruchem samochodu lub działaniem jego poszczególnych bloków. Omawiane są zasady sterowania różnymi funkcjami samochodu.

Contents of the study programme (short version)

The aim of the course is to familiarize students with the construction, operation principle, control and diagnostics of functional systems in automotive vehicles.

Particular attention is paid to the methods of measuring various physical quantities associated with the movement of the car or the operation of its individual blocks. The principles of controlling various car functions are discussed.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład:

1. Budowa pojazdu samochodowego:
 - Elementy umożliwiające rozpędzenie pojazdu: silnik (spalinowy, elektryczny), układ chłodzenia, układ smarowania, układ zapłonowy, układ zasilania, układ rozrządu.
 - Układ napędowy: skrzynia biegów, sprzęgło, most napędowy.
 - Układ hamulcowy
 - Elementy umożliwiające jazdę i prowadzenie pojazdu: układ kierowniczy, układ zawieszenia.
 - Nadwozie pojazdu: nadwozie ramowe, nadwozie samonośne.
2. Układy elektroniczne w samochodach:
 - Aktualne tendencje rozwojowe elektroniki samochodowej.
 - Zagadnienia ochrony środowiska, bezpieczeństwo, ergonomia.
3. Przetworniki pomiarowe w samochodach:
 - Przetworniki ciśnienia, położenia liniowego i kąтового, natężenia przepływu, temperatury, prędkości liniowej i obrotowej oraz przyspieszenia, momentu obrotowego.
 - Czujniki zawartości tlenu w spalinach (sondy lambda). Czujniki spalania stukowego.
4. Układ elektryczny samochodu:
 - System połączeń elektrycznych. Multipleksowane systemy okablowania.
 - Sieć CAN (Controller Area Network).
 - Alternatory - zasada działania, budowa, układy prostownicze, regulatory napięcia.
5. Mikroprocesorowe układy sterowania w samochodach:
 - Główne systemy samochodu podlegające sterowaniu.
 - Podstawowe cechy mikrokontrolerów stosowanych w technice motoryzacyjnej.
6. Systemy sterowania silnikiem:
 - Proces spalania w silniku z zapłonem iskrowym. Strategie zmniejszania szkodliwych emisji. Układy zapłonowe.
 - Układy sterowania zasilaniem paliwem. Regulacja ilości wtryskiwanego paliwa.
 - Sterowanie silnikiem zasilanym ubożoną mieszanką paliwowo-powietrzną.
7. Systemy zapobiegające poślizgowi kół podczas hamowania (ABS) i przyspieszania (ASR, TCS):
 - Zasada działania systemów ABS. Typowa konfiguracja systemu ABS.
 - Zasada działania systemów ASR.
8. Elektroniczne sterowanie skrzynią biegów:
 - Zasada działania półautomatycznych i automatycznych skrzyni biegów i ich sterowanie. System sterowania skrzynią biegów. Zintegrowane sterowanie silnikiem i skrzynią biegów.
 - Sterowanie skrzyni biegów o zmienianej w sposób ciągły przekładni.
9. Elektroniczne sterowanie elementami systemu jezdnego i podwozia:
 - Elektroniczne sterowanie zawieszeniem samochodu.
 - Elektronicznie sterowane wspomaganie kierownicy.
 - Elektroniczne sterowanie obu osi (E4WS).

10. Klucze elektroniczne:
 - Konfiguracje tranzystorów mocy MOSFET stosowanych do załączania obciążeń rezystancyjnych (oświetlenie) i indukcyjnych oraz stosowane zabezpieczenia.
11. Wycieraczka samochodowa:
 - Wycieraczka z jednym piórem.
 - Wycieraczki samochodowe z dwoma lub więcej piórami
12. Układy elektroniczne nadwozia:
 - Oprzyrządowanie tablicy rozdzielczej samochodu.
 - Układy monitorowania stanu samochodu.
 - Poduszki powietrzne i pirotechniczne systemy napinania pasów.
 - Budowa układów klimatyzacji.
13. System wspomagający parkowanie:
 - Krótka charakterystyka istniejących rozwiązań.
 - Czujniki odległości i kąta obrotu.
 - Układy kierownicze.
 - Algorytmy parkowania.

Laboratorium:

1. Układy czujnikowe w systemach samochodowych
 - Podstawy działania systemów czujnikowych w samochodach
 - Pomiar oscyloskopowe charakterystyk pracy systemów czujnikowych
 - Współpraca systemów czujnikowych z komputerem pokładowym
2. Układ wtryskowy typu CommonRail
 - Zasada działania układu elektrowtryskiwaczy w systemie CommonRail
 - Układ sterowania pracą elektrowtryskiwaczy
 - Badanie wpływu elementów czujnikowych na pracę układu wtryskowego
3. Magistrala komunikacyjna CAN, układ komfortu jazdy
 - Pomiar oscyloskopowe charakterystyk toru transmisyjnego
 - Przykładowe rozwiązanie sprzętowe – układ komfortu
 - Systemy diagnostyki i ich współpraca z magistralą CAN
4. Układy zapłonowe
 - Badanie charakterystyk statycznych i dynamicznych układów zapłonowych
 - Pomiar parametrów pracy systemu
 - Przykładowe rozwiązania sprzętowe
5. Układy ABS/ASR
 - Badanie mechanizmów sterowania układami ABS/ASR
 - Pomiar oscyloskopowe parametrów pracy systemu
 - Badanie wpływu czynników zewnętrznych na parametry pracy systemu.
6. Sterowanie wycieraczką samochodową:
 - Wycieraczka z jednym piórem.
 - Wycieraczki samochodowe z dwoma lub więcej piórami.
7. Układy zabezpieczeń antywłamaniowych do samochodu.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

1. Układy mechatroniczne w pojazdach pod redakcją Wojciecha Ambroszki, Oficyna Wydawnicza Polit. Wrocławskiej, Wrocław, 2013.
2. Gajek A., Juda Z.: Mechatronika samochodowa. Czujniki. WkiŁ, Warszawa 2009.
3. Zimmermann W., Schmidgall R.: Magistrale danych w pojazdach. Protokoły i standardy. WkiŁ, Warszawa 2008.
4. Kubiak P., Zalewki M., Pracownia diagnostyki pojazdów samochodowych, WKŁ, Warszawa, 2014.
5. Herner A., Riehl H-J.: Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych. WkiŁ, Warszawa 2010.
6. Mysłowski J., Pojazdy samochodowe, WKiŁ, Warszawa, 2011,
7. Luft S., Podstawy budowy silników, WKiŁ, Warszawa, 2011,
8. Praca zbiorowa: Mechanik pojazdów samochodowych, t.1, t.2.;Vogel Publishing, Wrocław, 2005.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (21 h.) + laboratorium 24 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (4h) + udział w egzaminie (... h)	49
Przygotowanie do laboratorium, zajęć, opracowanie sprawozdań.	16
Przygotowanie do kolokwium, w tym do kolokwium zaliczeniowego	8
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	4
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	77
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (49 h)	1,9
Zajęcia o charakterze praktycznym (52h)	2,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	P 10 - B1 - Projekt inżynierski			
Course / group of courses	Engineering Project			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_50_P10-B1	Kod Erasmusa	6.1	
Punkty ECTS	2	Rodzaj zajęć¹	Do wyboru: Blok B1 – Mechatronika przemysłowa	
Rok studiów	III	Semestr	6	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
P	30	2	6	zaliczenie z oceną
Koordinator	Dr hab. inż. Jan Szybka, prof. PWSZ w Tarnowie			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach kierunkowych i specjalnościowychw bloku obieralnym B1 – Elektronika Przemysłowa; Znajomość współczesnych narzędzi wspomagających projektowanie.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej.	ME1_W10	Ocena projektu
EPW2	Ma podstawową wiedzę na temat standardów i norm technicznych związanych z mechatroniką.	ME1_W07	Ocena projektu

EPU1	Potrafi pozyskiwać, integrować, interpretować, wyciągać wnioski oraz formułować opinie, na podstawie not katalogowych producentów urządzeń, materiałów reklamowych, pozyskanych z literatury, baz danych oraz innych nowoczesnych środków przekazywania informacji,	ME1_U11	Ocena projektu
EPU2	Potrafi przekazywać i prezentować wiedzę techniczną przy użyciu technik klasycznych i multimedialnych, w środowiskach obejmujących dyscypliny naukowe: elektrotechnika, elektronika, informatyka, mechanika oraz automatyka i robotyka w języku polskim i angielskim	ME1_U12 ME1_U13 ME1_U14	Ocena projektu
EPU3	Potrafi określić stan swojej wiedzy z zakresu mechatroniki oraz ma umiejętność samokształcenia się z wykorzystaniem źródeł i zasobów bibliotecznych, źródeł elektronicznych i baz danych	ME1_U15	Ocena projektu
EPU4	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować raport zawierający omówienie sposobu realizacji tego zadania oraz uzyskanych wyników.	ME1_U12	Ocena projektu
EPU5	Potrafi formułować i rozwiązywać zadania obejmujące projektowanie elementów, układów i systemów mechatronicznych.	ME1_U01	Ocena projektu
EPU6	Potrafi zaprojektować proste elementy i układy mechaniczne, opracować ich model 3D, dokonać podstawowych obliczeń wytrzymałościowych oraz sporządzić dokumentację wykonawczą	ME1_U06	Ocena projektu
EPU07	Potrafi zaprojektować proste układy mikroprocesorowe, oraz opracować algorytm sterowania i implementować go w postaci programu	ME1_U06	Ocena projektu
EP08	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – integrować wiedzę z zakresu mechaniki, elektrotechniki, elektroniki, inżynierii materiałowej oraz automatyki i robotyki; potrafi zastosować podejście systemowe, uwzględniając także aspekty pozatechniczne.	ME1_U07	Ocena projektu
EPK1	Potrafi współdziałać i pracować w zespole, przyjmując w nim różne role.	ME1_K01	Ocena projektu
EPK2	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu mechatronika.	ME1_K04	Ocena projektu
EPK3	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	ME1_K02	Ocena projektu
EPK4	Ma świadomość społecznej roli inżyniera, potrafi przekazywać informacje techniczne w sposób przystępny.	ME1_K05	Ocena projektu

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)
Projekt: praca z dokumentem źródłowym, konsultacje, prezentacja, metoda projektu
Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się
Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez ocenę wykonanego projektu (ocenie podlega porównanie celów zakładanych i osiągniętych efektów), ocenę sposobu obrony (prezentacji) projektu oraz aktywność studenta popartą wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami. W projektach zespołowych student oceniany jest za wykonaną przez niego część projektu zespołowego. Po zakończeniu semestru i uzyskaniu zaliczeń z projektu, prowadzący zajęcia wraz ze studentami całej grupy typują najlepsze projekty zrealizowane na zajęciach, które otrzymują najwyższe oceny.
Warunki zaliczenia
Projekt Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z wykonanego projektu. Projekt oceniany jest w oparciu o procent zrealizowanych założeń projektowych i/lub ocenę niezawodności działania stworzonego urządzenia. Dodatkowo oceniany jest sposób zaprezentowania informacji technicznych zawartych w opracowanej dokumentacji. Warunkiem uzyskania zaliczenia projektu jest: – pomyślna prezentacja, – zaliczone sprawozdanie – dokumentacja projektu.
Treści programowe (skrócony opis)
W trakcie realizacji projektu inżynierskiego student wykorzystuje wiedzę zdobytą podczas studiów na wielu przedmiotach oraz nabywa umiejętności rozwiązania postawionego problemu inżynierskiego i przygotowania dokumentacji technicznej wykonanego projektu. Treści programowe projektu obejmują swoim zakresem projektowanie modułowego urządzenia mechatronicznego, składającego się z części hardwarowej i softwarowej i zawierającego układy sterujące, czujniki, układy napędowe i wykonawcze. W projekcie należy wykorzystać odpowiednie języki opisu sprzętu i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji układów i systemów mechatronicznych oraz układów automatyki.
Contents of the study programme (short version)
During the implementation of the engineering project, the student uses the knowledge acquired during studies on many subjects and acquires the ability to solve the set engineering problem and to prepare the technical documentation of the project. The program content of the project covers its scope of designing a modular mechatronic device, consisting of a hardware and software part and containing control systems, sensors, drive and execution systems. The project should use the appropriate Hardware Description Languages and computer tools for designing and simulating mechatronic systems and systems as well as automation systems.
Treści programowe (pełny opis)
Projekt Studenci pracują indywidualnie lub w małych zespołach projektowych dwu- lub trzy-osobowych, zależnie od specyfiki i wielkości podejmowanego do realizacji projektu. Celem projektu jest zaprojektowanie wybranego mikroprocesorowego systemu sterującego znajdującego zastosowanie w mechatronice lub automatyki, przygotowanie dokumentacji techniczno-konstrukcyjnej i technologicznej oraz przygotowanie i wygłoszenie prezentacji dotyczącej wykonanego projektu. Każdy student lub zespół otrzymuje do zaprojektowania modułowe urządzenie mechatroniczne składające się z części hardwarowej i softwarowej, zawierające układy sterujące, czujniki, układy napędowe i wykonawcze. Do jego zaprojektowania należy wykorzystać odpowiednie języki opisu sprzętu i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji układów i systemów mechatronicznych oraz układów automatyki. Projekt obejmuje: 1. Analizę otrzymanego do realizacji problemu inżynierskiego. 2. Określenie harmonogramu realizacji projektu. 3. Studia literaturowe. 4. Dobór narzędzi programistycznych i/lub sprzętu. 5. Ustalenie zasad wykonywania dokumentacji konstrukcyjnej, rysunku złożeniowego urządzenia i jego podzespołów, wykonanie rysunków konstrukcyjnych części.

6. Analiza istniejących rozwiązań konstrukcyjnych dla indywidualnego zadania projektowego.
7. Analiza i projekt zaproponowanych rozwiązań.
8. Dobór części maszyn i podzespołów do zadanego projektu.
9. Dobór i implementację algorytmu przetwarzania danych i/lub budowę układu sterowania.
10. Bieżącą weryfikację przyjętego sposobu rozwiązania problemu.
11. Opracowanie wyników.
12. Przygotowanie dokumentacji techniczno-konstrukcyjnej i technologicznej
13. Przygotowanie i wygłoszenie prezentacji dot. Projektu.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

141. Tokarz M.; Projektowanie urządzeń i systemów mechatronicznych, Kwalifikacja E.19.2. Podręcznik do nauki zawodu technik mechatronik. 2017.
142. Gawrysiak M.; Mechatronika i projektowanie mechatroniczne,, Białystok, 1997.
143. Szelerski Marek Wiktor.; Automatyka przemysłowa w praktyce. Projektowanie modernizacja i naprawa. ISBN 978-83-62760-95-4 . 2017.
144. Bajera A., Kisiel R.; Podstawy konstruowania urządzeń elektronicznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – projekt (30 h.) + konsultacje z prowadzącym (7 h)	37
Przygotowanie do projektu	7
Przygotowanie do prezentacji ustnej wykonanego projektu	7
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykonaniem projektu	9
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	60
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (37 h)	1,2
Zajęcia o charakterze praktycznym (60 h)	2

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Kompatybilność elektromagnetyczna			
Course / group of courses	Electromagnetic Compatibility			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_51_P11-B1	Kod Erasmusa	06.5	
Punkty ECTS	3	Rodzaj zajęć¹	Do wyboru: Blok B1 – Mechatronika przemysłowa	
Rok studiów	IV	Semestr	7	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	21	2	7	Egzamin
Ć				
LO	24	1	7	zaliczenie z oceną
Koordinator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta			
Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytorijne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie metrologii, podstaw elektroniki, elektrotechniki oraz systemów pomiarowych w mechatronice. Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Podstawy metrologii, Podstawy elektrotechniki, Podstawy elektroniki, Technika sensorowa, Systemy pomiarowe w mechatronice.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Zna podstawowe pojęcia, terminologię i definicje w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej EMC, głównie w zakresie opisu emisji EM i odporności na nią.	ME1_W02 ME1_W04 ME1_M10	Egzamin

EPW2	Zna podstawowe mechanizmy sprzężeń i propagacji zakłóceń elektromagnetycznych EM.	ME1_W02 ME1_W07 ME1_M10	Egzamin
EPW3	Zna i rozumie wpływ promieniowania elektromagnetycznego na organizmy żywe. Ma uporządkowaną wiedzę na temat istniejących środków ochrony przed zaburzeniami EM.	ME1_W02 ME1_W07 ME1_M10	Egzamin
EPW4	Ma uporządkowaną wiedzę na temat przepisów i norm EMC. Zna procedury uzyskiwania znaku CE oraz odpowiedzialność prawną producenta.	ME1_W07	Egzamin
EPU1	Potrafi formułować i posługiwać się podstawowymi pojęciami oraz definicjami obowiązującymi w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej EMC.	ME1_U01	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU2	Potrafi zaproponować właściwe metody i aparaturę pomiarową do badania zakłóceń EM.	ME1_U08	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU3	Potrafi zastosować odpowiednie przepisy i normy w zakresie EMC.	ME1_U11	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU4	Potrafi wskazać właściwe środki ochrony przed zaburzeniami EM.	ME1_U09 ME1_U10	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPK1	Ma świadomość potrzeby wyboru najlepszych rozwiązań ochrony przed zaburzeniami EM przy projektowaniu wszelkiego rodzaju sprzętu powszechnego użytku.	ME1_K05	Egzamin Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPK2	Ma świadomość konieczności stosowania przepisów i norm w zakresie EMC przy projektowaniu wszelkiego rodzaju urządzeń mechatronicznych i sprzętu powszechnego użytku.	ME1_K04	Egzamin Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPK3	Ma świadomość konieczności monitorowania zagrożeń wynikających w wyniku promieniowania elektromagnetycznego na organizmy żywe i konieczności stosowania właściwych środków ochrony przed zaburzeniami EM.	ME1_K04	Egzamin Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab..

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

185. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
186. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
187. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
188. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

92. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu oraz wymagana jest obecność na wykładach.
93. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10% nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

38. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
150. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0-5 punktów.
151. W czasie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia sprawdzające. Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
152. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczmy: $R = (A / T) \times 100\%$

153. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

80. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
81. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrótowy opis)

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z źródłami i mechanizmami powstawania zaburzeń elektromagnetycznych, zapoznanie z podstawowymi sposobami przeciwdziałania zaburzeniom elektromagnetycznym i ich minimalizacji. Badania odporności urządzeń na znormalizowane rodzaje zaburzeń oraz wpływ pól elektromagnetycznych na organizm człowieka.

Contents of the study programme (short version)

The aim of the course is to familiarize students with the sources and mechanisms of the formation of electromagnetic disturbances, familiarization with the basic methods of counteracting electromagnetic disturbances and their minimization. Research on the resistance of devices to standard types of disorders and the influence of electromagnetic fields on the human body.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

1. Podstawowe aspekty kompatybilności elektromagnetycznej; podstawowe pojęcia i definicje, dyrektywy, przepisy i akty prawne dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) urządzeń oraz systemów elektrycznych i elektronicznych; wielkości fizyczne i jednostki miary w zakresie EMC.
2. Źródła i mechanizmy powstawania zaburzeń elektromagnetycznych.
3. Mechanizmy propagacji zaburzeń elektromagnetycznych.
4. Podstawowe sposoby przeciwdziałania zaburzeniom elektromagnetycznym (technika uziemiania, ekranowania, filtrowania, separacji, symetryzacji w obwodach elektrycznych i elektronicznych).
5. Projektowanie układów planarnych, interfejsów komunikacyjnych zgodnie z wymaganiami EMC. Integralność sygnałów w interfejsach komunikacyjnych.
6. Metodyka pomiaru, dopuszczalne poziomy emisji zaburzeń elektromagnetycznych (przewodzonych i promieniowanych) generowanych przez urządzenia elektryczne i elektroniczne.
7. Badania odporności urządzeń na znormalizowane rodzaje zaburzeń – metodyka, układy pomiarowe, dopuszczalne poziomy.
8. Wpływ pól elektromagnetycznych na organizm człowieka; strefy ochronne.
9. Normalizacja EMC. Nowe i Globalne Podejście. Dyrektywa EMC. Normy EMC. Podział norm EMC - normy rodzajowe, podstawowe i przedmiotowe. Przepisy EMC dotyczące ochrony osób. Aktualny stan normalizacji przepisów. Procedury uzyskiwania znaku CE i odpowiedzialność prawna producenta.

Laboratorium

1. Znormalizowane rodzaje zaburzeń elektromagnetycznych.
2. Analiza rozkładu pola elektrycznego i magnetycznego wokół źródeł zaburzeń elektromagnetycznych w pasmie ELF - VLF.
3. Analiza zaburzeń radioelektrycznych.
4. Badanie integralności sygnałów w układach przewodów.
5. Badanie wrażliwości elementów elektronicznych na znormalizowane rodzaje zaburzeń elektromagnetycznych
6. Badanie biernych i czynnych elementów przeciwzakłóceńowych.
7. Badanie ferrytowych elementów przeciwzakłóceńowych
8. Badanie charakterystyk częstotliwościowych filtrów przeciwzakłóceńowych
9. Badanie odporności odkurzacza na znormalizowane rodzaje zaburzeń elektromagnetycznych.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

1. Hasse L, Kołodziejcki J., Konczakowska A., Spiralki L. - Zakłócenia w aparaturze elektronicznej - Radioelektronik. – 1995.
2. Machczyński W. - Wprowadzenie do kompatybilności elektromagnetycznej - Wyd. Politechniki Poznańskiej. – 2010.
3. Więckowski T. - Badanie kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń elektrycznych i elektronicznych - Wyd. Politechniki Wrocławskiej. – 2001.
4. Alain Charoy, Kompatybilność elektromagnetyczna. Zakłócenia w urządzeniach elektronicznych. WNT, 2000.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej		
Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)		Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (21 h.) + laboratorium (24 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (3h) + udział w egzaminie (4 h)		52
Przygotowanie do laboratorium, zajęć, opracowanie sprawozdań		10
Przygotowanie do kolokwium, do egzaminu		12
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.		3
Inne		
Sumaryczne obciążenie pracą studenta		77
Liczba punktów ECTS		
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (52 h)		2,0
Zajęcia o charakterze praktycznym (52h)		2,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Laboratorium problemowe (Programowanie i prototypowanie na maszynach CNC)			
Course / group of courses	Problem Laboratory (Programming and Prototyping on CNC Machines)			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_52_P12-B1	Kod Erasmusa	06.1	
Punkty ECTS	1	Rodzaj zajęć¹	Do wyboru: Blok B1 – Mechatronika przemysłowa	
Rok studiów	IV	Semestr	7	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W				
Ć				
LO	30	1	7	zaliczenie z oceną
Koordinator	Dr hab. inż. Jan Szybka, prof. PWSZ w Tarnowie			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytorijne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Przedmioty kierunkowe i Przedmioty bloku obieralnego B1: Mechatronika przemysłowa.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy obrabiarek CNC.	ME1_W02 ME1_W04 ME1_W06	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPW2	Ma wiedzę z zakresu programowania obrabiarek CNC	ME1_W08 EM1_W09	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab

EPW3	Ma podstawową wiedzę w zakresie technologii obróbki na maszynach CNC.	ME1_W04 ME1_W06 ME1_W09	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU1	Potrafi obsługiwać obrabiarki CNC w zakresie pozwalającym na testowanie poprawności działania takich maszyn w stopniu podstawowym	ME1_U01	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU2	Potrafi programować obrabiarki CNC w zakresie pozwalającym na testowanie poprawności działania takich maszyn w stopniu podstawowym.	ME1_U01 ME1_U03	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab
EPU3	Dla postawionego zadania technologicznego umie napisać i wygenerować program sterujący na obrabiarkę CNC, wykorzystując przy tym możliwości testowania.	ME1_U03	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU4	Potrafi wykonać prototyp wybranych podzespołów części maszyn na obrabiarkę CNC na podstawie modelu 3D lub przygotowanej wcześniej dokumentacji technicznej 2D lub 3D.	ME1_U04 ME1_U06 ME1_U07	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU5	Umie komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii, oceniać różne rozwiązania inżynierskie i dyskutować o nich	ME1_U15	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPK1	Jest gotów do stosowania i kultywowania zasad etyki zawodowej inżyniera oraz bezpieczeństwa i higieny pracy jako wzorców właściwego postępowania, ma świadomość negatywnych skutków społecznych postępowania nieetycznego	ME1_K04	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPK2	Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować	ME1_K05	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

189. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
190. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
191. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
192. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Laboratorium

39. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenie laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
154. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0÷5 punktów.
155. W czasie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia sprawdzające. Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
156. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczymy: $R = (A / T) \times 100\%$

157. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

82. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
83. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrótowy opis)

Celem przedmiotu jest poszerzenie wiadomości w zakresie budowy i obsługi obrabiarek sterowanych numerycznie CNC oraz zapoznanie studentów z praktyką programowania tokarskich i frezarskich centrów obróbkowych.

Contents of the study programme (short version)

The aim of the course is to broaden the knowledge in the field of construction and operation of numerically controlled CNC machines and to familiarize students with the practice of programming turning and milling machining centers.

Treści programowe (pełny opis)

Laboratorium

1. Wyposażenie narzędziowe i oprzyrządowanie technologiczne obrabiarek sterowanych numerycznie. Krótka charakterystyka wyposażenia tokarek i centrów tokarskich oraz wyposażenia frezarsko-wytaczarskich centrów obróbkowych.
2. Programowanie obróbki na obrabiarkach CNC. Struktura programów sterujących. Układy współrzędnych maszyny i przedmiotu obrabianego.
3. Programowania układów CNC z podaniem technik pomiarowych, cykli ustalonych, sposobów korekcji narzędzi oraz metod programowania z użyciem podprogramów i programowania parametrycznego.
4. Programowanie cykli obróbkowych. Cykle obróbki wiertarskiej. Cykle obróbki frezarskiej. Cykle obróbki tokarskiej.
5. Programowanie tokarkowe 2D. Tryb absolutny i przyrostowy. Cykle obróbkowe i tryb zabiegowy.
6. Programowanie frezarkowe 2D. Układy odniesienia, zmiana układu odniesienia. Naddatkowanie – podział naddatku. Interpolacja bez kompensacji i z kompensacją trajektorii narzędzia. Strategie wchodzenia narzędzia w materiał.
7. Programowanie w systemach CAD/CAM (CAD/CAM programming). Struktura systemu CAD/CAM. Zakres funkcji modułu CAM. Procesor i postprocesor. Przegląd typowych pakietów CAD/CAM – cechy i zakres stosowania. Kolejność czynności, generowanie i weryfikacja programu sterującego.
8. Prototypowanie wybranych podzespołów części maszyn lub urządzeń na obrabiarkach CNC na podstawie modelu 3D lub przygotowanej wcześniej dokumentacji technicznej 2D lub 3D. **Wykonywanie podzespołów części maszyn lub urządzeń potrzebnych do realizacji pracy dyplomowej studenta.**

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

58. Niesłony P., Grzesik W. Programowanie obrabiarek CNC , PWN, Warszawa, 2016.
59. Habrat W. „Obsługa i programowanie obrabiarek CNC. Podręcznik operatora”, Wydawnictwo KaBe, 2007.
60. Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie, WNT 2009
61. Nikiel G., Programowanie obrabiarek CNC na przykładzie układu sterowania Sinumerik 810D/840D, Wydawnictwo Akademia Techniczno-Humanistyczna, Bielsko-Biała 2004.
62. Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT 2000.
63. Pritschow G.: Technika sterowania obrabiarkami i robotami przemysłowymi. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1995.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (. h.) + laboratorium 30 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (2h) + udział w egzaminie (. h)	32
Przygotowanie do laboratorium, zajęć, opracowanie sprawozdań.	6
Przygotowanie do kolokwium	2
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	2
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	42
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (32 h)	0,8
Zajęcia o charakterze praktycznym (42h)	1,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Budowa i eksploatacja pojazdów			
Course / group of courses	Construction and Operation of Vehicles			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_41_P1-B2	Kod Erasmusa	6.1	
Punkty ECTS	3	Rodzaj zajęć¹	Do wyboru: Blok B2 – Inżynieria systemów mechatronicznych	
Rok studiów	III	Semestr	6	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	15	1	6	Egzamin
Ć				
LO	24	2	6	zaliczenie z oceną
Koordinator	Dr hab. inż. Jan Szybka, prof. PWSZ w Tarnowie			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie mechaniki, podstaw konstrukcji i eksploatacji maszyn oraz napędów elektrycznych, hydraulicznych i pneumatycznych, a także zna wybrane zagadnienia dotyczące jakości i niezawodności urządzeń mechatronicznych. Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Mechanika techniczna, Podstawy elektrotechniki, Podstawy konstrukcji i eksploatacji maszyn, Napędy elektryczne, Napędy hydrauliczne i pneumatyczne, Metodyka projektowania urządzeń mechatronicznych, Jakość i niezawodność urządzeń mechatronicznych.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się

EPW1	Zna rodzaje, funkcje i parametry układów napędowych, jako przetworników prędkości obrotowej i momentu obrotowego.	ME1_W03 ME1_W04 ME1_W06	Egzamin
EPW1	Zna budowę, konstrukcje, funkcje i zasadę działania podstawowych układów funkcjonalnych w pojazdach samochodowych.	ME1_W03 ME1_W04 ME1_W06	Egzamin
EPW2	Zna konstrukcję, funkcje i zasadę działania układów elektrycznych w pojazdach samochodowych.	ME1_W04	Egzamin
EPW4	Zna budowę, funkcje i zasadę działania układów sterowniczych w pojazdach samochodowych	ME1_W04	Egzamin
EPU1	Potrafi przeprowadzić badania silników pojazdów samochodowych.	ME1_U01	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU2	Potrafi przeprowadzić badania sterowanych elektronicznie wtryskowych układów zasilania w silnikach o zapłonie iskrowym i samoczynnym.	ME1_U01	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU3	Potrafi przeprowadzić badania układów podwozia pojazdów samochodowych.	ME1_U01	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU4	Potrafi przeprowadzić badania układów bezpieczeństwa i komfortu jazdy.	ME1_U01	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU5	Potrafi przeprowadzić badania urządzeń elektronicznych i elektrotechnicznych pojazdów samochodowych przy wykorzystaniu testerów.	ME1_U03 ME1_U04 ME1_U05	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPK1	Ma świadomość niebezpieczeństw związanych z pojazdami samochodowymi, potrafi przestrzegać zasad bezpieczeństwa podczas ich użytkowania	ME1_K02	Egzamin Kolokwia, Sprawdziany, Sprawozdania z lab.
EPK2	Ma świadomość znaczenia oszczędności zużycia paliwa i energii elektrycznej oraz zwiększania sprawności urządzeń w pojazdach samochodowych	ME1_K05	Egzamin Kolokwia, Sprawdziany, Sprawozdania z lab.

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

193. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
194. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
195. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
196. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

94. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu oraz wymagana jest obecność na wykładach.
95. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10% nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

40. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
158. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0-5 punktów.
159. W czasie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia sprawdzające. Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
160. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczymy: $R = (A / T) \times 100\%$

161. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

84. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
85. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrótowy opis)

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z budową pojazdów samochodowych oraz z problematyką eksploatacji i obsługi pojazdów samochodowych, a także nabycie umiejętności rozpoznawania zjawisk zachodzących w pojazdach i określania ich wpływu na stan techniczny pojazdu oraz planowania i organizowania przeglądów i remontów.

Contents of the study programme (short version)

The aim of the course is to familiarize students with the construction of motor vehicles and the problems of operation and service of motor vehicles, as well as acquiring the ability to recognize phenomena occurring in vehicles and determine their impact on the technical condition of the vehicle and planning and organizing reviews and repairs.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

3. Wprowadzenie. Ogólna charakterystyka pojazdów samochodowych.
4. Zagadnienia mechaniki ruchu pojazdów samochodowych
5. Elementy materiałoznawstwa samochodowego.
6. Napęd pojazdów samochodowych. Podział i zastosowanie silników. Silnik Stirlinga, bilans mocy.
7. Procesy wewnątrz-cylindrowe tłokowych silników spalinowych (napędzanie, sprężanie, spalanie, rozprężanie i wylot spalin i ich wskaźniki).
8. Podstawy zasilania i spalania w silnikach z zapłonem iskrowym.
9. Podstawy zasilania i spalania w silnikach z zapłonem samoczynnym.
10. Systemy sterowania silników samochodowych.
11. Konstrukcja kadłubów, głowic oraz elementów układu tłokowo-korbowego silników tłokowych.
12. Układy rozrządu, olejenia i chłodzenia silników.
13. Systemy kontroli emisji toksycznych składników spalin.
14. Wskaźniki pracy silników i ich charakterystyki.
15. Źródło mocy i momentu w napędach pojazdów.
16. Sprzęgła w układzie napędowym pojazdów. Sprzęgła cierne.
17. Sprzęgła hydrokinetyczne.
18. Skrzynie przekładniowe.
19. Automatyczne skrzynie przekładniowe.
20. Wały napędowe.
21. Przeguby, przeguby homo-kinetyczne.
22. Przekładnie kierownicze.
23. Mosty napędowe.
24. Przekładnie główne i mechanizmy różnicowe.
25. Zawieszenie pojazdów.

Laboratorium

1. Badanie układu wtryskowego typu CommonRail
 - Zasada działania układu elektro-wtryskiwaczy w systemie CommonRail
 - Układ sterowania pracą elektro-wtryskiwaczy.
 - Badanie wpływu elementów czujnikowych na pracę układu wtryskowego
2. Układy zapłonowe
 - Badanie charakterystyk statycznych i dynamicznych układów zapłonowych
 - Pomiar parametrów pracy systemu
 - Przykładowe rozwiązania sprzętowe
3. Badanie sprzęgła i przekładni hydrokinetycznej.
4. Badanie skrzyni przekładniowej i mechanizmów zmiany przełożeń.
5. Badanie mechanizmu różnicowego zwykłego i o podwyższonym tarciu.
6. Badanie mostu napędowego i zawieszenia pojazdu.
7. Badanie przekładni i układu kierowniczego.

8. Magistrala komunikacyjna CAN, układ komfortu jazdy
 - Pomiary oscyloskopowe charakterystyk toru transmisyjnego
 - Przykładowe rozwiązanie sprzętowe – układ komfortu
 - Systemy diagnostyki i ich współpraca z magistralą CAN
9. Układy ABS/ASR
 - Badanie mechanizmów sterowania układami ABS/ASR
 - Pomiary oscyloskopowe parametrów pracy systemu
 - Badanie wpływu czynników zewnętrznych na parametry pracy systemu.
10. Sterowanie wycieraczką samochodową:
 - Wycieraczka z jednym piórem.
 - Wycieraczki samochodowe z dwoma lub więcej piórami.
11. Układy zabezpieczeń antywłamaniowych do samochodu.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

9. Wajand J.A., Wajand T.J., Tłokowe silniki spalinowe, WNT, Warszawa, 2006,
10. Mysłowski J., Pojazdy samochodowe, WKiŁ, Warszawa, 2011,
11. Luft S., Podstawy budowy silników, WKiŁ, Warszawa, 2011,
12. Mysłowski J., Doładowanie bezsprężarkowe silników z zapłonem samoczynnym, WNT, Warszawa, 1995,
13. Kęsy Z.: Hydrokinetyczne układy napędowe. WPR Radom 2002.
14. Micknass W., Popiol R., Springer A.: Sprzęgła skrzynki biegów wały i półosie napędowe. WKŁ Warszawa 2005.
15. Praca zbiorowa: Mechanik pojazdów samochodowych, t.1, t.2.; Vogel Publishing Wrocław 2005.
17. Trzeciak K. Diagnostyka samochodów osobowych. WKŁ, Warszawa 2008.
18. Układy mechatroniczne w pojazdach pod redakcją Wojciecha Ambroszki, Oficyna Wydawnicza Polit. Wrocławskiej, Wrocław, 2013.
19. Kubiak P., Zalewki M., Pracownia diagnostyki pojazdów samochodowych, WKŁ, Warszawa, 2014.
20. Herner A., Riehl H-J.: Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych. WkiŁ, Warszawa 2010.
21. Hebda M.: Eksploatacja samochodów. WITE Radom, 2005.
22. Merkisz J., Pielecki I.: Alternatywne napędy pojazdów. WPP Poznań 2006. Mazurek St., Merkisz J.: Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych, WKŁ, Warszawa 2007.
23. Lozia Zb. Diagnostyka samochodowa. Laboratorium. Praca zbiorowa. Politechnika Warszawska, Warszawa 2007.
24. Praca zbiorowa: Mechanik pojazdów samochodowych, t.1, t.2.; Vogel Publishing, Wrocław, 2005.
25. Gajek A., Juda Z.: Mechatronika samochodowa. Czujniki. WkiŁ, Warszawa 2009.
26. Zimmermann W., Schmidgall R.: Magistrale danych w pojazdach. Protokoły i standardy. WkiŁ, Warszawa 2008.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (15 h.) + laboratorium (24 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (4h) + udział w egzaminie (.4 h)	47
Przygotowanie do laboratorium, zajęć, opracowanie sprawozdań.	18
Przygotowanie do kolokwiiów, do egzaminu	8
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	4
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	77
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (47 h)	1,8
Zajęcia o charakterze praktycznym (52h)	2,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Systemy wbudowane na platformie ARDUINO			
Course / group of courses	Embedded systems on the ARDUINO platform			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_42_P2-B2	Kod Erasmusa	06.5	
Punkty ECTS	2	Rodzaj zajęć¹	Do wyboru: Blok B2 – Inżynieria systemów mechatronicznych	
Rok studiów	III	Semestr	6	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	15	1	6	zaliczenie z oceną
Ć				
LO	24	2	6	zaliczenie z oceną
Koordinator	Dr hab. inż. Jan Szybka, prof. PWSZ w Tarnowie			
Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytorijne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie architektury systemów komputerowych, systemów operacyjnych, sieci komputerowych, programowania w języku C, programowania Java. Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Podstawy systemów operacyjnych, Technologia informacyjna, Metodyka i techniki programowania I/II, Systemy operacyjne, Elektronika cyfrowa, Technika mikroprocesorowa, Systemy pomiarowe w mechatronice			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Ma ogólną wiedzę z zakresu budowy i działania układów mikrokontrolerów oraz typowych układów peryferyjnych	ME1_W04 ME1_W05	Kolokwium zaliczeniowe

EPW2	Zna podstawową terminologię z zakresu systemów wbudowanych. Ma wiedzę w zakresie budowy i ogólnej struktury systemu wbudowanego.	ME1_W04 ME1_W05	Kolokwium zaliczeniowe
EPW3	Ma wiedzę w zakresie budowy, działania i konfiguracji urządzeń peryferyjnych systemu wbudowanego.	ME1_W04 ME1_W05	Kolokwium zaliczeniowe
EPW4	Ma wiedzę w zakresie działania i konfiguracji systemu przerwań.	ME1_W04 ME1_W05	Kolokwium zaliczeniowe
EPW5	Student potrafi wyjaśnić zasadę kompilacji skrośnej i wskazać narzędzia niezbędne do pracy z mikrokontrolerem pracującym w systemie wbudowanym	ME1_W04 ME1_W05	Kolokwium zaliczeniowe
EPW6	Zna podstawowe standardy służące doprzekazywania danych w systemach wbudowanych	ME1_W04 ME1_W05	Kolokwium zaliczeniowe
EPU1	Potrafi oprogramować urządzenia peryferyjne systemu wbudowanego	ME1_U03	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z lab.
EPU2	Potrafi oprogramować system przerwań	ME1_U03	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z lab.
EPU3	Potrafi zaprojektować i zaimplementować interfejs komunikacji człowiek-maszyna	ME1_U03	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z lab.
EPU4	Potrafi zaprojektować, zaimplementować i przetestować aplikację w systemie wbudowanym	ME1_U03	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z lab.
EPU5	Potrafi zaimplementować w systemie wbudowanym sterowanie układami napędowymi.	ME1_U03	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z lab.
EPU6	Potrafi zaimplementować w systemie wbudowanym oprogramowanie do akwizycji i przetwarzania danych pomiarowych.	ME1_U03 ME1_U08	Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z lab.
EPK1	Krytycznie ocenia swoją wiedzę i jej ograniczenia, jest gotów do korzystania z wiedzy i doświadczenia ekspertów oraz innych osób w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	ME1_K02	Kolokwium zal. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z lab.
EPK2	Odpowiedzialnie określa priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania oraz ma świadomość ważności systematycznej pracy	ME1_K05	Kolokwium zal. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z lab.

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

197. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
198. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
199. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
200. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

96. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego oraz wymagana jest obecność na wykładach.
97. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10% nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

41. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
162. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0-5 punktów.
163. W czasie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia sprawdzające. Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
164. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczymy: $R = (A / T) \times 100\%$

165. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

86. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
87. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrótowy opis)

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi sprzętowymi i programowymi narzędziami dorealizacji mikrokomputerowych systemów sterujących związanych integralnie z obiektem sterowania oraz ukształtowanie umiejętności w zakresie programowania mikrokontrolerów wraz z układami peryferyjnymi oraz wybranych, prostych systemów wbudowanych. W szczególności, studenci nabywają umiejętności projektowania systemów wbudowanych na platformie ARDUINO.

Contents of the study programme (short version)

The aim of the course is to familiarize students with the basic hardware and software tools for the implementation of microcomputer control systems related to the control object and to develop skills in programming microcontrollers along with peripheral systems and selected, simple embedded systems. In particular, students acquire the ability to design embedded systems on the ARDUINO platform.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

18. Cel przedmiotu, zadania, pojęcia podstawowe, wymagania projektowe systemów wbudowanych.
19. Systemy operacyjne czasu rzeczywistego dla systemów wbudowanych – wymagania, podstawowe rodzaje.
20. Schemat blokowy systemu wbudowanego. Projektowanie systemów wbudowanych: specyfikacja, modelowanie, weryfikacja, implementacja. Modele specyfikacji formalnej – skończone automaty stanów, diagramy stanów.
21. Zintegrowane projektowanie sprzętu i oprogramowania.
22. Implementacja systemów cyfrowych oraz mikrokontrolerów jako systemu wbudowanego.
23. Rola układów programowalnych CPLD i FPGA w systemach wbudowanych. Architektura układu FPGA na przykładzie rodziny Virtex-II Pro firmy Xilinx. Konfigurowalne bloki logiczne CLB, komórki wejściowo – wyjściowe IOB, globalne linie zegarowe, generatory wewnętrznych sygnałów zegarowych DCM, sprzętowe układy mnożące, pamięć Block RAM.
24. Systemy czasu rzeczywistego: wymagania czasowe, stan procesu, priorytety, planowanie zadań, wspólne zasoby.
25. Arduino: Wprowadzenie do AVR i Arduino. wprowadzenie do IDE, LED diagnostyczny, LED zewnętrzny, terminal.
26. Arduino: język programowania: terminal, przerwania, podłączenie silnika (pwm), czujnik temperatury, podłączanie innych urządzeń do Arduino.
27. RPI: Wprowadzenie do Raspberry PI i magistrali I2C.
28. RPI: Protokoły komunikacji. Komunikacja z Raspberry PI, problemy i rozwiązania.
29. RPI: Python + Raspberry Pi, podstawy, interfejs GPIO (General Purpose Input/Output). Podłączenie kamery.
30. Android: Wstęp do Androida i środowiska Android Studio, Hello World, komponenty aplikacji androidowej.
31. Android: przegląd podstawowych komponentów graficznych.
32. Android: obsługa systemu plików i baz danych.
33. Android: obsługa sieci. Sensory i GPS.

Laboratorium

1. Arduino: Komunikacja za pomocą portu szeregowego.
2. Arduino: Proste programy z diodami LED
3. Arduino: Podłączenie diody LED z Arduino, start/stop licznika, funkcje przerwań Mikrokontrolera.
4. Arduino: Sterowanie silnikiem za pomocą Arduino oraz metody PWM, podłączenie oraz implementacja.
5. Arduino: Czujnik temperatury, podłączenie do Arduino oraz implementacja.
6. RPI: Podłączenie diody za pomocą GPIO, obsługa kamery oraz modułu termometru.
7. RPI: Projektowanie i implementacja własnego protokołu
8. RPI: Implementacja aplikacji desktopowej lub mobilnej do komunikacji z RPi

9. RPI: Python + Raspberry Pi, podstawy, interfejs GPIO (General Purpose Input/Output), podłączenie kamery.
10. Android: Organizacja pracy i wybór projektu oraz określenie indywidualnego zakresu prac
11. Android: Praca nad projektem I
12. Android: Praca nad projektem II
13. Android: Praca nad projektem III
14. Android: Indywidualna prezentacja projektów i ocena

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

1. Kwiecień A. Gaja P., Współczesne problemy systemów czasu rzeczywistego, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004
2. Lal K., Rak T., Orkisz K., RTLinux – system czasu rzeczywistego. Gliwice, Helion, 2003.
3. Praca zbiorowa.: Systemy czasu rzeczywistego. Warszawa 2005, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności.
4. Baranowski R., Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce., BTC, Warszawa 2006.
5. Daniel W. Lewis, "Między asemblerem a językiem C : podstawy oprogramowania wbudowanego", RM, 2004.
6. Szymczyk P. Systemy Operacyjne czasu rzeczywistego, Wydawnictwo AGH, Kraków 2002
7. Rob Toulson, Tim Wilmshurst, „Fast and Effective Embedded Systems Design: Applying the ARM mbed”, Newnes, 2012.
8. Yifeng Zhu, „Embedded Systems with ARM Cortex-M3 Microcontrollers in Assembly Language and C”, (Second Edition), E-Man Press LLC, 2015.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (15 h.) + laboratorium (24 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (2h) + udział w egzaminie (.h)	41
Przygotowanie do laboratorium, zajęć, opracowanie sprawozdań.	10
Przygotowanie do kolokwium, w tym do kolokwium zaliczeniowego	7
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	2
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	60
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (43 h)	1,4
Zajęcia o charakterze praktycznym (30 h)	1,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Systemy komputerowego wspomagania - CAx			
Course / group of courses	Computer Aided Design Systems - CAx			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_43_P3-B2	Kod Erasmusa	06.6	
Punkty ECTS	2	Rodzaj zajęć¹	Do wyboru: Blok B2 – Inżynieria systemów mechatronicznych	
Rok studiów	III	Semestr	6	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	15	1	6	zaliczenie z oceną
Ć				
LO	15	1	6	zaliczenie z oceną
Koordinator	Dr inż. Łukasz Mik			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytorijne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P – ćwiczenia projektowe, ZT – zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR – praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie podstaw konstrukcji urządzeń mechatronicznych, podstaw wykorzystania narzędzi komputerowych i podstaw rysunku technicznego. Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Grafika inżynierska i zapis konstrukcji, Komputerowe wspomaganie w mechatronice, Techniki wytwarzania i systemy montażu, Podstawy konstrukcji i eksploatacji maszyn.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Ma podstawową wiedzę z zakresu nowoczesnego oprogramowania Inventor, wspomagającego przestrzenne projektowanie parametryczne z zakresu mechatroniki.	ME1_W05 ME1_W08	Kolokwium zaliczeniowe

EPW2	Zna możliwości zaawansowanego oprogramowania do tworzenia i projektowania modeli elementów urządzeń mechatronicznych w systemach 3D na podstawie modelowania w programie Inventor	ME1_W03 ME1_W08	Kolokwium zaliczeniowe
EPU1	Posiada umiejętności doboru odpowiedniego oprogramowania komputerowego do projektowania 2D i 3D elementów prostych systemów mechatronicznych.	ME1_U03 ME1_U06	Sprawdzian umiejętności po każdej serii ćwiczeń laboratoryjnych. Ocena wykonanych projektów.
EPU2	Posiada umiejętność opracowywania modeli 3D prostych elementów i układów mechanicznych oraz tworzenia dokumentacji wykonawczej.	ME1_U06 ME1_U12	Sprawdzian umiejętności po każdej serii ćwiczeń laboratoryjnych. Ocena wykonanych projektów.
EPU3	Potrafi korzystać z katalogów elementów i układów mechatronicznych.	ME1_U14	Sprawdzian umiejętności po każdej serii ćwiczeń laboratoryjnych. Ocena wykonanych projektów.
EPU4	Potrafi pracować indywidualnie i współpracować w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów	ME1_U16	Sprawdzian umiejętności po każdej serii ćwiczeń laboratoryjnych. Ocena wykonanych projektów.
EPK1	Odpowiedzialnie określa priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania oraz ma świadomość ważności systematycznej pracy	ME1_K03	Kolokwium zal. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z lab.
EPK2	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu mechatronika.	ME1_K04	Kolokwium zal. Kolokwia, sprawdziany, Sprawozdania z lab.

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

201. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
202. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
203. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
204. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

98. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego oraz wymagana jest obecność na wykładach.
99. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10% nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

42. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
166. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0-5 punktów.
167. W czasie semestru przeprowadzane jest kolokwium sprawdzające, za które można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
168. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczmy: $R = (A / T) \times 100\%$

169. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

88. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
89. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrótowy opis)

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami opisu złożonych układów i urządzeń mechatronicznych oraz nabycie umiejętności wykorzystania nowoczesnych narzędzi CAx wspomagających projektowanie.

Contents of the study programme (short version)

The aim of the course is to familiarize students with the methods of describing complex systems and mechatronic devices as well to acquire the ability to use modern CAx tools to support design.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

Poznanie nowoczesnego i aktualnie stosowanego oprogramowania wspomagającego przestrzenne projektowanie parametryczne: Inventor: Zapoznanie z podstawowymi modułami programu:

- do tworzenia części (.ipt),
- do tworzenia złożeń (.iam),
- do tworzenia dokumentacji (.idw).

Poznanie możliwości zaawansowanego oprogramowania do tworzenia i projektowania modeli elementów urządzeń mechatronicznych w systemach 3D na podstawie modelowania w programie Inventor;

Rysowanie prostych przedmiotów w rzutach prostokątnych;

Rysowanie przedmiotów w rzucie aksonometrycznym na podstawie danych rzutów prostokątnych;

Wykonanie dokumentacji rysunkowej trzech elementów wskazanych przez prowadzącego o zróżnicowanym (rosnącym) stopniu skomplikowania;

Tworzenie modeli bryłowych i powierzchniowych, budowy złożeń, projektowania połączeń spawanych oraz generacji dokumentacji technicznej 2D.

Laboratorium

Wykonanie projektu prostych urządzeń mechanicznych, z wykorzystaniem programu Inventor, realizowanego w zespołach dwuosobowych.

Każdy zespół otrzymuje do zaprojektowania proste podzespoły mechaniczne, z którymi studenci zapoznali się na przedmiocie „Podstawy konstrukcji i eksploatacji maszyn”.

Projekt obejmuje:

5. Analizę otrzymanego do realizacji problemu inżynierskiego.
6. Ustalenie zasad wykonywania dokumentacji konstrukcyjnej, rysunku złożeniowego urządzenia i jego podzespołów, formułowanie uwag technologicznych i montażowych, wykonanie rysunków konstrukcyjnych części.
7. Analiza i projekt zaproponowanych rozwiązań.
8. Opracowanie dokumentacji technicznej zaprojektowanego urządzenia.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

64. Inventor Series, materiały firmy Autodesk ,
<http://www.autodesk.pl/http://www.autodesk.pl/education/country-gateway>.
65. Praca zbiorowa, Konstrukcja przyrządów i urządzeń precyzyjnych, ISBN: 83-204-1982-4, Wydanie 2009.
66. Praca zbiorowa pod red. W. Oleksiuka: Konstrukcja przyrządów i urządzeń precyzyjnych. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne Warszawa 1996.
67. Oleksiuk W., Paprocki K.: Konstrukcja mechanicznych zespołów sprzętu elektronicznego. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności Warszawa 1997.
68. W. Chomczyk. Podstawy konstrukcji maszyn; elementy, podzespoły i zespoły maszyn i urządzeń. WNT, Warszawa 2008.
69. E. Mazanek (Red.), Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn. Warszawa, WNT, 2005.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej		
Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (15 h.) + laboratorium (15 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (4h) + udział w egzaminie (... h)	34	
Przygotowanie do laboratorium, zajęć, opracowanie sprawozdań.	6	
Przygotowanie do kolokwium, w tym do kolokwium zaliczeniowego	6	
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	4	
Inne		
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50	
Liczba punktów ECTS		
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (34 h)	1,4	
Zajęcia o charakterze praktycznym (25h)	1,0	

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Sterowanie robotów i manipulatorów			
Course / group of courses	Control of Robots and Manipulators			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_44_P4-B2	Kod Erasmusa	6.1	
Punkty ECTS	3	Rodzaj zajęć¹	Do wyboru: Blok B2 – Inżynieria systemów mechatronicznych	
Rok studiów	III	Semestr	6	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	15	1	6	Egzamin
Ć				
LO	24	2	6	zaliczenie z oceną
Koordinator	Dr hab. inż. Jan Szybka, prof. PWSZ w Tarnowie			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki oraz Zakładu Automatyki i Robotyki.			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytorijne, L - lektorat, S – seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), CS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P – ćwiczenia projektowe, ZT – zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR – praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student zna podstawowe zagadnienia mechaniki technicznej, techniki regulacji automatycznej, napędów elektrycznych, hydraulicznych i pneumatycznych, modelowania i symulacji oraz sterowania procesami ciągłymi i dyskretnymi..Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Metodyka i techniki programowania, Mechanika techniczna, Podstawy automatyki, Podstawy robotyki, Technika sensorowa, Technika mikroprocesorowa, Napędy elektryczne w automatyce, Napędy hydrauliczne i pneumatyczne.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Ma wiedzę w zakresie elementów i zespołów napędowych oraz podstawowych układów sterowania napędami robotów.	ME1_W04 ME1_W05 ME1_W06	Egzamin

EPW2	Ma wiedzę o wpływie stosowanych przekładni zębatych na dokładność określania pozycji robota mobilnego lub członu robota przemysłowego.	ME1_W04 ME1_W05 ME1_W06	Egzamin
EPW3	Zna rodzaje i własności różnych konfiguracji kół stosowanych w robotach mobilnych.	ME1_W04 ME1_W05 ME1_W06	Egzamin
EPU1	Potrafi dobrać odpowiednie silniki i przekładnie do napędu robota mobilnego.	ME1_U01 ME1_U02 ME1_U03	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU2	Potrafi analizować łańcuch kinematyczny urządzenia; potrafi analizować rozkłady sił i momentów w łańcuchu kinematycznym oraz dobrać napęd.	ME1_U07	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU3	Potrafi dobrać rodzaj akumulatora do realizacji napędu urządzeń mechatronicznych	ME1_U02	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU4	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – integrować wiedzę z zakresu mechaniki, elektrotechniki, elektroniki, inżynierii materiałowej oraz automatyki i robotyki; potrafi zastosować podejście systemowe, uwzględniając także aspekty pozatechniczne	ME1_U07	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU5	Umie komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii, oceniać różne rozwiązania inżynierskie i dyskutować o nich	ME1_U15	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPK1	Ma świadomość jaką rolę odgrywają roboty we współczesnym przemyśle i życiu codziennym.	ME1_K01 ME1_K05	Egzamin Kolokwia, Sprawdziany, Sprawozdania z lab.
EPK2	Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować.	ME1_K01 ME1_K05	Egzamin Kolokwia, Sprawdziany, Sprawozdania z lab.

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

205. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
206. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
207. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
208. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

100. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu oraz wymagana jest obecność na wykładach.
101. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10% nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

43. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
170. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0-5 punktów.
171. W czasie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia sprawdzające. Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
172. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczymy: $R = (A / T) \times 100\%$

173. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

90. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
91. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrótowy opis)

Celem kształcenia jest zapoznanie studentów z zagadnieniami związanymi z budową oraz sterowaniem robotów ze szczególnym uwzględnieniem doboru napędu, budowy układów sterowania wykorzystujących systemy mikroprocesorowe oraz implementację podstawowego oprogramowania sterującego robotami.

Contents of the study programme (short version)

The aim of education is to familiarize students with issues related to the construction and control of robots, with particular emphasis on the selection of drive, the construction of microprocessor control systems and the implementation of basic software controlling robots..

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

1. Wprowadzenie do projektowania mechanizmów manipulatora; dobór chwytaków, napędów i czujników stosowanych w robotach. Wstęp do sterowania i programowania robotów.
2. Napędy, serwomechanizmy i sterowanie pozycyjno-prędkościowe robotów i manipulatorów: Ogólna charakterystyka napędu robota – serwonapędy, serwomechanizmy, dobór silników napędowych; Sterowanie silnikami prądu stałego, silnikami krokowymi, silnikami trójfazowymi (BLDC); Przekładnie planetarne, kinematyka przekładni zębatych w układach napędowych robotów, ogólna charakterystyka przekładni pasowych, przekładnie z pasami płaskimi, przekładnie z pasem zębatym.
3. Metody przetwarzania informacji oraz metody lokalizacji obiektów, nawigacja: Układy PWM; Komunikacja z układem sterowania – przypomnienie informacji o interfejsach: RS232, RS485, I2C, SPI, cyfrowej realizacji regulatorów typu PI, PD, PID; Układy zasilające; Układy nawigacji inercyjnej – żyroskopy, akcelerometry, zasada działania; Enkodery absolutne i inkrementalne zasada działania i sposób pozyskiwania informacji, dalmierze laserowe, ultradźwiękowe budowa i działanie, stereowizja, systemy nawigacyjne GPS.
4. Planowanie i sterowanie ruchem robotów nieholonomicznych: Typy kół, konfiguracja robotów kołowych; Kinematyka robotów mobilnych, roboty specjalne (np. inspekcyjne); Wykorzystanie informacji wizyjnej w sterowaniu, sterowanie na podstawie sygnałów pochodzących z układów sensorycznych.
5. Wybrane zagadnienia dotyczące sterowania robotów: Systemy wielosensoryczne w nawigacji robotów mobilnych; Reprezentacje środowiska zewnętrznego – otoczenie robota, dekompozycja przestrzeni zewnętrznej; Języki programowania, wymogi i struktury programów, modele i sterowanie robotami wieloprzegubowymi, stabilność robotów kroczących, wzorce chodu.

Laboratorium

1. Symulacja silnika BLDC firmy Maxon Motors.
2. Nastawy regulatora PID dla silników BLDC.
3. Układ sterowania serwomechanizmem.
4. Wykorzystanie informacji sensorycznej w sterowaniu robotem mobilnym
5. Algorytmy sterowania autonomicznym robotem mobilnym.
6. Praktyczne programowanie robotów o różnych konfiguracjach kinematycznych.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

1. Craig J.J. (1995), Wprowadzenie do robotyki. Mechanika i sterowanie, WNT, Warszawa.
2. Kozłowski K., Dutkiewicz P., Wróblewski W. (2003), Modelowanie i sterowanie robotów, PWN, Warszawa.
3. Honczarenko J. (2004), Roboty przemysłowe. WNT, Warszawa.
4. Buratowski T.: Podstawy robotyki. Kraków : AGH. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo- Dydaktyczne , 2006.
5. Praca zbiorowa. Podstawy robotyki : teoria i elementy manipulatorów i robotów, WNT Warszawa 1999.
6. Niederliński A.: Roboty przemysłowe, WSiP, Warszawa 1981
7. Spong M. W., Vidyasagar M.: Dynamika i sterowanie robotów, WNT, Warszawa, 1997

8. Tchoń K., Mazur A., Dulęba I., Hossa R., Muszyński R.: Manipulatory i roboty mobilne, Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa, 2000.
9. Zdanowicz R. :Podstawy robotyki Gliwice, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2011.
10. Nawrocki W.: Sensory i systemy pomiarowe. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2006.
11. Olszewski M., Barczyk J., Falkowski J. L., Kościelny W. J.: Manipulatory i roboty przemysłowe - automatyczne maszyny manipulacyjne, WNT, Warszawa, 1992

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (15 h.) + laboratorium (24 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (4h) + udział w egzaminie (.4 h)	47
Przygotowanie do laboratorium, zajęć, opracowanie sprawozdań.	18
Przygotowanie do kolokwium, do egzaminu	8
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	4
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	77
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (47 h)	1,8
Zajęcia o charakterze praktycznym (52h)	2,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Maszynoznawstwo i aparatura w instalacjach przemysłu chemicznego			
Course / group of courses	Machinery and Equipment in Chemical Industry Installations			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_45_P5-B2	Kod Erasmusa	6.1	
Punkty ECTS	3	Rodzaj zajęć¹	Do wyboru: Blok B2 – Inżynieria systemów mechatronicznych	
Rok studiów	III	Semestr	6	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	15	1	6	zaliczenie z oceną
Ć				
LO	24	2	6	zaliczenie z oceną
Koordinator	Dr hab. inż. Jan Szybka, prof. PWSZ w Tarnowie			
Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytorijne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie mechaniki, podstaw konstrukcji i eksploatacji maszyn oraz napędów elektrycznych, hydraulicznych i pneumatycznych, a także zna wybrane zagadnienia dotyczące jakości i niezawodności urządzeń mechatronicznych. Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Mechanika techniczna, Podstawy elektrotechniki, Podstawy konstrukcji i eksploatacji maszyn, Napędy elektryczne, Napędy hydrauliczne i pneumatyczne, Metodyka projektowania urządzeń mechatronicznych, Jakość i niezawodność urządzeń mechatronicznych.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Ma wiedzę na temat aparatury stosowanej w przemyśle chemicznym.	ME1_W04 ME1_W06	Kolokwium zaliczeniowe

EPW2	Ma wiedzę na temat instalacji rurociągowych w przemyśle chemicznym oraz elementów urządzeń w tych instalacjach.	ME1_W02 ME1_W08	Kolokwium zaliczeniowe
EPW3	Ma wiedzę w zakresie pomp wyporowych, silników wyporowych, siłowników oraz elementów sterujących w hydraulice.	ME1_W03 ME1_W08	Kolokwium zaliczeniowe
EPW4	Ma wiedzę w zakresie elementów i zespołów napędowych oraz sterujących w pneumatyce.	ME1_W04 ME1_W08	Kolokwium zaliczeniowe
EPU1	Potrafi dobrać podstawowe parametry pracy i sposoby obliczeń układów hydraulicznych.	ME1_U01	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU2	Potrafi dobrać podstawowe parametry pracy i sposoby obliczeń układów pneumatycznych.	ME1_U01	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU3	Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, potrafi je stosować w praktyce; potrafi bezpiecznie pracować w otoczeniu złożonych systemów produkcyjnych ów w przemyśle chemicznym.	ME1_U01	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU4	Wykorzystuje doświadczenie praktyczne zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów technicznych typowych dla mechatroniki oraz potrafi rozwiązywać złożone problemy i zadania inżynierskie w warunkach nie w pełni przewidywalnych.	ME1_U01	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPK1	Ma świadomość niebezpieczeństw związanych z pracą przy instalacjach przemysłu chemicznego, potrafi przestrzegać zasad bezpieczeństwa w miejscu pracy.	ME1_K04	Kolokwium zal. Kolokwia, Sprawdziany, Sprawozdania z lab.
EPK2	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	ME1_K04	Kolokwium zal. Kolokwia, Sprawdziany, Sprawozdania z lab.

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

209. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
210. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
211. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
212. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

102. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego oraz wymagana jest obecność na wykładach.
103. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10% nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

44. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
174. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0-5 punktów.
175. W czasie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia sprawdzające. Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
176. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczymy: $R = (A / T) \times 100\%$

177. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

92. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
93. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrótowy opis)

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z elementami konstrukcyjnymi instalacji w przemyśle chemicznym, z budową działaniem i właściwościami podstawowych aparatów, urządzeń i napędów (elektrycznych, hydraulicznych i pneumatycznych), stosowanych w instalacjach przemysłu chemicznego.

Contents of the study programme (short version)

The aim of the course is to familiarize the student with the construction elements of the installation in the chemical industry, with the construction, operation and properties of basic apparatus, devices and electrical, hydraulic and pneumatic drives, used in installations of the chemical industry.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

1. Zagadnienia wstępne. Zagrożenie związane z materiałami i instalacjami chemicznymi, warunki powstawania zagrożeń, rodzaje, typy i identyfikacja zagrożeń. Stan prawny w zakresie przeciwdziałania zagrożeniom w przemyśle chemicznym.
2. Klasyfikacja maszyn, aparatów i urządzeń przemysłu chemicznego. Znormalizowane symbole aparatów i urządzeń przemysłu chemicznego. Właściwości materiałów konstrukcyjnych i zasady ich doboru do aparatów.
3. Instalacje rurociągowie w przemyśle chemicznym
 - Wiadomości ogólne. Pojęcia i określenia. Instalacja rurociągową. Rurociąg i jego elementy. Klasyfikacja, znakowanie i normalizacja rurociągów.
 - Zjawiska występujące w rurociągach. Korozja rurociągów.
 - Elementy rurociągu: rury, połączenia, uszczelnienia, kształtki, kompensatory.
 - Izolacja rurociągów. Podpory i podwieszenia
 - Armatura: kurki, zawory, zasuw, oddzielacze, odwadniacze, odpowietrzniki, odgazowywacze, wzierniki, wyczystki, osadniki.
4. Krótka charakterystyka typowych elementów aparatów chemicznych: Przenośniki. Urządzenia do rozdrabniania i przesiewania. Mieszadła i mieszalniki. Aparaty do rozdzielania zawiesin. Odstojniki. Filtry. Aparaty membranowe. Cyklony. Wirówki. Wymienniki ciepła. Wyparki. Krystalizatory. Aparaty do destylacji i rektyfikacji. Adsorbenty. Ekstraktory. Suszarki..
5. Pompy i silniki wyporowe. Budowa, zasady działania, charakterystyki statyczne, parametry techniczne, symbole graficzne, oraz właściwości.
6. Cylindry hydrauliczne. Akumulatory hydrauliczne. Klasyfikacja i przykładowe rozwiązania. Własności i działanie.
7. Zawory. Budowa i działanie. Regulatory przepływu i synchronizatory prędkości. Zawory elektrohydrauliczne.
8. Napędy i sterowanie pneumatyczne. Pneumatyczne elementy i zespoły sterujące. Elementy systemu: źródła zasilania, elementy wykonawcze, sterujące, elementy przygotowania czynnika roboczego, pomocnicze. Podstawowe zależności opisujące przepływ gazu w zastosowaniu do układów pneumatycznych.
9. Pneumatyczne elementy napędowe. Przeznaczenie, budowa, zasady działania, charakterystyki statyczne, parametry techniczne, symbole graficzne, oraz właściwości.
10. Elementy wprowadzania i przetwarzania informacji oraz sygnalizacyjne w pneumatyce.
11. Wytwarzanie, przygotowanie i przesyłanie sprężonego powietrza w pneumatyce. Podstawowe układy pneumatyczne

Laboratorium

10. Zapoznanie się z konstrukcją pomp wyporowych. Wyznaczanie charakterystyk statycznych pomp wyporowych na przykładzie pompy zębatej i pompy łopatkowej.
11. Zapoznanie się z konstrukcją przekładni hydrostatycznej. Wyznaczanie charakterystyk statycznych przekładni z pompą o nastawianej wydajności.
12. Zapoznanie się z konstrukcją zaworów do sterowania ciśnieniem i natężeniem przepływu i

- wyznaczanie ich charakterystyk statycznych.
13. Rozpoznawanie elementów i podzespołów w układach hydraulicznych stanowisk laboratoryjnych.
 14. Zapoznanie się z elementami stosowanymi w pneumatycznych układach napędowo-sterujących.
 15. Budowanie i uruchamianie prostych układów pneumatycznych z siłownikami jednostronnego i dwustronnego działania.
 16. Budowanie i uruchamianie układów pneumatycznych z zastosowaniem zaworów logicznych.
 17. Budowanie i uruchamianie układów pneumatycznych z zastosowaniem zaworów czasowych oraz licznika cykli roboczych.
 18. Pomiary charakterystyk wybranych elementów układów pneumatycznych.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

27. Jabłońska-Drozdowska H., Krajewska K.: Aparaty, urządzenia i procesy przemysłu chemicznego. WSiP, 1995.
28. Ryng M.: Bezpieczeństwo techniczne w przemyśle chemicznym. WNT, Warszawa 1993.
29. Ziolo M.: Instalacje rurociągowe w przemyśle chemicznym, WNT, Warszawa, 2000.
30. Kęsy Z.: Hydrokinetyczne układy napędowe. WPR Radom 2002.
31. Szenajch W., Napęd i sterowanie pneumatyczne, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 1992
32. Podręcznik firmy SMC: Sprężone powietrze i jego zastosowanie, 2011r.
33. Katalogi firm produkujących elementy pneumatyczne: SMC, ASCO - NUMATICS, FESTO, PREMA i inne.
34. Szydelski Z.: Podstawy napędów hydraulicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1995,
35. Warych J.: Aparatura chemiczna i procesowa. OWPW, Warszawa 1998.
36. Dindorf R., Woś P.: Przetworniki i układy pomiarowe w systemach hydraulicznych i pneumatycznych. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2014.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (15 h.) + laboratorium (24 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (4h) + udział w egzaminie (.h)	43
Przygotowanie do laboratorium, zajęć, opracowanie sprawozdań.	18
Przygotowanie do kolokwium, do kolokwium zaliczeniowego	10
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	4
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (43 h)	1,7
Zajęcia o charakterze praktycznym (50h)	2,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Programowanie obrabiarek CNC			
Course / group of courses	Programming of CNC machine tools			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_46_P6-B2	Kod Erasmusa	6.1	
Punkty ECTS	2	Rodzaj zajęć¹	Do wyboru: Blok B2 – Inżynieria systemów mechatronicznych	
Rok studiów	III	Semestr	6	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	15	1	6	zaliczenie z oceną
Ć				
LO	15	1	6	zaliczenie z oceną
Koordinator	Dr hab. inż. Jan Szybka, prof. PWSZ w Tarnowie			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytorijne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada podstawową wiedzę w zakresie obróbki wiórowej na obrabiarkach konwencjonalnych, maszyn sterowanych numerycznie CNC i podstaw automatyki. Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Grafika inżynierska i zapis konstrukcji; Techniki wytwarzania i systemy montażu; Podstawy konstrukcji i eksploatacji maszyn; Maszyny sterowane numerycznie CNC; Podstawy automatyki;			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy obrabiarek CNC.	ME1_W02	Kolokwium zaliczeniowe
EPW2	Ma wiedzę z zakresu programowania obrabiarek CNC	ME1_W04	Kolokwium zaliczeniowe

EPW3	Ma podstawową wiedzę w zakresie technologii obróbki na maszynach CNC.	ME1_W09	Kolokwium zaliczeniowe
EPU1	Potrafi obsługiwać obrabiarki CNC w zakresie pozwalającym na testowanie poprawności działania takich maszyn w stopniu podstawowym	ME1_U01	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU2	Potrafi programować obrabiarki CNC w zakresie pozwalającym na testowanie poprawności działania takich maszyn w stopniu podstawowym.	ME1_U03	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU3	Dla postawionego zadania technologicznego umie napisać i wygenerować program sterujący na obrabiarkę CNC, wykorzystując przy tym możliwości testowania.	ME1_U03	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU4	Potrafi wykonać prototyp wybranych podzespołów części maszyn na obrabiarkę CNC na podstawie modelu 3D lub przygotowanej wcześniej dokumentacji technicznej 2D lub 3D.	ME1_U04	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU5	Wykorzystuje doświadczenie praktyczne zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów technicznych typowych dla mechatroniki.	ME1_U10	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPK1	Myśli krytycznie oraz przewiduje i zapobiega potencjalnym zagrożeniom stwarzanym przez systemy mechatroniki.	ME1_K05	Kolokwium zal. Kolokwia, Sprawdziany, Sprawozdania z lab.
EPK2	Ma świadomość wysokiej odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	ME1_K05	Kolokwium zal. Kolokwia, Sprawdziany, Sprawozdania z lab.

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

213. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
214. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
215. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
216. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

104. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego oraz wymagana jest obecność na wykładach.
105. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10% nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

45. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
178. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0-5 punktów.
179. W czasie semestru przeprowadzane jest kolokwium sprawdzające, za które można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
180. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczmy: $R = (A / T) \times 100\%$

181. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

94. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
95. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrótowy opis)

Celem przedmiotu jest poszerzenie wiadomości w zakresie budowy i obsługi obrabiarek sterowanych numerycznie CNC oraz zapoznanie studentów z praktyką programowania tokarskich i frezarskich centrów obróbkowych.

Contents of the study programme (short version)

The aim of the course is to broaden the message in the field of construction and operation of numerically controlled CNC machines and to familiarize students with the practice of programming turning and milling machining centers.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

19. Budowa i funkcje układu CNC. Sposoby wprowadzania danych oraz programu sterującego do układu CNC
20. Klasyfikację i metody programowania. Programowanie ręczne i wspomagane komputerowo. Programowanie CNC Manual. Programowanie automatyczne (maszynowe). Programowanie zorientowane warsztatowo (WOP). Programowanie interaktywne (w systemie CAD/CAM).
21. Rodzaje układów sterowania obrabiarek NC/CNC.
22. Wyposażenie narzędziowe i oprzyrządowanie technologiczne obrabiarek sterowanych numerycznie. Krótka charakterystyka wyposażenia tokarek i centrów tokarskich oraz wyposażenia frezarsko-wytaczarskich centrów obróbkowych.
23. Programowanie obróbki na obrabiarkach CNC. Struktura programów sterujących. Układy współrzędnych maszyny i przedmiotu obrabianego.
24. Programowania układów CNC z podaniem technik pomiarowych, cykli ustalonych, sposobów korekcji narzędzi oraz metod programowania z użyciem podprogramów i programowania parametrycznego.
25. Programowanie cykli obróbkowych. Cykle obróbki wiertarskiej. Cykle obróbki frezarskiej. Cykle obróbki tokarskiej.
26. Programowanie tokarkowe 2D. Tryb absolutny i przyrostowy. Cykle obróbkowe i tryb zabiegowy.
27. Programowanie frezarkowe 2D. Układy odniesienia, zmiana układu odniesienia. Naddatkowanie – podział naddatku. Interpolacja bez kompensacji i z kompensacją trajektorii narzędzia. Strategie wchodzenia narzędzia w materiał.
28. Programowanie w systemach CAD/CAM (CAD/CAM programming). Struktura systemu CAD/CAM. Zakres funkcji modułu CAM. Procesor i postprocesor. Przegląd typowych pakietów CAD/CAM – cechy i zakres stosowania. Kolejność czynności, generowanie i weryfikacja programu sterującego..
29. Programowanie układów CNC na bazie kodu ISO i symulacja programu.

Laboratorium

1. Programowanie funkcji przygotowawczych wykonania ruchu. Programowanie interpolacji liniowej. Programowanie interpolacji kołowej
2. Programowanie obróbki gwintów. Programowanie funkcji związanych z układami współrzędnych i ich transformacjami. Inne funkcje przygotowawcze
3. Programowanie parametryczne.
4. Programowanie funkcji związanych z narzędziem i jego wymiarami. Programowanie parametryczne. Programowanie funkcji technologicznych. Programowanie funkcji pomocniczych
5. Programowanie cykli obróbkowych. Cykle obróbki wiertarskiej. Cykle obróbki frezarskiej. Cykle obróbki tokarskiej.
6. Bazowanie obrabiarek CNC. Ustawienie przedmiotu obrabianego. Określanie wymiarów narzędzi
7. Programowanie układów CNC na bazie kodu ISO i symulacja programu
8. Uruchamianie programów na obrabiarkach CNC – tokarki
9. Uruchamianie programów na obrabiarkach CNC-frezarki

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

1. Niesłony P., Grzesik W. Programowanie obrabiarek CNC , PWN, Warszawa, 2016.
2. Habrat W. „Obsługa i programowanie obrabiarek CNC. Podręcznik operatora”, WydawnictwoKaBe, 2007.
3. Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie, WNT 2009.
4. Nikiel G., Programowanie obrabiarek CNC na przykładzie układu sterowania Sinumerik810D/840D, Wydawnictwo Akademia Techniczno-Humanistyczna, Bielsko-Biała 2004.
5. Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT 2000.
6. Pritschow G.: Technika sterowania obrabiarkami i robotami przemysłowymi. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1995.
7. Strona internetowa: www.cnc.pl.
Instrukcja programowania tokarek z układami CNC
Instrukcja programowania frezarek z układami CNC

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej		
Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (15 h.) + laboratorium (15 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (4h) + udział w egzaminie (.h)	34	
Przygotowanie do laboratorium, zajęć, opracowanie sprawozdań.	8	
Przygotowanie do kolokwium, do kolokwium zaliczeniowego	8	
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	4	
Inne		
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	54	
Liczba punktów ECTS		
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (34 h)	1,3	
Zajęcia o charakterze praktycznym (27h)	1,0	

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Przemysłowesystemy wizyjne			
Course / group of courses	Industrial Vision Systems			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_47_P7-B2	Kod Erasmusa	06.9	
Punkty ECTS	2	Rodzaj zajęć¹	Do wyboru: Blok B2 – Inżynieria systemów mechatronicznych	
Rok studiów	III	Semestr	6	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	15	1	6	Egzamin
Ć				
LO	24	1	6	zaliczenie z oceną
Koordinator	Dr inż. Łukasz Mik			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytorijne, L - lektorat, S – seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P – ćwiczenia projektowe, ZT – zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR – praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie wybranych zagadnień z podstaw programowania, technik multimedialnych i przetwarzania sygnałów. Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Metodyka i techniki programowania, Systemy operacyjne, ; Analiza i przetwarzanie sygnałów, Elektronika cyfrowa, Technika mikroprocesorowa, Podstawy robotyki.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Zna podstawowe algorytmy i metody przetwarzania i analizy obrazów cyfrowych oraz metody rozpoznawania obiektów widocznych na obrazach.	ME1_W04 ME1_W05 ME1_W06	Egzamin

EPW2	Zna narzędzia i środowiska programowe do prototypowania i testowania fragmentów systemów wizyjnych.	ME1_W04 ME1_W05 ME1_W06	Egzamin
EPW3	Zna kolejne etapy działania systemu wizyjnego.	ME1_W04 ME1_W05 ME1_W06	Egzamin
EPW4	Zna i rozumie rolę systemów wizyjnych jako źródła informacji w procesie sterowania manipulatorem robota.	ME1_W04 ME1_W05 ME1_W06	Egzamin
EPU1	Potrafi wymienić i krótko scharakteryzować kolejne etapy przetwarzania obrazów.	ME1_U03 ME1_U07 ME1_U08	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.
EPU2	Potrafi wykonać podstawowe operacje związane z przetwarzaniem obrazów (od przetwarzania wstępnego do prostego algorytmu rozpoznawania wzorców).	ME1_U03 ME1_U07 ME1_U08	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.
EPU3	Potrafi wymienić i krótko scharakteryzować parametry systemów wizyjnych.	ME1_U03 ME1_U07 ME1_U08	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.
EPU4	Potrafi skonfigurować i objaśnić działanie prostego systemu wizyjnego	ME1_U04	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.
EPU5	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania; potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego	ME1_U12	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.
EPK1	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację.	ME1_K03	Egzamin. sprawdziany, sprawozdania z lab.
EPK2	Jest przygotowany do pracy w przemyśle w zakresie wykorzystywania informacji z systemu wizyjnego w procesie sterowania obiektów przemysłowych.	ME1_K05	Egzamin sprawdziany, sprawozdania z lab.

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

217. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
218. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
219. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
220. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

106. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu oraz wymagana jest obecność na wykładach.
107. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10% nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

46. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
182. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0-5 punktów.
183. W czasie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia sprawdzające. Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
184. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczmy: $R = (A / T) \times 100\%$

185. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

96. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
97. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrótowy opis)

Celem kształcenia jest zapoznanie studentów ze strukturą przemysłowego systemu wizyjnego i jego działaniem, jak również nabycie umiejętności korzystania z systemu wizyjnego i konfigurowania jego podstawowych funkcji oraz wykorzystywania informacji z systemu wizyjnego w procesie sterowania manipulatorem robota.

Contents of the study programme (short version)

The aim of education is to familiarize students with the structure of the industrial vision system and its operation, as well as to acquire the ability to use the vision system and configure its basic functions and to use information from the vision system in the process of controlling the robot manipulator.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

8. Podstawowe pojęcia z zakresu systemów wizyjnych Charakterystyka i architektura systemu wizyjnego.
9. Konfiguracja kamery: „Eye in the hand” i „Eye off the hand”. Podstawowe parametry systemu. Krótka charakterystyka działania toru wizyjnego. Integracja systemu wizyjnego z urządzeniami wykonawczymi. na przykładzie robotami.
10. Optyka: budowa obiektywu, parametry obiektywu: ogniskowa, jasność, aberracje, dystorsja, winietowanie. Metody ustawiania ostrości. Głębia ostrości.
11. Akwizycja obrazów. Zakres światła widzialnego, pasmo podczerwone i nadfioletowe. Matryce światłoczułe, zasada działania, parametry (rozdzielczość matryc, rozmiary i proporcje). Typy matryc: CMOS, CCD i inne. Filtry RGGB (siatka Beyera). Czułość w skali ISO. Ekspozycjakiatki. Systemy doświetleń: „back-light”, „front-light (light field, dark field)”, „diffuse-light (axial diffuse-light)”. Tryby pracy: ciągły i wyzwalany.
12. Technologie stosowane do transmisji obrazów. Cyfrowa reprezentacja obrazu. Formaty plików graficznych: RAW, TIFF i JPEG. Reprezentacja stratna i bezstratna. Modele barw: RGB, CMYK, HSV, xyz i inne. Konwersja między modelami barw.
13. Przetwarzanie obrazów w przemysłowych systemach wizyjnych.
 - Operacje na histogramach (normalizacja, wyrównywanie, rozciąganie).
 - Operacje bezkontekstowe : arytmetyczne, nieliniowe (korekcja gamma).
 - Operacje kontekstowe (filtracja): filtry dolnoprzepustowe (uśredniające, wygładzające), górnoprzepustowe (wyostrzające, kierunkowe, wykrywające krawędzie), filtr medianowy.
 - Operacje morfologiczne. Erozja i dylatacja. Domknięcie i otwarcie.
 - Operacje Hit Or Miss, Top-Hat, Bottom-Hat. Ekstrakcja krawędzi. Szkieletyzacja.
 - Operacje morfologiczne dla obrazów w odcieniach szarości.
14. Problemy rozpoznawania i klasyfikacji obiektów, przy wykorzystywaniu informacji z systemu wizyjnego w procesie sterowania manipulatorem robota.
 - Metody segmentacji obiektów. Progowanie. Algorytm Otsu.
 - Podstawy ekstrakcji i selekcji cech obiektów.
 - Metody rozpoznawania wzorców. Metoda dopasowania wzorca.
 - Kalibracja kamery. Lokalizacja i orientacja kamery w układzie bazowym robota.

Laboratorium

1. Akwizycja, przetwarzanie i analiza obrazów w oparciu o biblioteki openCV, kalibracja systemu
2. Akwizycja, przetwarzanie i analiza obrazów w oparciu w środowisku Matlab/Simulink, kalibracja systemu
3. Systemy wizyjne robotów – kalibracja, programowanie oraz tworzenie algorytmów wizyjnych
4. Programowanie czujników wizyjnych oraz systemów wizyjnych.
5. Prototypowanie algorytmów przetwarzania obrazów w oparciu o wybrane biblioteki zawierające metody wizyjne oraz w systemach czasu rzeczywistego.
6. Opracowanie wybranego zagadnienia/ problemu dotyczącego systemów wizyjnych:
 - a) Analiza stanu obecnego oraz dobór czujników i systemów wizyjnych do zadanego problemu z zakresu techniki i mechatroniki

b) Analiza stanu obecnego oraz opracowanie problemu z zastosowaniem dostępnych bibliotek wizyjnych z zakresu techniki i mechatroniki.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

8. Wysocki i T. Kapuściński, Systemy wizyjne, Rzeszów, 2013.
9. Skarbek Władysław – “Metody reprezentacji obrazów cyfrowych”, AOW PLJ, Warszawa 1993.
10. Tadeusiewicz Ryszard – “Systemy wizyjne robotów przemysłowych”, WNT, Warszawa 1992.
11. Tadeusiewicz Ryszard, Korohoda Przemysław – “Algorytmy i metody komputerowej analizy przetwarzania obrazów”, AGH Materiały do Szkoły Letniej, Kraków 1997.
12. Kazimierz Wiatr - „Sprzętowe implementacje algorytmów przetwarzania obrazów w systemach wizyjnych czasu rzeczywistego”, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne, AGH, Kraków 2002.
13. Pavlidis Theo – “Grafika i przetwarzanie obrazów”, WNT, Warszawa 1987.
14. Wojnar Leszek, Majorek Mirosław – “Komputerowa analiza obrazu”, Fotobit Design, Kraków, 1994.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (15 h.) + laboratorium (24 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (2 h) + udział w egzaminie (4 h)	45
Przygotowanie do laboratorium, zajęć, opracowanie sprawozdań.	8
Przygotowanie do kolokwium i do egzaminu	5
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	2
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	60
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (47 h)	1,5
Zajęcia o charakterze praktycznym (32h)	1,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Roboty mobilne - budowa, nawigacja i zastosowania			
Course / group of courses	Mobile Robots - Construction, Navigation and Applications			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_48_P8-B2	Kod Erasmusa	06.9	
Punkty ECTS	3	Rodzaj zajęć¹	Do wyboru: Blok B2 – Inżynieria systemów mechatronicznych	
Rok studiów	III	Semestr	6	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	15	1	6	zaliczenie z oceną
Ć				
LO	24	1	6	zaliczenie z oceną
Koordinator	Dr inż. Jan Szybka, prof. PWSZ w Tarnowie			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Automatyki Przemysłowej oraz Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytorijne, L - lektorat, S – seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P – ćwiczenia projektowe, ZT – zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR – praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie programowania w językach wysokiego poziomu, przetwarzania sygnałów, podstaw automatyki, podstaw robotyki, techniki sensorowej i techniki mikroprocesorowej. Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Metodyka i techniki programowania; Analiza i przetwarzanie sygnałów, Podstawy automatyki, Podstawy robotyki, Technika sensorowa, Technika mikroprocesorowa.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Zna klasyfikację i podstawy budowy robotów mobilnych (jeżdżących i kroczących) oraz latających.	ME1_W04 ME1_W05 ME1_W06	Kolokwium zaliczeniowe

EPW2	Zna podstawy manualnego sterowania robotami jeżdżącymi oraz z autonomiczną nawigacją	ME1_W04 ME1_W05 ME1_W06	Kolokwium zaliczeniowe
EPW3	Zna podstawy sterowania wielowirnikowymi robotami latającym np., typu quadcopter (dron)	ME1_W04 ME1_W05 ME1_W06	Kolokwium zaliczeniowe
EPW4	Zna i rozumie podstawowe pojęcia związane z programowaniem robotów.	ME1_W04 ME1_W05 ME1_W06	Kolokwium zaliczeniowe
EPU1	Potrafi napisać prosty program sterujący ruchem robota jeżdżącego	ME1_U03 ME1_U07	Kolokwia Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU2	Potrafi napisać prosty program sterujący lotem robota latającego	ME1_U03	Kolokwia Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU3	Potrafi zrealizować program kontrolujący ruch robota wykorzystując zaawansowane sensory	ME1_U03 ME1_U04	Kolokwia Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU4	Potrafi prezentować i uzasadniać poprawność rozwiązań konstrukcyjnych	ME1_U07 ME1_U09	Kolokwia Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPK1	Zna rolę i rozumie zarówno potencjał, jak również konsekwencje wykorzystania robotów mobilnych w aspektach ekonomiczno-gospodarczych oraz społecznych.	ME1_K03	Kolokwium zal. Kolokwia Sprawdziany, Sprawozdania z lab.
EPK2	Ma świadomość zagrożeń i odpowiedzialności za pracę autonomicznych urządzeń robotycznych	ME1_K05	Kolokwium zal. Kolokwia Sprawdziany, Sprawozdania z lab.

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

221. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
222. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
223. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
224. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

108. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego oraz wymagana jest obecność na wykładach.
109. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10% nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

47. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
186. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0-5 punktów.
187. W czasie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia sprawdzające. Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
188. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczymy: $R = (A / T) \times 100\%$

189. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

98. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.
99. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrótowy opis)

Wprowadzenie: podstawowe pojęcia i zadania robotów. Klasyfikacja ze względu na mobilność. Konfiguracje robotów mobilnych kołowych. Roboty kroczące, konstrukcje, wzorce chodu. Napędy i urządzenia sensoryczne stosowane w robotach. Kinematyka robotów mobilnych. Problemy lokalizacji. Planowanie ruchu i podstawy nawigacji. Systemy sterowania robotów mobilnych. Zastosowania inteligentnych systemów wizyjnych. Modele dynamiki. Obserwatory i estymatory stanu. Konstrukcje robotów latających, metody sterowania układami wirnikowymi i sterowania autonomicznego. Lokalizacja, wykorzystanie GPS i map.

Contents of the study programme (short version)

Introduction: basic concepts and tasks of robots. Classification for mobility. Configurations of mobile circular robots. Rolling robots, constructions, and walking patterns. Drives and sensory devices used in robots. Kinematics of mobile robots. Location problems. Traffic planning and navigation basics. Control systems for mobile robots. Applications of intelligent vision systems. Models of dynamics. Observers and state estimators. Constructions of flying robots, control methods of rotor systems and autonomous control. Location, use of GPS and maps.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

1. Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia robotyki: stopnie swobody, przestrzeń konfiguracji.
2. Zastosowania robotów mobilnych i latających. Klasyfikacja robotów mobilnych (kołowych, gąsienicowych, kroczących) i latających (pojedynczo-wirnikowe, wielowirnikowe, ze skrzydłami). Samochody autonomiczne.
3. Urządzenia i sensory (dalmierze laserowe, ultradźwiękowe-sonary, IR, akcelerometry, żyroskopy, enkodery optyczne, kamery CCD), układy przetwarzania sygnału, mikroprocesory stosowane w robotyce mobilnej, filtrowanie danych, ekstrakcja.
4. Modele przestrzeni roboczej. Zadania lokalizacji i samolokalizacji. Techniki triangulacji (faza fali radiowej, obraz video, referencyjna z GPS).
5. Inteligentne systemy wizyjne. Rozpoznawanie obrazów. Planowanie ruchu (dekompozycja przestrzeni roboczej, sztuczny potencjał).
6. Napędy robotów, modele ruchu robotów mobilnych kołowych i kroczących
7. Systemy sterowania pojedynczych robotów mobilnych. Sterowanie zespołów robotów.
8. Roboty latające UAV. Różnice w budowie i sterowaniu helikopterów i maszyn wielowirnikowych. Zasady sterowania poszczególnymi wirnikami dla pozycjonowania i stabilizacji robota.
9. Zasady bezpieczeństwa i uwarunkowania prawne.

Laboratorium

1. Implementacja metod lokalizacji robota mobilnego (roboty Khepera II,III)
2. Implementacja zadań nawigacji w przestrzeni roboczej. (roboty: Khepera II,III)
3. Algorytmy omijania przeszkód.
4. Budowa map otoczenia na bazie informacji z sonaru i skanera laserowego.
5. Algorytmy sterowania robotem mobilnym wykorzystujące akcelerometr.
6. Przetwarzanie danych ze skanera laserowego w celu lokalizacji i unikania kolizji.
7. Postrzeganie koloru, algorytmy sterowania robotem śledzącym linię.
8. Sterowanie dronami.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

1. Morecki A., Knapczyk J. (1999), Podstawy Robotyki. Teoria i elementy manipulatorów i robotów, WNT, Warszawa
2. Tchoń K. i inni (2000), Manipulatory i roboty mobilne. Modele, planowanie ruchu, sterowanie. PLJ, Warszawa.
3. Giergiel M., Hendzel Z., Żyliński W. (2002), Modelowanie i sterowanie mobilnych robotów kołowych, PWN, Warszawa.
4. Zielińska T. (2003), Maszyny kroczące. Podstawy, projektowanie, sterowanie i wzorce biologiczne, PWN, Warszawa.
5. Trojnecki M., Szynkarczyk P., Andrzejuk A.: Tendencje rozwoju mobilnych robotów lądowych, PAR, 6/2008, s. 11–14.
6. Ciesielski P., J. Sawoniewicz, A. Szmigielski „Elementy robotyki mobilnej” P-JWSTK 2004.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej		
Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)		Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (15 h.) + laboratorium (24 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (4 h) + udział w egzaminie (... h)		43
Przygotowanie do laboratorium, zajęć, opracowanie sprawozdań.		18
Przygotowanie do kolokwium i do kolokwium zaliczeniowego		10
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.		4
Inne		
Sumaryczne obciążenie pracą studenta		75
Liczba punktów ECTS		
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (47 h)		1,7
Zajęcia o charakterze praktycznym (50h)		2,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Diagnostyka pojazdów samochodowych			
Course / group of courses	Diagnosis of Motor Vehicles			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_49_P9-B2	Kod Erasmusa	6.1	
Punkty ECTS	3	Rodzaj zajęć¹	Do wyboru: Blok B2 – Inżynieria systemów mechatronicznych	
Rok studiów	IV	Semestr	7	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	21	1	7	Egzamin
Ć				
LO	24	2	7	zaliczenie z oceną
Koordinator	Dr hab. inż. Jan Szybka, prof. PWSZ w Tarnowie			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytorijne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie mechaniki, napędów elektrycznych, hydraulicznych i pneumatycznych, budowy i eksploatacji samochodów, techniki sensorowej, a także zna wybrane zagadnienia dotyczące jakości i niezawodności urządzeń mechatronicznych. Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Mechanika techniczna, Podstawy elektrotechniki, Napędy elektryczne, Napędy hydrauliczne i pneumatyczne, Budowa i eksploatacja pojazdów, Jakość i niezawodność urządzeń mechatronicznych,			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Zna klasyfikację i podstawowe metody badania diagnostycznego pojazdu.	ME1_W03 ME1_W04 ME1_W07	Egzamin

EPW2	Zna urządzenia diagnostyczne i kryteria oceny stanu technicznego pojazdów samochodowych	ME1_W03 ME1_W04 ME1_W07	Egzamin
EPW3	Zna metodykę diagnozowania ogólnego pojazdu samochodowego.	ME1_W03 ME1_W04 ME1_W07	Egzamin
EPW4	Zna metodykę diagnozowania układów pojazdów samochodowych – jezdny, zawieszenie, hamulcowy i kierowniczy.	ME1_W03 ME1_W07 ME1_W08	Egzamin
EPW5	Ma uporządkowaną wiedzę na temat badań technicznych pojazdów, w powiązaniu z aktami prawnymi w tym zakresie.	ME1_W07 ME1_W08 ME1_W10	Egzamin
EPU1	Potrafi wykonać pomiary parametrów diagnostycznych pojazdów samochodowych.	ME1_U08 ME1_U09 ME1_U10	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU2	Potrafi przeprowadzić diagnostykę: silnika, układu zasilania, układu zapłonowego pojazdu samochodowego.	ME1_U08 ME1_U09 ME1_U10	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU3	Potrafi przeprowadzić diagnostykę układu hamulcowego, jezdny, kierowniczego pojazdu samochodowego.	ME1_U08 ME1_U09 ME1_U10	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU4	Potrafi przeprowadzić diagnostykę wyposażenia elektrycznego, nadwozia i układów komfortu pojazdu samochodowego.	ME1_U08 ME1_U09 ME1_U10	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU5	Potrafi przeprowadzić diagnostykę urządzeń elektronicznych i elektrotechnicznych pojazdów samochodowych przy wykorzystaniu testerów.	ME1_U08 ME1_U09 ME1_U10	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPK1	Ma świadomość niebezpieczeństw związanych z pojazdami samochodowymi, potrafi przestrzegać zasad bezpieczeństwa podczas ich użytkowania	ME1_K02	Egzamin Kolokwia, Sprawdziany, Sprawozdania z lab.
EPK2	Ma świadomość znaczenia oszczędności zużycia paliwa i energii elektrycznej oraz zwiększania sprawności urządzeń w pojazdach samochodowych	ME1_K05	Egzamin Kolokwia, Sprawdziany, Sprawozdania z lab.

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

225. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
226. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
227. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
228. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

110. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu oraz wymagana jest obecność na wykładach.
111. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10% nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

48. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
190. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0-5 punktów.
191. W czasie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia sprawdzające. Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
192. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczymy: $R = (A / T) \times 100\%$

193. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

100. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.

101. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrótowy opis)

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z kompleksowymi metodami pomiarów diagnostycznych silników oraz pojazdów samochodowych, a także z budową urządzeń diagnostycznych. Celem jest również nabycie przez studentów umiejętności badań technicznych pojazdów, w powiązaniu z aktami prawnymi w tym zakresie.

Contents of the study programme (short version)

The aim of the course is to familiarize students with comprehensive methods of diagnostic measurements of engines and vehicles, as well to familiarize with the construction of diagnostic devices. The aim is also to acquire by students the skills of vehicle technical research, in conjunction with legal acts in this area.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

1. Rodzaje badań. Cel i zadania. Diagnostyka homologacyjna, serwisowa i kontrolna. Wpływ stanu technicznego pojazdu na trwałość, bezpieczeństwo ruchu i ochronę środowiska.
2. Akty prawne regulujące przeprowadzania badań. Obowiązkowe badania techniczne. BHP podczas obsługi samochodu.
3. Stanowiska, linie i sprzęt diagnostyczny, testery wielofunkcyjne, wymagania, błędy pomiarowe, certyfikacje. Przykłady możliwych rozwiązań i najczęściej popełnianych błędów.
4. Diagnostyka silników nisko- i wysokoprężnych. Toksyczność i zadymienia, normy, OBD, wpływ katalizatora, kierunki rozwoju.
5. Diagnostyka silnika. Pomiar ciśnienia sprężania. Pomiar szczelności cylindrów. Sprawdzanie układu chłodzenia. Badanie stanu technicznego silnika endoskopem. Pomiar ciśnienia oleju. Pomiar prędkości obrotowej silnika. Sprawdzanie i regulacja luzów zaworów.
6. Diagnostyka układu zasilania. Pomiar zużycia paliwa. Badanie pompy paliwa. Badanie gaźnika. Badanie układu wtryskowego benzyny. Odczytywanie kodów samodiagnozy. Pomiar elektryczne i nieelektryczne. Ocena przebiegu spalania. Badanie aparatury paliwowej silnika o zapłonie samoczynnym. Skanowanie układów, Diagnostyka turbosprężarek.
7. Diagnostyka układu zapłonowego. Badanie obwodu niskiego napięcia. Badanie cewki zapłonowej. Badanie rozdzielacza zapłonu. Sprawdzanie świecy zapłonowej. Badanie elektronicznego układu zapłonowego.
8. Diagnostyka układu hamulcowego. Badanie wstępne układu hamulcowego. Sprawdzanie skuteczności działania hamulców podczas próby drogowej. Sprawdzanie skuteczności działania hamulców przez pomiar siły hamowania. Sprawdzanie hamulca najazdowego. Ocena przydatności płynu hamulcowego. Sprawdzanie układu. Sprawdzanie hamulców elektromechanicznych EPB.
9. Diagnostyka układu jezdnego. Badanie zawieszenia kół. Badanie amortyzatorów. Badanie koła jezdnego.
10. Diagnostyka układu kierowniczego. Pomiar luzu w układzie kierowniczym. Sprawdzanie geometrii kół. Pomiar krzywej zbieżności. Inicjalizacja czujnika kąta skrętu koła kierownicy.
11. Diagnostyka wyposażenia elektrycznego. Badanie akumulatora. Badanie alternatora. Badanie rozrusznika. Sprawdzanie ustawienia reflektorów. Diagnostyka sieci transmisji danych. Wykrywanie usterek w sieciach CAN.
12. Diagnostyka nadwozia i układów komfortu. Określanie stopnia zużycia nadwozia. Sprawdzanie szczelności nadwozia. Kontrola geometrii nadwozia. Sprawdzanie grubości lakieru.
13. Diagnostyka klimatyzacji.
14. Urządzenia diagnostyczne stosowane w diagnostyce pojazdów samochodowych.
15. Standardy OBDII i EOBD systemu diagnostyki pokładowej stosowanej w samochodach osobowych.

Laboratorium

1. Zajęcia wprowadzające. Omówienie przebiegu zajęć laboratoryjnych. Szkolenie BHP.
2. Urządzenia pomiarowe i diagnostyczne.
3. Diagnostyka silnika..
4. Diagnostyka układu zasilania.

5. Diagnostyka układu zapłonowego.
6. Diagnostyka układu hamulcowego.
7. Diagnostyka układu jezdny.
8. Diagnostyka układu kierowniczego.
9. Diagnostyka wyposażenia elektrycznego
10. Diagnostyka sieci transmisji danych. Wykrywanie usterek w sieciach CAN.
11. Diagnostyka nadwozia i układów komfortu.
12. Diagnostyka klimatyzacji.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

1. Trzeciak K. Diagnostyka samochodów osobowych. WKŁ, Warszawa 2008.
2. Merksiz J., Mazurek St.: Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych. WKŁ, W-wa 2002.
3. Sitek K.: Diagnostyka samochodowa. Wyd. Aoto. Warszawa 1999.
4. Bocheński C.: Badania kontrolne samochodów. Praca zbiorowa. WKŁ, Warszawa 2000.
5. Wrzecioniarz P. A. i inni.: Diagnostyka pojazdów samochodowych. Wyd. Pol. Wrocł. Wrocław 2001.
6. Mazurek St., Merksiz J.: Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych, WKŁ, Warszawa 2007.
7. Lozia Zb. Diagnostyka samochodowa. Laboratorium. Praca zbiorowa. Politechnika Warszawska, Warszawa 2007.
8. Kubiak P., Zalewski M.: Pracownia diagnostyki pojazdów samochodowych. Podręcznik dla techników, 2013.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (21 h.) + laboratorium (24 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (2h) + udział w egzaminie (.4 h)	51
Przygotowanie do laboratorium, zajęć, opracowanie sprawozdań.	20
Przygotowanie do kolokwium, do egzaminu	8
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	4
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	83
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (51 h)	1,9
Zajęcia o charakterze praktycznym (55h)	2,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	P 10 – B2 - Projekt inżynierski			
Course / group of courses	Engineering Project			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_50_P10-B2	Kod Erasmusa	6.1	
Punkty ECTS	2	Rodzaj zajęć¹	Do wyboru: Blok B2 – Inżynieria systemów mechatronicznych	
Rok studiów	III	Semestr	VI	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
P	30	2	VI	zaliczenie z oceną
Koordinator	Dr hab. inż. Jan Szybka, prof. PWSZ w Tarnowie			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach kierunkowych i specjalnościowychw bloku obieralnym B1 – Elektronika Przemysłowa; Znajomość współczesnych narzędzi wspomagających projektowanie.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej.	ME1_W10	Ocena projektu
EPW2	Ma podstawową wiedzę na temat standardów i norm technicznych związanych z mechatroniką.	ME1_W07	Ocena projektu

EPU1	Potrafi pozyskiwać, integrować, interpretować, wyciągać wnioski oraz formułować opinie, na podstawie not katalogowych producentów urządzeń, materiałów reklamowych, pozyskanych z literatury, baz danych oraz innych nowoczesnych środków przekazywania informacji,	ME1_U11	Ocena projektu
EPU2	Potrafi przekazywać i prezentować wiedzę techniczną przy użyciu technik klasycznych i multimedialnych, w środowiskach obejmujących dyscypliny naukowe: elektrotechnika, elektronika, informatyka, mechanika oraz automatyka i robotyka w języku polskim i angielskim	ME1_U12 ME1_U13 ME1_U14	Ocena projektu
EPU3	Potrafi określić stan swojej wiedzy z zakresu mechatroniki oraz ma umiejętność samokształcenia się z wykorzystaniem źródeł i zasobów bibliotecznych, źródeł elektronicznych i baz danych	ME1_U15	Ocena projektu
EPU4	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować raport zawierający omówienie sposobu realizacji tego zadania oraz uzyskanych wyników.	ME1_U12	Ocena projektu
EPU5	Potrafi formułować i rozwiązywać zadania obejmujące projektowanie elementów, układów i systemów mechatronicznych.	ME1_U01	Ocena projektu
EPU6	Potrafi zaprojektować proste elementy i układy mechaniczne, opracować ich model 3D, dokonać podstawowych obliczeń wytrzymałościowych oraz sporządzić dokumentację wykonawczą	ME1_U06	Ocena projektu
EPU07	Potrafi zaprojektować proste układy mikroprocesorowe, oraz opracować algorytm sterowania i implementować go w postaci programu	ME1_U06	Ocena projektu
EP08	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – integrować wiedzę z zakresu mechaniki, elektrotechniki, elektroniki, inżynierii materiałowej oraz automatyki i robotyki; potrafi zastosować podejście systemowe, uwzględniając także aspekty pozatechniczne.	ME1_U07	Ocena projektu
EPK1	Potrafi współdziałać i pracować w zespole, przyjmując w nim różne role.	ME1_K01	Ocena projektu
EPK2	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu mechatronika.	ME1_K04	Ocena projektu
EPK3	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	ME1_K02	Ocena projektu
EPK4	Ma świadomość społecznej roli inżyniera, potrafi przekazywać informacje techniczne w sposób przystępny.	ME1_K05	Ocena projektu

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)
Projekt: praca z dokumentem źródłowym, konsultacje, prezentacja, metoda projektu
Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się
Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez ocenę wykonanego projektu (ocenie podlega porównanie celów zakładanych i osiągniętych efektów), ocenę sposobu obrony (prezentacji) projektu oraz aktywność studenta popartą wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami. W projektach zespołowych student oceniany jest za wykonaną przez niego część projektu zespołowego. Po zakończeniu semestru i uzyskaniu zaliczeń z projektu, prowadzący zajęcia wraz ze studentami całej grupy typują najlepsze projekty zrealizowane na zajęciach, które otrzymują najwyższe oceny.
Warunki zaliczenia
<p>Projekt</p> <p>Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z wykonanego projektu. Projekt oceniany jest w oparciu o procent zrealizowanych założeń projektowych i/lub ocenę niezawodności działania stworzonego urządzenia. Dodatkowo oceniany jest sposób zaprezentowania informacji technicznych zawartych w opracowanej dokumentacji.</p> <p>Warunkiem uzyskania zaliczenia projektu jest:</p> <ul style="list-style-type: none"> – pomyślna prezentacja, – zaliczone sprawozdanie – dokumentacja projektu.
Treści programowe (skrótowy opis)
W trakcie realizacji projektu inżynierskiego student wykorzystuje wiedzę zdobytą podczas studiów na wielu przedmiotach oraz nabywa umiejętności rozwiązania postawionego problemu inżynierskiego i przygotowania dokumentacji technicznej wykonanego projektu. Treści programowe projektu obejmują swoim zakresem projektowanie modułowego urządzenia mechatronicznego, składającego się z części hardwarowej i softwarowej i zawierającego układy sterujące, czujniki, układy napędowe i wykonawcze. W projekcie należy wykorzystać odpowiednie języki opisu sprzętu i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji układów i systemów mechatronicznych oraz układów automatyki.
Contents of the study programme (short version)
During the implementation of the engineering project, the student uses the knowledge acquired during studies on many subjects and acquires the ability to solve the set engineering problem and to prepare the technical documentation of the project. The program content of the project covers its scope of designing a modular mechatronic device, consisting of a hardware and software part and containing control systems, sensors, drive and execution systems. The project should use the appropriate Hardware Description Languages and computer tools for designing and simulating mechatronic systems and systems as well as automation systems.
Treści programowe (pełny opis)
<p>Projekt</p> <p>Studenci pracują indywidualnie lub w małych zespołach projektowych dwu- lub trzy-osobowych, zależnie od specyfiki i wielkości podejmowanego do realizacji projektu. Celem projektu jest zaprojektowanie wybranego mikroprocesorowego systemu sterującego znajdującego zastosowanie w mechatronice lub automatyki, przygotowanie dokumentacji techniczno-konstrukcyjnej i technologicznej oraz przygotowanie i wygłoszenie prezentacji dotyczącej wykonanego projektu. Każdy student lub zespół otrzymuje do zaprojektowania modułowe urządzenie mechatroniczne składające się z części hardwarowej i softwarowej, zawierające układy sterujące, czujniki, układy napędowe i wykonawcze. Do jego zaprojektowania należy wykorzystać odpowiednie języki opisu sprzętu i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji układów i systemów mechatronicznych oraz układów automatyki.</p> <p>Projekt obejmuje:</p> <ol style="list-style-type: none"> 14. Analizę otrzymanego do realizacji problemu inżynierskiego. 15. Określenie harmonogramu realizacji projektu. 16. Studia literaturowe.

17. Dobór narzędzi programistycznych i/lub sprzętu.
18. Ustalenie zasad wykonywania dokumentacji konstrukcyjnej, rysunku złożeniowego urządzenia i jego podzespołów, wykonanie rysunków konstrukcyjnych części.
19. Analiza istniejących rozwiązań konstrukcyjnych dla indywidualnego zadania projektowego.
20. Analiza i projekt zaproponowanych rozwiązań.
21. Dobór części maszyn i podzespołów do zadanego projektu.
22. Dobór i implementację algorytmu przetwarzania danych i/lub budowę układu sterowania.
23. Bieżącą weryfikację przyjętego sposobu rozwiązania problemu.
24. Opracowanie wyników.
25. Przygotowanie dokumentacji techniczno-konstrukcyjnej i technologicznej
26. Przygotowanie i wygłoszenie prezentacji dot. Projektu.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

145. Tokarz M.; Projektowanie urządzeń i systemów mechatronicznych, Kwalifikacja E.19.2. Podręcznik do nauki zawodu technik mechatronik. 2017.
146. Gawrysiak M.; Mechatronika i projektowanie mechatroniczne,, Białystok, 1997.
147. Szelerski Marek Wiktor.; Automatyka przemysłowa w praktyce. Projektowanie modernizacja i naprawa. ISBN 978-83-62760-95-4 . 2017.
148. Bajera A., Kisiel R.; Podstawy konstruowania urządzeń elektronicznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – projekt (30 h.) + konsultacje z prowadzącym (7 h)	37
Przygotowanie do projektu	7
Przygotowanie do prezentacji ustnej wykonanego projektu	7
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykonaniem projektu	9
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	60
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (37 h)	1,2
Zajęcia o charakterze praktycznym (60 h)	2

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Diagnostyka techniczna urządzeń mechatronicznych			
Course / group of courses	Technical Diagnostics of Mechatronic Devices			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_51_P11-B2	Kod Erasmusa	6.1	
Punkty ECTS	3	Rodzaj zajęć¹	Do wyboru: Blok B2 – Inżynieria systemów mechatronicznych	
Rok studiów	IV	Semestr	7	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W	21	2	7	zaliczenie z oceną
Ć				
LO	24	1	7	zaliczenie z oceną
Koordinator	Dr hab. inż. Jan Szybka, prof. PWSZ w Tarnowie			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytorijne, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie mechaniki, wytrzymałości materiałów, techniki sensorowej, podstaw konstrukcji i eksploatacji maszyn, a także zna wybrane zagadnienia dotyczące jakości i niezawodności urządzeń mechatronicznych. Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Mechanika techniczna, Wytrzymałość materiałów, Materiałoznawstwo, Podstawy konstrukcji i eksploatacji maszyn, Technika sensorowa, Jakość i niezawodność urządzeń mechatronicznych.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Posiada wiedzę dotyczącą budowy układów diagnostycznych, sposoby pomiarów sygnałów pomiarowych oraz metody przetwarzania i analizy danych wykorzystywanych w diagnozowaniu maszyn.	ME1_W07	Kolokwium zaliczeniowe

EPW2	Posiada wiedzę dotyczącą metod oceny i prognozowania stanu technicznego maszyn i urządzeń.	ME1_W07	Kolokwium zaliczeniowe
EPW3	Zna podstawowe techniki diagnozowania urządzeń mechatronicznych w przemyśle.	ME1_W07 ME1_W08	Kolokwium zaliczeniowe
EPU1	Potrafi budować tory pomiarowe do rejestracji sygnałów pomiarowych i przeprowadzać eksperymenty diagnostyczne.	ME1_U03 ME1_U07 ME1_U08	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU2	Umie przetwarzać i analizować dane pomiarowe, wyciągać wnioski dotyczące stanu technicznego badanych maszyn i urządzeń.	ME1_U03 ME1_U07 ME1_U08	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU3	Potrafi przeprowadzić analizę stanu technicznego obiektu oraz krytycznie ocenić funkcjonowanie elementu w układzie, urządzeniu mechatronicznym.	ME1_U03 ME1_U07 ME1_U08	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU4	Potrafi zaplanować proces testowania prostych urządzeń w celu ustalenia ich charakterystyk lub wykrycia błędów.	ME1_U03 ME1_U07 ME1_U08	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU5	Umie komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii, oceniać różne rozwiązania inżynierskie i dyskutować o nich.	ME1_U15	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPK1	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację.	ME1_K05	Kolokwium zal. Kolokwia, Sprawdziany, Sprawozdania z lab.
EPK2	Jest przygotowany do pracy w przemyśle w zakresie eksploatacji urządzeń mechatronicznych.	ME1_K04	Kolokwium zal. Kolokwia, Sprawdziany, Sprawozdania z lab.

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Wykład : Wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, konsultacje, dyskusja.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

229. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówki, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).
230. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.
231. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).
232. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Wykład

112. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego oraz wymagana jest obecność na wykładach.
113. Dopuszczalne są nieobecności na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10% nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładowych w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjątkowe będą rozpatrywane indywidualnie.

Laboratorium

49. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.
194. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0-5 punktów.
195. W czasie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia sprawdzające. Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.
196. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczymy: $R = (A / T) \times 100\%$

197. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

102. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.

103. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrótowy opis)

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi technikami diagnostyki urządzeń mechatronicznych w przemyśle, w szczególności diagnostyki wibroakustycznej i termicznej.

Contents of the study programme (short version)

The aim of the course is to familiarize students with the basic techniques of diagnostics of mechatronic devices in industry, in particular vibroacoustic and thermal diagnostics.

Treści programowe (pełny opis)

Wykład

1. Podstawowe pojęcia i cele diagnostyki technicznej. Cel badań diagnostycznych. Źródła informacji diagnostycznej, kryteria doboru. Procesy degradacji eksploatacyjnej elementów maszyn. Stan techniczny urządzeń.
2. Przegląd metod diagnozowania maszyn. Nośniki informacji o stanie maszyny.
3. Rozpoznawanie i lokalizacja stanów maszyn: geneza powstawania uszkodzeń.
4. Rola i podstawowe zadania funkcjonalne systemów diagnostycznych. Ogólny opis matematyczny obiektu diagnozowania z uwzględnieniem: sygnałów diagnostycznych, stanów niezdatności i relacji diagnostycznych. Stosowane metody diagnostyczne. Modele i algorytmy diagnostyczne. Diagnostyka pokładowa maszyn.
5. Podstawy diagnostyki wibroakustycznej; Ocena i prognozowanie stanu w diagnostyce wibroakustycznej. Drgania jako podstawowe źródło informacji diagnostycznej. Pomiary i kryteria oceny drgań. Analiza sygnałów wibroakustycznych. Diagnostyczne modele generacji procesów wibroakustycznych, wybór i separacja sygnałów użytecznych, selekcja przestrzenna, czasowa i widmowa.
6. Ocena stanu technicznego zespołów napędowych w eksploatacji na podstawie drgań skrętnych. Diagnostyka łożysk tocznych. Klasyfikacja uszkodzeń, fazy degradacji stanu technicznego. Metody diagnozowania. Diagnostyka systemów przekładniowych maszyn. Typowe uszkodzenia i niesprawności.
7. Podstawy diagnostyki termicznej; Podstawy diagnostyki. Termiczne sygnały diagnostyczne. Aparatura i metodyka badań termicznych. Kamera termowizyjna. Podstawowe obszary zastosowań. Przykłady.
8. Diagnostyka układów hydraulicznych i pneumatycznych. Diagnostyka układów sterujących siłowniki. Typowe uszkodzenia i niesprawności.
9. Modele diagnostyczne obiektów. Etapy budowy modelu. Identyfikacja obiektu i modele diagnostyczne. Eksperymenty diagnostyczne.
10. Komputerowe wspomaganie diagnostyki maszyn.
11. Prognozowanie stanów obiektów technicznych.

Laboratorium

26. Tensometryczne układy pomiarowe; tensometryczne układy rozetowe, układy pomiarowe, kompensacja wpływu temperatury, układy aparatury tensometrycznej, pomiar wielkości mechanicznych (pomiar siły, pomiar ciśnienia, pomiar momentu obrotowego, pomiar niewielkich przemieszczeń, pomiar prędkości przepływu).
27. Pomiary drgań przy użyciu przetworników piezokwarcowych; czujnik piezokwarcowy w układzie pomiarowym, wzmacniacze ładunku, pomiary parametrów ruchu drgającego.
28. Pomiary temperatury: termometry rezystancyjne, przetworniki rezystancyjne półprzewodnikowe, termometry termoelektryczne, kompensacja wpływu zmian temperatury odniesienia, układ połączeń instalacji pomiarowych, optyczne metody pomiaru temperatury z kamerą termowizyjną.
29. Diagnostyka termiczna maszyn. Wykonanie pomiarów termicznych łożysk lub przekładni.
30. Diagnostyka układów hydraulicznych i pneumatycznych.
31. Diagnostyka układów sterujących siłowniki. Typowe uszkodzenia i niesprawności.
32. Opracowanie procedury diagnozowania wybranej maszyny.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

9. Nizinski S., Michalski R.: Diagnostyka obiektów technicznych. Wyd. Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom-Olsztyn , 2002.
10. Żółtowski B. Cempel C. pod red.: Inżynieria diagnostyki maszyn. PTDT i ITE, Radom, 2004.
11. Morej J.: Drgania maszyn i diagnostyka ich stanu technicznego. Polskie Tow. Diagnostyki Technicznej, Warszawa 1994.
12. Pod redakcją Michalskiego R.: Diagnostyka maszyn roboczych. Detekcja, relacje, wnioskowanie hybrydowe. Wyd. Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom- Olsztyn , 2004.
13. Basztura C.: Komputerowe systemy diagnostyki akustycznej. PWN, Warszawa 1996.
14. Żółtowski B., Ćwik Z.: Leksykon diagnostyki technicznej. ART. Bydgoszcz 1996.
15. Korbicz i inni (Red.), Diagnostyka procesów, WNT, 2002.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej		
Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (21 h.) + laboratorium (24 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (4h) + udział w egzaminie (...h)	49	
Przygotowanie do laboratorium, zajęć, opracowanie sprawozdań.	12	
Przygotowanie do kolokwium, do kolokwium zaliczeniowego	12	
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	4	
Inne		
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	77	
Liczba punktów ECTS		
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (49 h)	1,9	
Zajęcia o charakterze praktycznym (36h)	1,4	

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Laboratorium problemowe (Procesory sygnałowe w aplikacjach przemysłowych)			
Course / group of courses	Problem laboratory (Signal Processors in Industrial Applications)			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_52_P12-B2	Kod Erasmusa	06.5	
Punkty ECTS	1	Rodzaj zajęć¹	Do wyboru: Blok B2 – Inżynieria systemów mechatronicznych	
Rok studiów	IV	Semestr	7	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
W				
Ć				
LO	30	1	7	zaliczenie z oceną
Koordinator	Dr inż. Łukasz Mik			
Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytorijne, L - lektorat, S – seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P – ćwiczenia projektowe, ZT – zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR – praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Znajomość zagadnień zawartych w przedmiotach wprowadzających: Przedmioty kierunkowe i Przedmioty bloku obieralnego B1: Mechatronika przemysłowa.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Zna i rozumie podstawowe pojęcia z dziedziny procesorów sygnałowych.	ME1_W05	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPW2	Zna i rozumie działanie poszczególnych bloków funkcjonalnych wybranego procesora sygnałowego oraz zna podstawowe rozkazy asemblera.	ME1_W05	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab

EPW3	Ma podstawową wiedzę w zakresie implementacji programowej algorytmów przetwarzania cyfrowych sygnałów na wybranym procesorze sygnałowym.	ME1_W05	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPW4	Zna przykłady wybranych przemysłowych systemów sterowania procesami technologicznymi.	ME1_W05 ME1_W06	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU1	Potrafi implementować podstawowe algorytmy cyfrowego przetwarzania sygnałów na wybranym procesorze sygnałowym.	ME1_U03	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab
EPU2	Potrafi wykorzystać środowisko do tworzenia programów dla procesorów sygnałowych, narzędzia testowania, generacji i analizy sygnałów testowych, narzędzia uruchamiania programów w czasie rzeczywistym na procesorze sygnałowym.	ME1_U03	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab
EPU3	Umie wyszukać i wykorzystać twórczo biblioteki funkcji DSP w realizacji algorytmu DSP obliczania przybliżonych wartości funkcji matematycznych..	ME1_U11	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU4	Potrafi ocenić złożoność obliczeniową wykorzystywanych algorytmów przetwarzania sygnałów.	ME1_U01	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPU5	Potrafi czytać ze zrozumieniem karty katalogowe, noty aplikacyjne, instrukcje obsługi urządzeń mechatronicznych, elektronicznych, sieciowych i narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów również w języku angielskim.	ME1_U13 ME1_U14	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPK1	Rozumie potrzebę ciągłego uczenia się, wymagającego znajomości języka angielskiego.	ME1_K03	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.
EPK2	Rozumie potrzebę interdyscyplinarnej współpracy w zespole, który opracowuje nowe urządzenie lub system oparty na cyfrowym przetwarzaniu sygnałów.	ME1_K01	Kolokwia, Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z lab.

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, dyskusja.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

Weryfikacja efektów kształcenia prowadzona jest przez:

233. Zaliczenia cząstkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych, kolokwium, kartkówek, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta).

234. Aktywność poparta wiedzą, dociekliwością i umiejętnościami.

235. Przy wystawianiu ocen podsumowujących brana jest pod uwagę obecność na zajęciach (wykładach i laboratoriach).

236. Oceny formujące są podstawą do tego, aby wystawić studentowi ocenę podsumowującą.

Warunki zaliczenia

Laboratorium

50. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenie laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.

198. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczeń są oceniane w skali 0÷5 punktów.

199. W czasie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia sprawdzające. Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.

200. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).

Liczymy: $R = (A / T) \times 100\%$

201. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium :

R > 91%	bardzo dobry (5,0)
R > 81% ÷ 90%	plus dobry (4,5)
R > 71% ÷ 80%	dobry (4,0)
R > 61% ÷ 70%	plus dostateczny (3,5)
R > 50% ÷ 60%	dostateczny (3,0)
R < 50%	niedostateczny (2,0)

104. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.

105. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecności na terminach poprawkowych można usprawiedliwiać wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.

Treści programowe (skrótowy opis)

W ramach przedmiotu studenci uzyskują praktyczną wiedzę oraz doświadczenie z zakresu obsługi, platformy ewaluacyjnej 32 bitowych mikrokontrolerów rodziny ARM, platform DSP oraz obsługi środowiska programistycznego DSP. Uzyskana wiedza jest wykorzystywana do zastosowania przetwarzania cyfrowego realizowanego przez mikrokontrolery i procesory DSP w przykładowych aplikacjach przemysłowych.

Contents of the study programme (short version)

The aim of the course is to broaden the knowledge in the field of construction and operation of numerically controlled CNC machines and to familiarize students with the practice of programming turning and milling machining centers.

Treści programowe (pełny opis)

Laboratorium

Laboratorium z przedmiotu jest realizowane w oparciu o płyty uruchomieniowe ADZS 21469-EZBRD oraz oprogramowanie VisualDSP++. Program ćwiczeń laboratoryjnych przedstawia się następująco:

1. Zapoznanie się z zestawem uruchomieniowych ADZS 21469-EZBRD: zapoznanie się z zestawem od strony sprzętowej, nauka kompilacji, debugowania i kompilowania programów za pomocą środowiska programistycznego VisualDSP. Uruchamianie i modyfikowanie prostych programów
2. Wprowadzenie do tematyki procesorów sygnałowych, omówienie architektury typu harward, zastosowania procesorów sygnałowych, charakterystyka głównych rodzin procesorów sygnałowych.
3. Formaty liczb zmiennoprzecinkowych i stałoprzecinkowych, naturalny kod binarny, kod uzupełnień do dwóch, format IEEE 754, konwersja liczb z jednego formatu na inny, niedokładności numeryczne
4. Elementy architektury procesorów sygnałowych z rodziny ADSP 214xx SHARC na przykładzie procesora ADSP 21469: zbiór rejestrów, jednostka arytmetyczno-logiczna, mnożarka, przesuwnik bitowy, rejestry systemowe.
5. Asembler easm21k: oznaczenia rejestrów, operacje jednostki arytmetyczno-logicznej na liczbach stałoprzecinkowych i zmiennoprzecinkowych
6. Asembler easm21k: stało- i zmiennoprzecinkowe operacje mnożarki oraz przesuwnika bitowego.
7. Schemat potokowego wykonywania rozkazów, trój etapowa realizacja rozkazów przez procesor sygnałowy, sekwencja procesora ADSP 21469, instrukcje pętli, skoków, wywołania procedur; procedury obsługi przerwań, tryb uśpienia procesora ADSP 21065L
8. Architektura procesora ADSP 21469: pamięć podręczna, generatory adresów, tryby adresowania, adresowanie typu premodify i postmodify, realizacja bufora kołowego, adresowanie typu bit-reversed
9. Mapa pamięci procesora ADSP 21469, pamięć wewnętrzna, pliki LDF, kontroler DMA
10. Architektura procesora ADSP 21469, porty szeregowo, nadawanie i odbieranie danych, Port równoległy, interfejs SDRAM, praca wieloprocessorowa
11. Architektura procesora ADSP 21469 układy czasowo-licznikowe, tryb PWMOUT, tryb WIDTH-CNT, system przerwań, priorytet przerwań, maskowanie przerwań,
12. Asembler easm 21k, tworzenie pliku wykonywalnego, preprocesing, kompilacja, linkowanie, dyrektywy asemblera, dyrektywy preprocesora,
13. Przykłady programów w języku C oraz easm 21k, realizacja bufora kołowego, miksowanie sygnałów, ustawianie bazy stereo, filtry typu FIR i IIR, filtry parametryczne i grzebieniowe.
14. Przykłady programów w języku C oraz easm 21k, Wybrane metody cyfrowego przetwarzania sygnałów
15. Przykłady programów w języku C oraz easm 21k, realizacja efektów dźwiękowych typu echo, flanger, chorus, vibrato, fuzz, ping-pong, sztuczny pogłos.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

70. Dokumentacja procesora ADSP 21469 ze strony: <http://www.analog.com/en/processors-dsp/sharc/adsp-21469/products/product.html>.
71. Stranneby D.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. BTC, Warszawa 2004.
72. Smith S.W.: The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing. California Technical Publishing, 1997 (www.dspguide.com).
73. Richard G. Lyons, „Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów”, WKŁ, wydanie 2 rozszerzone, Warszawa 2010.
74. Zieliński T.P.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. WKiŁ, Warszawa 2005.
75. Strona www firmy Texas Instruments, DSP village: www.ti.com, www.dspvillage.com.
76. Strona www firmy Analog Devices www.analogdevices.com, www.techonline.com.
77. Analizy systemów DSP <http://www.eas.asu.edu/~midle/jdsp/jdsp.html> - wirtualne laboratorium DSP.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (. h.) + laboratorium 30 h) + ćwiczenia (... h) + inne (... h) + konsultacje z prowadzącym (2h) + udział w egzaminie (. h)	32
Przygotowanie do laboratorium, zajęć, opracowanie sprawozdań.	6
Przygotowanie do kolokwium	4
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	2
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	44
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (32 h)	0,8
Zajęcia o charakterze praktycznym (44h)	1,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Praktyka zawodowa I			
Course / group of courses	Professional Practice I			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_52	Kod Erasmusa	06.1	
Punkty ECTS	8	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	II	Semestr	4	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
PR	240	8	4	Zaliczenie z oceną
Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta			
Prowadzący	Opiekun praktyk – nauczyciel akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P – ćwiczenia projektowe, ZT – zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR – praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Przed rozpoczęciem praktyki zawodowej, do obowiązków studentów odbywających praktykę należy zapoznanie się z treścią Regulaminu Praktyk Zawodowych w Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej w Tarnowie oraz innymi dokumentami dotyczącymi praktyk takimi jak: program praktyk, instrukcja przebiegu praktyk.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Zapoznaje się i stosuje się do obowiązujących w zakładzie przepisów BHP; potrafi bezpiecznie pracować w otoczeniu złożonych systemów produkcyjnych w zakładzie.	ME1_W10 ME1_U09	Ocena dziennika praktyk. Ocena sprawozdania z praktyki Ocena mini zadań z praktyki

EPU1	Zapoznaje się i potrafi opisać zasady funkcjonowania wybranych działów technicznych zakładu w którym odbywa staż.	ME1_W10 ME1_U15	Ocena dziennika praktyk. Ocena sprawozdania z praktyki Ocena mini zadań z praktyki
EPU2	Sporządza sprawozdania z wykonanych prac zleconych, przedstawiając w sposób czytelny wyniki i formułując wnioski. Umie posługiwać się dokumentacją techniczną wybranych urządzeń i systemów produkcyjnych w zakładzie.	ME1_U12 ME1_U14	Jak wyżej
EPU3	Wykonuje prace zlecone przez osobę z doświadczeniem zawodowym (opiekuna stażu lub wyznaczoną osobę z ramienia zakładu) związane z realizacją prostych zadań inżynierskich, typowych dla mechatroniki.	ME1_U04 ME1_U05 ME1_U07 ME1_U08 ME1_U10	Jak wyżej
EPU4	Potrafi opisać budowę, działanie oraz zasady eksploatacji wybranych maszyn lub urządzeń stosowanych w firmie..	ME1_U01	Jak wyżej
EPU5	Przeprowadza proces analizy oraz pomiary prostego układu mechatronicznego, korzystając z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego układu.	ME1_U01 ME1_U11 ME1_U14	Jak wyżej
EPK1	Jest świadomy roli i znaczenia techniki cyfrowej, oraz analizy i przetwarzania sygnałów we wszystkich dziedzinach nauk inżynieryjno - technicznych.	ME1_K05	Jak wyżej
EPK2	Jest świadomy odpowiedzialności za pracę własną. Jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane projekty. Odpowiedzialnie określa priorytety i kolejność czynności wykonywanych w celu realizacji wyznaczonych zadań.	ME1_K01 ME1_K03	Jak wyżej
EPK3	Postrzega relacje pomiędzy kompetencjami w zakresie języka angielskiego a dobrym wykonywaniem zawodu inżyniera.	ME1_K01	Jak wyżej

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Praktyka zawodowa: aktywne uczestniczenie w praktyce zawodowej, realizacja zadań wynikających z programu praktyki, prowadzenie na bieżąco dziennika praktyk.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

1. Bezpośredni nadzór na pracami studenta (wpis do dziennika praktyki, opinia i ocena wydana przez opiekuna zakładowego).
2. Sprawozdanie z praktyki (opinia i ocena wydana przez opiekuna uczelnianego).
3. Rozwiązywanie mini zadań zawodowych opracowanych przez opiekuna zakładowego i opiekuna uczelnianego.

Warunki zaliczenia

1. Podstawowym warunkiem zaliczenia praktyki jest obecność i aktywność na zajęciach przewidzianych programem praktyki.
2. Student jest zobowiązany do systematycznego wypełniania dziennika praktyki zawodowej i okazywania dziennika opiekunom ze strony firmy i Uczelni – na ich życzenie.
3. Łączny okres odbywania praktyki wynosi 6 miesięcy i jest podzielony na 4 etapy: Praktyka I, Praktyka II, Praktyka III, Praktyka IV, o czasie trwania 6 tygodni, które realizowane są kolejno w semestrach: 4, 5, 6 i 7.

W każdym tygodniu praktyki student jest zobowiązany do odbycia 40 godzin zajęć, tj. 5 dni x 8 godz. = 40 godz., co daje łączny wymiar godzinowy 6-cio tygodniowej praktyki: 6 tyg. x 5 dni x 8 godz. = 240 godz. (w rozliczeniu brane są pod uwagę godziny lekcyjne, tj. 45 min.).

Semestralne, 6-cio tygodniowe praktyki mogą być organizowane w okresach wakacyjnych: po czwartym i po szóstym semestrze studiów (12 tygodni praktyki w miesiącach: lipiec, sierpień, wrzesień) lub w poszczególnych semestrach: 4, 5, 6, 7, naprzemiennie z zajęciami w Uczelni.

Przy odbywaniu praktyki zawodowej w okresach wakacyjnych, pierwsze 6 tygodni praktyki rozliczane jest w semestrze poprzedzającym, a drugi 6-tygodniowy okres praktyki rozliczany jest w semestrze następnym po zakończeniu praktyki.

Możliwe jest także organizowanie praktyki w sposób mieszany, tj. zarówno w okresach wakacyjnych, jak i w poszczególnych semestrach, naprzemiennie z zajęciami w Uczelni.

4. Zaliczenie praktyki dokonuje w indeksie i karcie okresowych osiągnięć studenta opiekun praktyk, powołany przez Rektora PWSZ, na podstawie dziennika praktyki zawodowej (z załącznikami), opinii opiekuna studenta ze strony zakładu pracy, w którym praktykoma miejsce, jak również – osobistej rozmowy z praktykantem.

Treści programowe (skrócony opis)

Niżej zostały przedstawione ogólne cele programowe praktyki zawodowej, przewidzianej w planach studiów o profilu praktycznym na kierunku „Mechatronika”, realizowanej w pełnym okresie 6 – miesięcznym, podzielonym na cztery 6 – tygodniowe etapy, które realizowane są w kolejnych w semestrach: 4, 5, 6 i 7.

1. Praktyka I,
2. Praktyka II,
3. Praktyka III,
4. Praktyka IV.

- Zapoznanie studenta ze strukturą organizacyjną, organizacją pracy, wyposażeniem stanowisk, aparaturą kontrolno – pomiarową specjalistycznego zakładu produkcyjnego i/lub usługowego.
- Zapoznanie studenta z zasadami eksploatacji urządzeń mechatronicznych.
- Zapoznanie studenta z rodzajami dokumentacji technicznej i technologicznej urządzeń mechatronicznych.
- Zapoznanie studenta z przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązującymi w zakładzie pracy i na stanowisku roboczym.
- Zapoznanie studenta z zasadami przestrzegania przepisów dotyczących zachowania tajemnicy państwowej i służbowej.

- Przygotowanie studentów do pracy zawodowej poprzez osiągnięcie efektów uczenia się z zakresu umiejętności i kompetencji społecznych w wyniku wykonywania konkretnych zadań w rzeczywistym środowisku pracy.
- Pogłębienie i poszerzenie umiejętności zdobytych przez studenta w czasie studiów i nabycie nowych umiejętności, poprzez praktyczne rozwiązywanie rzeczywistych zadań zawodowych. Poszerzenie wiedzy zdobytej w czasie studiów.
- Nabycie umiejętności i postaw potrzebnych w środowisku pracy (praca w zespole, należyty stosunek do pracy i innych współuczestników, z którymi praca jest wykonywana).
- Praktyczne poznanie nowoczesnych procesów technologicznych oraz wsparcia komputerowego tych procesów.
- Poznanie cyklu życia systemów stosowanych w przedsiębiorstwie.
- Opanowanie obsługi urządzeń stosowanych w procesie produkcji.
- Poznanie przepisów prawa w realiach przedsiębiorstwa.
- Nabycie umiejętności pracy zespołowej, w szczególności w zespołach projektowych, rozwiązujących problemy techniczno-organizacyjne przedsiębiorstwa.
- Poznanie istoty i metodologii badań przemysłowych prowadzonych w przedsiębiorstwie.
- Wykształcenie umiejętności myślenia przedsiębiorczego i innowacyjnego.
- Poznawanie środowiska zawodowego, radzenie sobie w trudnych sytuacjach oraz rozwiązywanie realnych problemów zawodowych.
- Poznanie organizacji pracy odpowiadającej współczesnym tendencjom w gospodarce, instytucjach otoczenia społeczno- gospodarczego.
- Praktyczna weryfikacja wiedzy merytorycznej i umiejętności zawodowych zdobytych w PWSZ w Tarnowie.
- Przejęcie przez studenta odpowiedzialności za własne uczenie się oraz wykazanie odpowiedzialności etycznej.
- Kształtowanie wysokiej kultury zawodowej oraz postaw etycznych właściwych dla poszczególnych zawodów i stanowisk pracy.

Contents of the study programme (short version)

The general objectives of the professional practice, as envisaged in the “Mechatronics” study program, are presented below. The apprenticeship are implemented over a full 6-month period, divided into four 6-week stages:

1. Professional Practice I,
2. Professional Practice II,
3. Professional Practice III,
4. Professional Practice IV.

- Making the student acquainted with the organizational structure, organization of work, equipment of positions, control and measuring apparatus of a specialized production and / or service plant.
- Making the student acquainted with the principles of operating mechatronic devices and systems.
- Making the student acquainted with the types of technical and technological documentation of mechatronic devices.
- Making the student acquainted with the provisions on health and safety at work in force at the industrial plant and at the workplace.
- Making the student acquainted with the principles of compliance with state and official secrets.
- Preparing students for professional work by achieving learning outcomes in the field of social skills and competences as a result of performing specific tasks in a real work environment.
- Deepening and expanding the skills acquired by the student during his studies and acquiring new skills by practically solving real professional tasks. Expanding the knowledge acquired during studies.
- Acquiring skills and behaviors needed in the work environment (teamwork, proper attitude to work and other co-participants with whom the work is performed).
- Practical knowledge of modern technological processes and computer support for these processes.
- Understanding the life cycle of systems used in the enterprise.
- Mastering the operation of equipment used in the production process.
- Knowing the law in the realities of the enterprise.
- Acquiring teamwork skills, in particular in project teams that solve technical and organizational

problems of the enterprise.

- Knowing the essence and methodology of industrial research conducted in the enterprise.
- Developing entrepreneurial and innovative thinking skills.
- Exploring the professional environment, dealing with difficult situations and solving real professional problems.
- Getting to know the organization of work corresponding to contemporary trends in the economy, and institutions of the socio-economic environment.
- Practical verification of substantive knowledge and professional skills acquired at the PWSZ in Tarnow.
- Student takes responsibility for their own learning and demonstrating ethical responsibility.
- Developing a high professional culture and ethical attitudes appropriate to individual professions and jobs.

Treści programowe (pełny opis)

Praktyka zawodowa I

W ramach praktyki studenci realizują zadania i projekty w firmach i przedsiębiorstwach, które oferują stanowiska pracy w przemyśle wytwarzającym urządzenia i systemy mechatroniczne, w przemyśle elektromaszynowym, sprzętu wojskowego, jak również w przedsiębiorstwach zajmujących się serwisem i implementacją urządzeń i systemów mechatronicznych.

Tematyka praktyki zawodowej I:

1. Szkolenie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów przeciwpożarowych.
2. Zapoznanie z obowiązującym regulaminem pracy oraz warunkami ochrony tajemnicy państwowej i służbowej.
3. Zapoznanie ze strukturą organizacyjną przedsiębiorstwa i sposobem jego funkcjonowania.
4. Zapoznanie się z dokumentacją wytwarzanych wyrobów i/lub realizowanych usług przez przedsiębiorstwo.
5. Budowa, działanie oraz zasady eksploatacji wybranych maszyn lub urządzeń stosowanych w firmie.
6. Pomiary parametrów produkowanych i/lub serwisowanych układów i urządzeń mechatronicznych.
7. Pomiary, dobór podzespołów, uruchomienie, badanie prostego układu mechatronicznego, korzystając z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego układu.
8. Przygotowanie sprawozdania z przebiegu praktyki I.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

1. Dokumentacja techniczna w zakładzie pracy.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Konsultacje z opiekunem pracy	2
Wykonanie powierzonych do realizacji zadań w czasie odbywania praktyki	220
Wypełnianie dziennika praktyk	8
Opracowanie sprawozdania z przebiegu praktyki	5
Przygotowanie do zaliczenia praktyki	4
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	240
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (223 h)	7,4
Zajęcia o charakterze praktycznym (240h)	8,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Praktyka zawodowa II			
Course / group of courses	Professional Practice II			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_53	Kod Erasmusa	06.1	
Punkty ECTS	8	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	III	Semestr	5	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
PR	240	8	5	Zaliczenie z oceną
Koordinator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta			
Prowadzący	Opiekun praktyk – nauczyciel akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P – ćwiczenia projektowe, ZT – zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR – praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Przed rozpoczęciem praktyki zawodowej, do obowiązków studentów odbywających praktykę należy zapoznanie się z treścią Regulaminu Praktyk Zawodowych w Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej w Tarnowie oraz innymi dokumentami dotyczącymi praktyk takimi jak: program praktyk, instrukcja przebiegu praktyk.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPW1	Używa języka angielskiego w stopniu wystarczającym do czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, not aplikacyjnych, instrukcji obsługi urządzeń i narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów; ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych i językowych.	ME1_U13 ME1_U14	Ocena dziennika praktyk. Ocena sprawozdania z praktyki Ocena mini zadań z praktyki

EPU1	Umie korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego układu lub systemu.	ME1_U14	Ocena dziennika praktyk. Ocena sprawozdania z praktyki Ocena mini zadań z praktyki
EPU2	Sporządza sprawozdania z wykonanych prac zleconych, przedstawiając w sposób czytelny wyniki i formułując wnioski. Umie posługiwać się dokumentacją techniczną urządzeń i systemów produkcyjnych w zakładzie.	ME1_U12 ME1_U14	Jak wyżej
EPU3	Wykonuje prace zlecone przez osobę z doświadczeniem zawodowym (opiekuna stażu lub wyznaczoną osobę z ramienia zakładu) związane z realizacją prostych zadań inżynierskich, typowych dla mechatroniki, elektroniki, elektrotechniki, automatyki.	ME1_U04 ME1_U05 ME1_U07 ME1_U08 ME1_U10	Jak wyżej
EPU4	Ma doświadczenie praktyczne związane z eksploatacją i utrzymaniem wybranych urządzeń, systemów i obiektów technicznych w zakładzie, typowych dla studiowanego kierunku Mechatronika.	ME1_U05 ME1_U09 ME1_U10	Jak wyżej
EPU6	Uruchamia, bada i mierzy proste podzespoły i układy, typowe dla mechatroniki, elektroniki, elektrotechniki, automatyki..	ME1_U02	Jak wyżej
EPU5	Zapoznaje się z technikami wytwarzania części maszyn oraz systemami montażu zespołów i części maszyn, a także zapoznaje się z technikami wytwórczymi mającymi na celu kształtowanie postaci, struktury i własności wytwarzanych produktów.	ME1_U04 ME1_U05	Jak wyżej
EPK1	Ma świadomość roli i znaczenia techniki mikroprocesorowej we wszystkich dziedzinach nauk inżyniersko - technicznych.	ME1_K05	Jak wyżej
EPK2	Jest świadomy odpowiedzialności za pracę własną. Jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane projekty. Potrafi określić priorytety i kolejność czynności wykonywanych w celu realizacji wyznaczonych zadań.	ME1_K01 ME1_K03	Jak wyżej
EPK3	Postrzega relacje pomiędzy kompetencjami w zakresie języka angielskiego a dobrym wykonywaniem zawodu inżyniera.	ME1_K01	Jak wyżej

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Praktyka zawodowa: aktywne uczestniczenie w praktyce zawodowej, realizacja zadań wynikających z programu praktyki, prowadzenie na bieżąco dziennika praktyk.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

4. Bezpośredni nadzór na pracami studenta (wpis do dziennika praktyki, opinia i ocena wydana przez opiekuna zakładowego).
5. Sprawozdanie z praktyki (opinia i ocena wydana przez opiekuna uczelnianego).
6. Rozwiązywanie mini zadań zawodowych opracowanych przez opiekuna zakładowego i opiekuna uczelnianego.

Warunki zaliczenia

5. Podstawowym warunkiem zaliczenia praktyki jest obecność i aktywność na zajęciach przewidzianych programem praktyki.
6. Student jest zobowiązany do systematycznego wypełniania dziennika praktyki zawodowej i okazywania dziennika opiekunom ze strony firmy i Uczelni – na ich życzenie.
7. Łączny okres odbywania praktyki wynosi 6 miesięcy i jest podzielony na 4 etapy: Praktyka I, Praktyka II, Praktyka III, Praktyka IV, o czasie trwania 6 tygodni, które realizowane są kolejno w semestrach: 4, 5, 6 i 7.

W każdym tygodniu praktyki student jest zobowiązany do odbycia 40 godzin zajęć, tj. 5 dni x 8 godz. = 40 godz., co daje łączny wymiar godzinowy 6-cio tygodniowej praktyki: 6 tyg. x 5 dni x 8 godz. = 240 godz. (w rozliczeniu brane są pod uwagę godziny lekcyjne, tj. 45 min.).

Semestralne, 6-cio tygodniowe praktyki mogą być organizowane w okresach wakacyjnych: po czwartym i po szóstym semestrze studiów (12 tygodni praktyki w miesiącach: lipiec, sierpień, wrzesień) lub w poszczególnych semestrach: 4, 5, 6, 7, naprzemiennie z zajęciami w Uczelni.

Przy odbywaniu praktyki zawodowej w okresach wakacyjnych, pierwsze 6 tygodni praktyki rozliczane jest w semestrze poprzedzającym, a drugi 6-tygodniowy okres praktyki rozliczany jest w semestrze następnym po zakończeniu praktyki.

Możliwe jest także organizowanie praktyki w sposób mieszany, tj. zarówno w okresach wakacyjnych, jak i w poszczególnych semestrach, naprzemiennie z zajęciami w Uczelni.

8. Zaliczenie praktyki dokonuje w indeksie i karcie okresowych osiągnięć studenta opiekun praktyk, powołany przez Rektora PWSZ, na podstawie dziennika praktyki zawodowej (z załącznikami), opinii opiekuna studenta ze strony zakładu pracy, w którym praktykoma miejsce, jak również – osobistej rozmowy z praktykantem.

Treści programowe (skrócony opis)

Niżej zostały przedstawione ogólne cele programowe praktyki zawodowej, przewidzianej w planach studiów o profilu praktycznym na kierunku „Mechatronika”, realizowanej w pełnym okresie 6 – miesięcznym, podzielonym na cztery 6 – tygodniowe etapy, które realizowane są w kolejnych w semestrach: 4, 5, 6 i 7.

1. Praktyka I,
2. Praktyka II,
3. Praktyka III,
4. Praktyka IV.

- Zapoznanie studenta ze strukturą organizacyjną, organizacją pracy, wyposażeniem stanowisk, aparaturą kontrolno – pomiarową specjalistycznego zakładu produkcyjnego i/lub usługowego.
- Zapoznanie studenta z zasadami eksploatacji urządzeń mechatronicznych.
- Zapoznanie studenta z rodzajami dokumentacji technicznej i technologicznej urządzeń mechatronicznych.
- Zapoznanie studenta z przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązującymi w zakładzie pracy i na stanowisku roboczym.
- Zapoznanie studenta z zasadami przestrzegania przepisów dotyczących zachowania tajemnicy państwowej i służbowej.
- Przygotowanie studentów do pracy zawodowej poprzez osiągnięcie efektów uczenia się z zakresu

umiejętności i kompetencji społecznych w wyniku wykonywania konkretnych zadań w rzeczywistym środowisku pracy.

- Pogłębienie i poszerzenie umiejętności zdobytych przez studenta w czasie studiów i nabycie nowych umiejętności, poprzez praktyczne rozwiązywanie rzeczywistych zadań zawodowych. Poszerzenie wiedzy zdobytej w czasie studiów.
- Nabycie umiejętności i postaw potrzebnych w środowisku pracy (praca w zespole, należyty stosunek do pracy i innych współuczestników, z którymi praca jest wykonywana).
- Praktyczne poznanie nowoczesnych procesów technologicznych oraz wsparcia komputerowego tych procesów.
- Poznanie cyklu życia systemów stosowanych w przedsiębiorstwie.
- Opanowanie obsługi urządzeń stosowanych w procesie produkcji.
- Poznanie przepisów prawa w realiach przedsiębiorstwa.
- Nabycie umiejętności pracy zespołowej, w szczególności w zespołach projektowych, rozwiązujących problemy techniczno-organizacyjne przedsiębiorstwa.
- Poznanie istoty i metodologii badań przemysłowych prowadzonych w przedsiębiorstwie.
- Wykształcenie umiejętności myślenia przedsiębiorczego i innowacyjnego.
- Poznawanie środowiska zawodowego, radzenie sobie w trudnych sytuacjach oraz rozwiązywanie realnych problemów zawodowych.
- Poznanie organizacji pracy odpowiadającej współczesnym tendencjom w gospodarce, instytucjach otoczenia społeczno- gospodarczego.
- Praktyczna weryfikacja wiedzy merytorycznej i umiejętności zawodowych zdobytych w PWSZ w Tarnowie.
- Przejęcie przez studenta odpowiedzialności za własne uczenie się oraz wykazanie odpowiedzialności etycznej.
- Kształtowanie wysokiej kultury zawodowej oraz postaw etycznych właściwych dla poszczególnych zawodów i stanowisk pracy.

Contents of the study programme (short version)

The general objectives of the professional practice, as envisaged in the “Mechatronics” study program, are presented below. The apprenticeship are implemented over a full 6-month period, divided into four 6-week stages:

1. Professional Practice I,
2. Professional Practice II,
3. Professional Practice III,
4. Professional Practice IV.

- Making the student acquainted with the organizational structure, organization of work, equipment of positions, control and measuring apparatus of a specialized production and / or service plant.
- Making the student acquainted with the principles of operating mechatronic devices and systems.
- Making the student acquainted with the types of technical and technological documentation of mechatronic devices.
- Making the student acquainted with the provisions on health and safety at work in force at the industrial plant and at the workplace.
- Making the student acquainted with the principles of compliance with state and official secrets.
- Preparing students for professional work by achieving learning outcomes in the field of social skills and competences as a result of performing specific tasks in a real work environment.
- Deepening and expanding the skills acquired by the student during his studies and acquiring new skills by practically solving real professional tasks. Expanding the knowledge acquired during studies.
- Acquiring skills and behaviors needed in the work environment (teamwork, proper attitude to work and other co-participants with whom the work is performed).
- Practical knowledge of modern technological processes and computer support for these processes.
- Understanding the life cycle of systems used in the enterprise.
- Mastering the operation of equipment used in the production process.
- Knowing the law in the realities of the enterprise.
- Acquiring teamwork skills, in particular in project teams that solve technical and organizational problems of the enterprise.

- Knowing the essence and methodology of industrial research conducted in the enterprise.
- Developing entrepreneurial and innovative thinking skills.
- Exploring the professional environment, dealing with difficult situations and solving real professional problems.
- Getting to know the organization of work corresponding to contemporary trends in the economy, and institutions of the socio-economic environment.
- Practical verification of substantive knowledge and professional skills acquired at the PWSZ in Tarnów.
- Student takes responsibility for their own learning and demonstrating ethical responsibility.
- Developing a high professional culture and ethical attitudes appropriate to individual professions and jobs.

Treści programowe (pełny opis)

Praktyka zawodowa II

W ramach praktyki studenci realizują zadania i projekty w firmach i przedsiębiorstwach, które oferują stanowiska pracy w przemyśle wytwarzającym urządzenia i systemy mechatroniczne, w przemyśle elektromaszynowym, sprzętu wojskowego, jak również w przedsiębiorstwach zajmujących się serwisem i implementacją urządzeń i systemów mechatronicznych.

Tematyka praktyki zawodowej II:

9. Zapoznaje się z dokumentacją wytwarzanych wyrobów i/lub realizowanych usług przez przedsiębiorstwo.
10. Korzysta z kart katalogowych i not aplikacyjnych (w tym również w języku angielskim) w celu doboru odpowiednich komponentów projektowanego układu lub systemu.
11. Pomiary parametrów elementów i podzespołów stosowanych w produkowanych i/lub serwisowanych wyrobach mechatronicznych.
12. Zapoznanie się z eksploatacją i utrzymaniem wybranego urządzenia, systemu - obiektu technicznych w zakładzie, typowego dla studiowanego kierunku „Mechatronika”.
13. Montaż i/lub serwis układów i urządzeń mechatronicznych na podstawie dokumentacji technicznej.
14. Pomiary parametrów produkowanych i/lub serwisowanych układów i urządzeń mechatronicznych.
15. Zapoznanie się z technikami wytwarzania części maszyn oraz systemów montażu zespołów i części maszyn, a także zapoznanie się z technikami wytwórczymi mającymi na celu kształtowanie postaci, struktury i własności wytwarzanych produktów.
16. Przygotowanie sprawozdania z przebiegu praktyki II.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

2. Dokumentacja techniczna w zakładzie pracy.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Konsultacje z opiekunem pracy	2
Wykonanie powierzonych do realizacji zadań w czasie odbywania praktyki	220
Wypełnianie dziennika praktyk	8
Opracowanie sprawozdania z przebiegu praktyki	5
Przygotowanie do zaliczenia praktyki	4
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	240
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (223 h)	7,4
Zajęcia o charakterze praktycznym (240h)	8,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny			
Kierunek studiów	Mechatronika			
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Praktyka zawodowa III			
Course / group of courses	Professional Practice III			
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_54	Kod Erasmusa	06.1	
Punkty ECTS	8	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe	
Rok studiów	III	Semestr	6	
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr	Forma zaliczenia
PR	240	8	6	Zaliczenie z oceną
Koordinator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta			
Prowadzący	Opiekun praktyk – nauczyciel akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
Język wykładowy	polski			

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P – ćwiczenia projektowe, ZT – zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR – praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Przed rozpoczęciem praktyki zawodowej, do obowiązków studentów odbywających praktykę należy zapoznanie się z treścią Regulaminu Praktyk Zawodowych w Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej w Tarnowie oraz innymi dokumentami dotyczącymi praktyk takimi jak: program praktyk, instrukcja przebiegu praktyk.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPU1	Posługuje się językami programowania wysokiego i niskiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania programów komputerowych sterujących systemem elektronicznym oraz do oprogramowania mikrokontrolerów lub mikroprocesorów sterujących.	ME1_U03	Ocena dziennika praktyk. Ocena sprawozdania z praktyki Ocena mini zadań z praktyki

EPU2	Potrafi opisać budowę, działanie oraz zasady eksploatacji wybranych maszyn lub urządzeń występujących w firmie.	ME1_U04	Ocena dziennika praktyk. Ocena sprawozdania z praktyki Ocena mini zadań z praktyki
EPU3	Wykonuje prace zlecone przez osobę z doświadczeniem zawodowym (opiekuna stażu lub wyznaczoną osobę z ramienia zakładu) związane z projektowaniem, konstruowaniem, uruchomianiem, testowaniem prostego urządzenia, typowego dla kierunku studiowania „Mechatronika”, realizującego zadaną funkcję, przy uwzględnieniu obowiązujących standardów i norm technicznych.	ME1_U02 ME1_U03 ME1_U06 ME1_U07	Jak wyżej
EPU4	Sporządza sprawozdania z wykonanych prac zleconych, przedstawiając w sposób czytelny wyniki i formułując wnioski. Umie posługiwać się dokumentacją techniczną urządzeń i systemów produkcyjnych w zakładzie.	ME1_U12 ME1_U14	Jak wyżej
EPU5	W oparciu o kontakty ze środowiskiem inżynierskim zakładu, potrafi podnieść swoje kompetencje, wiedzy i umiejętności, co najmniej z dwóch zakresów: projektowania procesów produkcyjnych, realizacji procesów wytwarzania, eksploatacji w tym utrzymania maszyn i urządzeń mechatronicznych	ME1_U10	Jak wyżej
EPU6	Potrafi dostrzec problem techniczny występujący w zakładzie, opisać go oraz przedstawić koncepcję rozwiązania.	ME1_U10	Jak wyżej
EPU7	Potrafi komunikować się w środowisku zawodowym stosując różne techniki i z użyciem specjalistycznej terminologii.	ME1_U15	Jak wyżej
EPU8	Potrafi przygotować specjalistyczną informację z zakresu projektowania, realizacji, eksploatacji lub diagnostyki maszyn i urządzeń mechatronicznych i przekazać ją innym pracownikom.	EN1_U12	Jak wyżej
EPK1	Jest gotów do przestrzegania zasad postępowania gwarantujących właściwą jakość działań zawodowych oraz bezpieczeństwo.	EN1_K04	Jak wyżej
EPK2	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy oraz podejmowania kreatywnych działań – również na rzecz interesu publicznego	EN1_K02	Jak wyżej
EPK3	Jest gotów do pracy w zespole i przestrzegania zasad etyki zawodowej.	EN1_K04	Jak wyżej

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Praktyka zawodowa: aktywne uczestniczenie w praktyce zawodowej, realizacja zadań wynikających z programu praktyki, prowadzenie na bieżąco dziennika praktyk.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

7. Bezpośredni nadzór na pracami studenta (wpis do dziennika praktyki, opinia i ocena wydana przez opiekuna zakładowego).
8. Sprawozdanie z praktyki (opinia i ocena wydana przez opiekuna uczelnianego).
9. Rozwiązywanie mini zadań zawodowych opracowanych przez opiekuna zakładowego i opiekuna uczelnianego.

Warunki zaliczenia

9. Podstawowym warunkiem zaliczenia praktyki jest obecność i aktywność na zajęciach przewidzianych programem praktyki.
10. Student jest zobowiązany do systematycznego wypełniania dziennika praktyki zawodowej i okazywania dziennika opiekunom ze strony firmy i Uczelni – na ich życzenie.
11. Łączny okres odbywania praktyki wynosi 6 miesięcy i jest podzielony na 4 etapy: Praktyka I, Praktyka II, Praktyka III, Praktyka IV, o czasie trwania 6 tygodni, które realizowane są kolejno w semestrach: 4, 5, 6 i 7.
W każdym tygodniu praktyki student jest zobowiązany do odbycia 40 godzin zajęć, tj. 5 dni x 8 godz. = 40 godz., co daje łączny wymiar godzinowy 6-cio tygodniowej praktyki: 6 tyg. x 5 dni x 8 godz. = 240 godz. (w rozliczeniu brane są pod uwagę godziny lekcyjne, tj. 45 min.).
Semestralne, 6-cio tygodniowe praktyki mogą być organizowane w okresach wakacyjnych: po czwartym i po szóstym semestrze studiów (12 tygodni praktyki w miesiącach: lipiec, sierpień, wrzesień) lub w poszczególnych semestrach: 4, 5, 6, 7, naprzemiennie z zajęciami w Uczelni.
Przy odbywaniu praktyki zawodowej w okresach wakacyjnych, pierwsze 6 tygodni praktyki rozliczane jest w semestrze poprzedzającym, a drugi 6-tygodniowy okres praktyki rozliczany jest w semestrze następnym po zakończeniu praktyki.
Możliwe jest także organizowanie praktyki w sposób mieszany, tj. zarówno w okresach wakacyjnych, jak i w poszczególnych semestrach, naprzemiennie z zajęciami w Uczelni.
12. Zaliczenie praktyki dokonuje w indeksie i karcie okresowych osiągnięć studenta opiekun praktyk, powołany przez Rektora PWSZ, na podstawie dziennika praktyki zawodowej (z załącznikami), opinii opiekuna studenta ze strony zakładu pracy, w którym praktykoma miejsce, jak również – osobistej rozmowy z praktykantem.

Treści programowe (skrócony opis)

Niżej zostały przedstawione ogólne cele programowe praktyki zawodowej, przewidzianej w planach studiów o profilu praktycznym na kierunku „Mechatronika”, realizowanej w pełnym okresie 6 – miesięcznym, podzielonym na cztery 6 – tygodniowe etapy, które realizowane są w kolejnych w semestrach: 4, 5, 6 i 7.

1. Praktyka I,
2. Praktyka II,
3. Praktyka III,
4. Praktyka IV.

- Zapoznanie studenta ze strukturą organizacyjną, organizacją pracy, wyposażeniem stanowisk, aparaturą kontrolno – pomiarową specjalistycznego zakładu produkcyjnego i/lub usługowego.
- Zapoznanie studenta z zasadami eksploatacji urządzeń mechatronicznych.
- Zapoznanie studenta z rodzajami dokumentacji technicznej i technologicznej urządzeń mechatronicznych.
- Zapoznanie studenta z przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązującymi w zakładzie pracy i na stanowisku roboczym.
- Zapoznanie studenta z zasadami przestrzegania przepisów dotyczących zachowania tajemnicy państwowej i służbowej.

- Przygotowanie studentów do pracy zawodowej poprzez osiągnięcie efektów uczenia się z zakresu umiejętności i kompetencji społecznych w wyniku wykonywania konkretnych zadań w rzeczywistym środowisku pracy.
- Pogłębienie i poszerzenie umiejętności zdobytych przez studenta w czasie studiów i nabycie nowych umiejętności, poprzez praktyczne rozwiązywanie rzeczywistych zadań zawodowych. Poszerzenie wiedzy zdobytej w czasie studiów.
- Nabycie umiejętności i postaw potrzebnych w środowisku pracy (praca w zespole, należyty stosunek do pracy i innych współuczestników, z którymi praca jest wykonywana).
- Praktyczne poznanie nowoczesnych procesów technologicznych oraz wsparcia komputerowego tych procesów.
- Poznanie cyklu życia systemów stosowanych w przedsiębiorstwie.
- Opanowanie obsługi urządzeń stosowanych w procesie produkcji.
- Poznanie przepisów prawa w realiach przedsiębiorstwa.
- Nabycie umiejętności pracy zespołowej, w szczególności w zespołach projektowych, rozwiązujących problemy techniczno-organizacyjne przedsiębiorstwa.
- Poznanie istoty i metodologii badań przemysłowych prowadzonych w przedsiębiorstwie.
- Wykształcenie umiejętności myślenia przedsiębiorczego i innowacyjnego.
- Poznawanie środowiska zawodowego, radzenie sobie w trudnych sytuacjach oraz rozwiązywanie realnych problemów zawodowych.
- Poznanie organizacji pracy odpowiadającej współczesnym tendencjom w gospodarce, instytucjach otoczenia społeczno- gospodarczego.
- Praktyczna weryfikacja wiedzy merytorycznej i umiejętności zawodowych zdobytych w PWSZ w Tarnowie.
- Przejęcie przez studenta odpowiedzialności za własne uczenie się oraz wykazanie odpowiedzialności etycznej.
- Kształtowanie wysokiej kultury zawodowej oraz postaw etycznych właściwych dla poszczególnych zawodów i stanowisk pracy.

Contents of the study programme (short version)

The general objectives of the professional practice, as envisaged in the “Mechatronics” study program, are presented below. The apprenticeship are implemented over a full 6-month period, divided into four 6-week stages:

1. Professional Practice I,
2. Professional Practice II,
3. Professional Practice III,
4. Professional Practice IV.

- Making the student acquainted with the organizational structure, organization of work, equipment of positions, control and measuring apparatus of a specialized production and / or service plant.
- Making the student acquainted with the principles of operating mechatronic devices and systems.
- Making the student acquainted with the types of technical and technological documentation of mechatronic devices.
- Making the student acquainted with the provisions on health and safety at work in force at the industrial plant and at the workplace.
- Making the student acquainted with the principles of compliance with state and official secrets.
- Preparing students for professional work by achieving learning outcomes in the field of social skills and competences as a result of performing specific tasks in a real work environment.
- Deepening and expanding the skills acquired by the student during his studies and acquiring new skills by practically solving real professional tasks. Expanding the knowledge acquired during studies.
- Acquiring skills and behaviors needed in the work environment (teamwork, proper attitude to work and other co-participants with whom the work is performed).
- Practical knowledge of modern technological processes and computer support for these processes.
- Understanding the life cycle of systems used in the enterprise.
- Mastering the operation of equipment used in the production process.

- Knowing the law in the realities of the enterprise.
- Acquiring teamwork skills, in particular in project teams that solve technical and organizational problems of the enterprise.
- Knowing the essence and methodology of industrial research conducted in the enterprise.
- Developing entrepreneurial and innovative thinking skills.
- Exploring the professional environment, dealing with difficult situations and solving real professional problems.
- Getting to know the organization of work corresponding to contemporary trends in the economy, and institutions of the socio-economic environment.
- Practical verification of substantive knowledge and professional skills acquired at the PWSZ in Tarnów.
- Student takes responsibility for their own learning and demonstrating ethical responsibility.
- Developing a high professional culture and ethical attitudes appropriate to individual professions and jobs.

Treści programowe (pełny opis)

Praktyka zawodowa III

W ramach praktyki studenci realizują zadania i projekty w firmach i przedsiębiorstwach, które oferują stanowiska pracy w przemyśle wytwarzającym urządzenia i systemy mechatroniczne, w przemyśle elektromaszynowym, sprzętu wojskowego, jak również w przedsiębiorstwach zajmujących się serwisem i implementacją urządzeń i systemów mechatronicznych.

Tematyka praktyki zawodowej III:

17. Posługiwanie się językami programowania wysokiego i niskiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania programów komputerowych sterujących systemem elektronicznym oraz do oprogramowania mikrokontrolerów lub mikroprocesorów sterujących.
18. Wykonywanie prac zleconych przez osobę z doświadczeniem zawodowym (opiekuna stażu lub wyznaczoną osobę z ramienia zakładu) - związanych z projektowaniem, konstruowaniem, uruchomianiem, testowaniem prostego urządzenia, typowego dla mechatroniki, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi.
19. Sporządzanie sprawozdania z wykonanych prac zleconych. Formułowanie wniosków i przedstawienie wyników.
20. Zapoznanie się, oparciu o kontakty ze środowiskiem inżynierskim zakładu, z wybranymi zagadnieniami projektowania procesów produkcyjnych, realizacji procesów wytwarzania, eksploatacji w tym utrzymania maszyn i urządzeń mechatronicznych,
21. Przygotowanie sprawozdania z przebiegu praktyki III.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

3. Dokumentacja techniczna w zakładzie pracy.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Konsultacje z opiekunem pracy	2
Wykonanie powierzonych do realizacji zadań w czasie odbywania praktyki	220
Wypełnianie dziennika praktyk	8
Opracowanie sprawozdania z przebiegu praktyki	5
Przygotowanie do zaliczenia praktyki	4
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	240
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (223 h)	7,4
Zajęcia o charakterze praktycznym (240h)	8,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.

SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

Dane ogólne

Jednostka organizacyjna	Instytut Politechniczny		
Kierunek studiów	Mechatronika		
Nazwa zajęć / grupy zajęć	Praktyka zawodowa IV		
Course / group of courses	Professional Practice IV		
Kod zajęć / grupy zajęć	ME1_54	Kod Erasmusa	06.1
Punkty ECTS	8	Rodzaj zajęć¹	obowiązkowe
Rok studiów	IV	Semestr	7
Forma prowadzenia zajęć²	Liczba godzin [godz.]	Punkty ECTS	Semestr
PR	240	8	7
Koordinator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta		
Prowadzący	Opiekun praktyk – nauczyciel akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki		
Język wykładowy	polski		

Objaśnienia:

¹ Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

² Formaprowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P – ćwiczenia projektowe, ZT – zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR – praktyka

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
<p>Przed rozpoczęciem praktyki zawodowej, do obowiązków studentów odbywających praktykę należy zapoznanie się z treścią Regulaminu Praktyk Zawodowych w Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej w Tarnowie oraz innymi dokumentami dotyczącymi praktyk takimi jak: program praktyk, instrukcja przebiegu praktyk.</p>			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
EPU1	Posługuje się językami programowania wysokiego i niskiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania programów komputerowych sterujących systemem elektronicznym oraz do oprogramowania mikrokontrolerów lub mikroprocesorów sterujących.	ME1_U03	Ocena dziennika praktyk. Ocena sprawozdania z praktyki Ocena mini zadań z praktyki

EPU3	Wykonuje prace zlecone przez osobę z doświadczeniem zawodowym (opiekuna stażu lub wyznaczoną osobę z ramienia zakładu) związane z projektowaniem, konstruowaniem, uruchomianiem, testowaniem prostego urządzenia, typowego dla kierunku studiowania „Mechatronika”, realizującego zadaną funkcję, przy uwzględnieniu obowiązujących standardów i norm technicznych.	ME1_U02 ME1_U03 ME1_U06 ME1_U07	Jak wyżej
EPU3	Sporządza sprawozdania z wykonanych prac zleconych, przedstawiając w sposób czytelny wyniki i formułując wnioski. Umie posługiwać się dokumentacją techniczną urządzeń i systemów produkcyjnych w zakładzie.	ME1_U12 ME1_U14	Jak wyżej
EPU4	Realizuje projekt inżynierski (indywidualny lub zespołowy - z dokładnym rozdzieleniem zakresów merytorycznych realizowanych części projektu zespołowego), stanowiący rozwiązanie pewnego problemu praktycznego w zakładzie, o zakresie, stopniu skomplikowania i trudności na poziomie przyjętym dla prac dyplomowych na studiach 1. stopnia o profilu praktycznym, który będzie podstawą do opracowania i napisania aplikacyjnej (inżynierskiej) pracy dyplomowej.	ME1_U01 ÷ ME1_U17 (zależnie od tematyki projektu)	Jak wyżej
EPU5	Potrafi dostrzec problem techniczny występujący w zakładzie, opisać go oraz przedstawić koncepcję rozwiązania.	ME1_U10	Jak wyżej
EPU6	Potrafi komunikować się w środowisku zawodowym stosując różne techniki i z użyciem specjalistycznej terminologii.	ME1_U15	Jak wyżej
EPU7	Potrafi przygotować specjalistyczną informację z zakresu projektowania, realizacji, eksploatacji lub diagnostyki maszyn i urządzeń mechatronicznych i przekazać ją innym pracownikom.	EN1_U12	Jak wyżej
EPK1	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy oraz podejmowania kreatywnych działań – również na rzecz interesu publicznego	EN1_K02	Jak wyżej
EPK2	Odpowiedzialnie określa priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania oraz ma świadomość ważności systematycznej pracy	EN1_K03	Jak wyżej
EPK3	Jest gotów do stosowania i kultywowania zasad etyki zawodowej inżyniera oraz bezpieczeństwa i higieny pracy jako wzorców właściwego postępowania, ma świadomość negatywnych skutków społecznych postępowania nieetycznego	EN1_K04	Jak wyżej

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

Praktyka zawodowa: aktywne uczestniczenie w praktyce zawodowej, realizacja zadań wynikających z programu praktyki, prowadzenie na bieżąco dziennika praktyk.

Kryteria oceny weryfikacji efektów uczenia się

10. Bezpośredni nadzór nad pracami studenta (wpis do dziennika praktyki, opinia i ocena wydana przez opiekuna zakładowego).
11. Sprawozdanie z praktyki (opinia i ocena wydana przez opiekuna uczelnianego).
12. Rozwiązywanie mini zadań zawodowych opracowanych przez opiekuna zakładowego i opiekuna uczelnianego.

Warunki zaliczenia

13. Podstawowym warunkiem zaliczenia praktyki jest obecność i aktywność na zajęciach przewidzianych programem praktyki.
14. Student jest zobowiązany do systematycznego wypełniania dziennika praktyki zawodowej i okazywania dziennika opiekunom ze strony firmy i Uczelni – na ich życzenie.
15. Łączny okres odbywania praktyki wynosi 6 miesięcy i jest podzielony na 4 etapy: Praktyka I, Praktyka II, Praktyka III, Praktyka IV, o czasie trwania 6 tygodni, które realizowane są kolejno w semestrach: 4, 5, 6 i 7.
W każdym tygodniu praktyki student jest zobowiązany do odbycia 40 godzin zajęć, tj. 5 dni x 8 godz. = 40 godz., co daje łączny wymiar godzinowy 6-cio tygodniowej praktyki: 6 tyg. x 5 dni x 8 godz. = 240 godz. (w rozliczeniu brane są pod uwagę godziny lekcyjne, tj. 45 min.).
Semestralne, 6-cio tygodniowe praktyki mogą być organizowane w okresach wakacyjnych: po czwartym i po szóstym semestrze studiów (12 tygodni praktyki w miesiącach: lipiec, sierpień, wrzesień) lub w poszczególnych semestrach: 4, 5, 6, 7, naprzemiennie z zajęciami w Uczelni.
Przy odbywaniu praktyki zawodowej w okresach wakacyjnych, pierwsze 6 tygodni praktyki rozliczane jest w semestrze poprzedzającym, a drugi 6-tygodniowy okres praktyki rozliczany jest w semestrze następnym po zakończeniu praktyki.
Możliwe jest także organizowanie praktyki w sposób mieszany, tj. zarówno w okresach wakacyjnych, jak i w poszczególnych semestrach, naprzemiennie z zajęciami w Uczelni.
16. Zaliczenie praktyki dokonuje w indeksie i karcie okresowych osiągnięć studenta opiekun praktyk, powołany przez Rektora PWSZ, na podstawie dziennika praktyki zawodowej (z załącznikami), opinii opiekuna studenta ze strony zakładu pracy, w którym praktykoma miejsce, jak również – osobistej rozmowy z praktykantem.

Treści programowe (skrócony opis)

Niżej zostały przedstawione ogólne cele programowe praktyki zawodowej, przewidzianej w planach studiów o profilu praktycznym na kierunku „Mechatronika”, realizowanej w pełnym okresie 6 – miesięcznym, podzielonym na cztery 6 – tygodniowe etapy, które realizowane są w kolejnych w semestrach: 4, 5, 6 i 7.

5. Praktyka I,
6. Praktyka II,
7. Praktyka III,
8. Praktyka IV.

- Zapoznanie studenta ze strukturą organizacyjną, organizacją pracy, wyposażeniem stanowisk, aparaturą kontrolno – pomiarową specjalistycznego zakładu produkcyjnego i/lub usługowego.
- Zapoznanie studenta z zasadami eksploatacji urządzeń mechatronicznych.
- Zapoznanie studenta z rodzajami dokumentacji technicznej i technologicznej urządzeń mechatronicznych.
- Zapoznanie studenta z przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązującymi w zakładzie pracy i na stanowisku roboczym.
- Zapoznanie studenta z zasadami przestrzegania przepisów dotyczących zachowania tajemnicy państwowej i służbowej.

- Przygotowanie studentów do pracy zawodowej poprzez osiągnięcie efektów uczenia się z zakresu umiejętności i kompetencji społecznych w wyniku wykonywania konkretnych zadań w rzeczywistym środowisku pracy.
- Pogłębienie i poszerzenie umiejętności zdobytych przez studenta w czasie studiów i nabycie nowych umiejętności, poprzez praktyczne rozwiązywanie rzeczywistych zadań zawodowych. Poszerzenie wiedzy zdobytej w czasie studiów.
- Nabycie umiejętności i postaw potrzebnych w środowisku pracy (praca w zespole, należyty stosunek do pracy i innych współuczestników, z którymi praca jest wykonywana).
- Praktyczne poznanie nowoczesnych procesów technologicznych oraz wsparcia komputerowego tych procesów.
- Poznanie cyklu życia systemów stosowanych w przedsiębiorstwie.
- Opanowanie obsługi urządzeń stosowanych w procesie produkcji.
- Poznanie przepisów prawa w realiach przedsiębiorstwa.
- Nabycie umiejętności pracy zespołowej, w szczególności w zespołach projektowych, rozwiązujących problemy techniczno-organizacyjne przedsiębiorstwa.
- Poznanie istoty i metodologii badań przemysłowych prowadzonych w przedsiębiorstwie.
- Wykształcenie umiejętności myślenia przedsiębiorczego i innowacyjnego.
- Poznawanie środowiska zawodowego, radzenie sobie w trudnych sytuacjach oraz rozwiązywanie realnych problemów zawodowych.
- Poznanie organizacji pracy odpowiadającej współczesnym tendencjom w gospodarce, instytucjach otoczenia społeczno- gospodarczego.
- Praktyczna weryfikacja wiedzy merytorycznej i umiejętności zawodowych zdobytych w PWSZ w Tarnowie.
- Przejęcie przez studenta odpowiedzialności za własne uczenie się oraz wykazanie odpowiedzialności etycznej.
- Kształtowanie wysokiej kultury zawodowej oraz postaw etycznych właściwych dla poszczególnych zawodów i stanowisk pracy.

Contents of the study programme (short version)

The general objectives of the professional practice, as envisaged in the “Mechatronics” study program, are presented below. The apprenticeship are implemented over a full 6-month period, divided into four 6-week stages:

5. Professional Practice I,
6. Professional Practice II,
7. Professional Practice III,
8. Professional Practice IV.

- Making the student acquainted with the organizational structure, organization of work, equipment of positions, control and measuring apparatus of a specialized production and / or service plant.
- Making the student acquainted with the principles of operating mechatronic devices and systems.
- Making the student acquainted with the types of technical and technological documentation of mechatronic devices.
- Making the student acquainted with the provisions on health and safety at work in force at the industrial plant and at the workplace.
- Making the student acquainted with the principles of compliance with state and official secrets.
- Preparing students for professional work by achieving learning outcomes in the field of social skills and competences as a result of performing specific tasks in a real work environment.
- Deepening and expanding the skills acquired by the student during his studies and acquiring new skills by practically solving real professional tasks. Expanding the knowledge acquired during studies.
- Acquiring skills and behaviors needed in the work environment (teamwork, proper attitude to work and other co-participants with whom the work is performed).
- Practical knowledge of modern technological processes and computer support for these processes.
- Understanding the life cycle of systems used in the enterprise.
- Mastering the operation of equipment used in the production process.

- Knowing the law in the realities of the enterprise.
- Acquiring teamwork skills, in particular in project teams that solve technical and organizational problems of the enterprise.
- Knowing the essence and methodology of industrial research conducted in the enterprise.
- Developing entrepreneurial and innovative thinking skills.
- Exploring the professional environment, dealing with difficult situations and solving real professional problems.
- Getting to know the organization of work corresponding to contemporary trends in the economy, and institutions of the socio-economic environment.
- Practical verification of substantive knowledge and professional skills acquired at the PWSZ in Tarnów.
- Student takes responsibility for their own learning and demonstrating ethical responsibility.
- Developing a high professional culture and ethical attitudes appropriate to individual professions and jobs.

Treści programowe (pełny opis)

Praktyka zawodowa IV

W ramach praktyki studenci realizują zadania i projekty w firmach i przedsiębiorstwach, które oferują stanowiska pracy w przemyśle wytwarzającym urządzenia i systemy mechatroniczne, w przemyśle elektromaszynowym, sprzętu wojskowego, jak również w przedsiębiorstwach zajmujących się serwisem i implementacją urządzeń i systemów mechatronicznych.

Tematyka praktyki zawodowej IV:

22. Posługiwanie się językami programowania wysokiego i niskiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania programów komputerowych sterujących systemem elektronicznym oraz do oprogramowania mikrokontrolerów lub mikroprocesorów sterujących.
23. Wykonywanie prac zleconych przez osobę z doświadczeniem zawodowym (opiekuna stażu lub wyznaczoną osobę z ramienia zakładu) - związanych z projektowaniem, konstruowaniem, uruchomianiem, testowaniem prostego urządzenia, typowego dla mechatroniki, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi.
24. Sporządzanie sprawozdania z wykonanych prac zleconych. Formułowanie wniosków i przedstawienie wyników.
25. Realizacja projektu inżynierskiego (indywidualnego lub zespołowego - z dokładnym rozdzieleniem zakresów merytorycznych realizowanych części projektu zespołowego), stanowiącego rozwiązanie pewnego problemu praktycznego w zakładzie, o zakresie, stopniu skomplikowania i trudności na poziomie przyjętym dla prac dyplomowych na studiach I. stopnia o profilu praktycznym, który będzie podstawą do opracowania i napisania inżynierskiej pracy dyplomowej.
26. Przygotowanie sprawozdania z przebiegu praktyki IV.

Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)

4. Dokumentacja techniczna w zakładzie pracy.

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Konsultacje z opiekunem pracy	2
Wykonanie powierzonych do realizacji zadań w czasie odbywania praktyki	220
Wypełnianie dziennika praktyk	8
Opracowanie sprawozdania z przebiegu praktyki	5
Przygotowanie do zaliczenia praktyki	4
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	240
Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (223 h)	7,4
Zajęcia o charakterze praktycznym (240h)	8,0

Objaśnienia:

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć.