



**Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie
Instytut Politechniczny**

**PROGRAM KSZTAŁCENIA
(SYLABUSY PRZEDMIOTÓW)
DLA STUDIÓW I STOPNIA
NA KIERUNKU ELEKTRONIKA I TELEKOMUNIKACJA
W PAŃSTWOWEJ WYŻSZEJ SZKOLE ZAWODOWEJ
W TARNOWIE**

CYKL KSZTAŁCENIA: 2018/2019

Spis treści

1. Język angielski I.....	4
2. Język angielski II	8
3. Język angielski III.....	12
4. Język angielski IV	17
5. Wychowanie fizyczne I/II.....	22
6. Bezpieczeństwo pracy z el. ergonomii.....	25
7. Ochrona własności intelektualnej	30
8. Zarządzanie małym i średnim przedsiębiorstwem.....	34
9. Technologia informacyjna	38
10. Podst. ekonomii, finansów i prawa w biznesie	43
11. Analiza matematyczna	47
12. Algebra liniowa z geometrią analityczną.....	51
13. Metody analizy danych	55
14. Fizyka.....	59
15. Techniki obliczeniowe	63
16. Obwody i sygnały	67
17. Grafika inżynierska i zapis konstrukcji I	71
18. Grafika inżynierska i zapis konstrukcji II.....	75
19. Metodyka i techniki programowania I.....	79
20. Metodyka i techniki programowania II.....	84
21. Architektura komputerów i systemy operacyjne	88
22. Podstawy elektrotechniki I.....	92
23. Podstawy elektrotechniki II	96
24. Symulacja układów elektronicznych	100
25. Elementy elektroniczne.....	104
26. Metrologia.....	108
27. Analogowe układy elektroniczne I	112
28. Analogowe układy elektroniczne II	117
29. Podstawy automatyki	122
30. Technika cyfrowa.....	126
31. Technika mikroprocesorowa I.....	131
32. Technika mikroprocesorowa II	137
33. Podstawy telekomunikacji	142
34. Systemy i sieci telekomunikacyjne	146
35. Sieci komputerowe.....	151
36. Optoelektronika.....	156

37. Anteny i propagacja fal	161
38. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	165
39. Sprzętowa implementacja algorytmów	169
40. Techniki multimedialne	174
41. Komputerowe systemy pomiarowo-sterujące	179
42. Zastosowania procesorów DSP	184
43. Elektronika w sprzęcie powszechnego użytku	189
44. Systemy wbudowane	193
45. Napędy elektryczne w automatyce	198
46. Sterowniki przemysłowe PLC	203
47. Układy i systemy sterowania w pojazdach	207
48. Technika sensorowa	212
49. Sterowniki numeryczne CNC, Prototypowanie na maszynach CNC	216
50. Komputerowe metody diagnostyki akustycznej	220
51. Układy i urządzenia mikrofalowe	224
52. Kompatybilność elektromagnetyczna	228
53. Interfejsy w systemach cyfrowych	232
54. Zastosowanie procesorów DSP do przetwarzania dźwięków	236
55. Sieci bezprzewodowe	241
56. Układy peryferyjne systemów wbudowanych	245
57. Elementy i układy wielkich częstotliwości	250
58. Programowanie urządzeń mobilnych	254
59. Zintegrowane systemy sterowania	258
60. Systemy wizyjne	262
61. Bezpieczeństwo systemów informatycznych	267
62. Programowanie obrabiarek CNC	271
63. Zasilanie urządzeń teleinformatycznych	275
64. Bazy danych	280
65. Seminarium dyplomowe	284
66. Praca dyplomowa	288
67. Praktyka zawodowa	294
68. Praktyka dyplomowa	298



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Lektorat języka angielskiego _I
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S01_I
5.	Kod Erasmusa	9.0

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład					1
Ćwiczenia					
Laboratorium	30	I	2	Zaliczenie na ocenę	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordinator	Zakład Języka Angielskiego
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Języka Angielskiego
10.	Język wykładowy	angielski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Umiejętności nabyte w poprzednich etapach edukacji w zależności od poziomu grupy. Możliwość wyboru grupy (w ramach podziału studentów na grupy na kierunku Elektronika i Telekomunikacja w drugim semestrze studiów), zależnie od stopnia zaawansowania znajomości języka angielskiego.
12.	Cel przedmiotu	<ul style="list-style-type: none">– Ugruntowanie wiadomości i umiejętności nabytych w poprzednich etapach nauki;– Poznanie specjalistycznego słownictwa związanego z elektroniką i telekomunikacją;– Doskonalenie sprawności językowych: receptywnych (słuchanie i czytanie) oraz produktywnych (mówienie i pisanie). w oparciu o znane struktury gramatyczne.

Nr.	13. Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	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 elektroniki i telekomunikacji..	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdzian, testy, kolokwium zaliczeniowe.	Laboratorium	EN1P_U04 EN1P_U17 EN1P_U25
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Student jest zdolny do prowadzenia prostej rozmowy	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdzian, testy, kolokwium zaliczeniowe.	Laboratorium	EN1P_U04
EPU2	Potrafi korzystać z podstawowych terminów używanych w języku zawodowym	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdzian, testy, kolokwium zaliczeniowe.	Laboratorium	EN1P_U04
EPU3	Potrafi sporządzić notatkę w języku angielskim	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdzian, testy, kolokwium zaliczeniowe.	Laboratorium	EN1P_U17
EPU4	Potrafi przedstawiać siebie i innych	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdzian, testy, kolokwium zaliczeniowe.	Laboratorium	EN1P_U04
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	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdzian, testy, kolokwium zaliczeniowe.	Laboratorium	EN1P_U04
EPU6	Potrafi stosować potoczne wyrażenia i wypowiedzi dotyczące konkretnych potrzeb życia codziennego	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdzian, testy, kolokwium zaliczeniowe.	Laboratorium	EN1P_U04
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Ma świadomość jak istotnym narzędziem w pracy inżyniera jest kompetencja w zakresie języka angielskiego.	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdzian, testy, kolokwium zaliczeniowe.	Laboratorium	EN1P_K01 EN1P_K06

EPK2	Wykazuje aktywną postawę w podnoszeniu swoich umiejętności językowych w zakresie ogólnego i specjalistycznego języka angielskiego.	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdzian, testy, kolokwium zaliczeniowe.	Laboratorium	EN1P_K01 EN1P_K06
------	--	---	--------------	----------------------

14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

Zakres tematyczny laboratorium

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).

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------	-------------------

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytorijne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

16. Literatura podstawowa:

1. Roberts, R., Clare, A., Wilson, JJ., New Total English. Intermediate, Students' Book. Harlow: Pearson Education Limited, 2011.

17. Literatura uzupełniająca:

1. Clare, A., Wilson, JJ., Cosgrove, A., New Total English. Intermediate, Workbook. Harlow: Pearson Education Limited, 2011.
2. Evans, V., Milton, J., FCE Listening and Speaking Skills 1-3. Newbury: Express Publishing, 2002.
3. Cieślak, M., English. Repetytorium tematyczno-leksykalne 1-3. Poznań: Wagros, 2004.
4. Misztal, M., Tests In English. Thematic Vocabulary. Warszawa: WSiP, 1994.
5. Evans, V., FCE Use of English 1. Newbury: Express Publishing, 1997.
6. Evans, V., CPE Use of English, Examination Practice. Swansea: Express Publishing, 1998.
7. Materiały z internetu/ prasy – teksty fachowe z dziedziny związanej z kierunkiem studiów.

18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	/

2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	30 h / 30 h – w tym, zapoznanie się ze wskazaną literaturą (2 h) oraz przygotowanie do zajęć laboratoryjnych z języka angielskiego (6 h).
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		30/30
19. Suma wszystkich godzin:		61
20. Liczba punktów ECTS :¹		1
21. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		0,5
22. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		1
23. Uwagi:		

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

¹ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Lektorat języka angielskiego _II
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S01_II
5.	Kod Erasmusa	9.0

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład					1
Ćwiczenia					
Laboratorium	30	II	3	Zaliczenie na ocenę	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordinator	Zakład Języka Angielskiego
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Języka Angielskiego
10.	Język wykładowy	angielski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Umiejętności nabyte w poprzednich etapach edukacji w zależności od poziomu grupy. Możliwość wyboru grupy (w ramach dokonanego wcześniej podziału na grupy studentów na kierunku Elektronika i Telekomunikacja w drugim semestrze studiów), zależnie od stopnia zaawansowania znajomości języka angielskiego.
12.	Cel przedmiotu	<ul style="list-style-type: none">– Poznanie specjalistycznego słownictwa związanego z elektroniką i telekomunikacją;– 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).
--	--	--

Nr.	13. Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Posiada zarówno wiedzę ogólną jak i z dziedziny nauk inżyniersko - 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 elektroniki i telekomunikacji.	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdziany, testy, kolokwium zaliczeniowe.	Laboratorium	EN1P_U04 EN1P_U17 EN1P_U25
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Jest zdolny do korzystania w języku angielskim z tekstów technicznych z zakresu elektroniki i telekomunikacji.	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdziany, testy, kolokwium zaliczeniowe.	Laboratorium	EN1P_U04 EN1P_U17
EPU2	Potrafi aktywnie uczestniczyć w dyskusji.	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdziany, testy, kolokwium zaliczeniowe.	Laboratorium	EN1P_U04
EPU3	Potrafi używać terminów naukowych związanych z kierunkiem studiów elektronika i telekomunikacja.	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdziany, testy, kolokwium zaliczeniowe.	Laboratorium	EN1P_U04
EPU4	Potrafi opisywać zdarzenia, doświadczenia, oczekiwania, marzenia i zamierzenia, przy tym potrafi krótko uzasadnić bądź wyjaśnić swoje plany i opinie.	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdziany, testy, kolokwium zaliczeniowe.	Laboratorium	EN1P_U04
EPU5	Potrafi tworzyć proste, spójne wypowiedzi ustne i pisemne na znane bądź interesujące tematy.	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdziany, testy, kolokwium zaliczeniowe.	Laboratorium	EN1P_U04
EPU6	Potrafi stosować potoczne wyrażenia i wypowiedzi dotyczące konkretnych potrzeb życia codziennego	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdziany, testy, kolokwium zaliczeniowe.	Laboratorium	EN1P_U04
EPU7	Potrafi sobie radzić w wielu sytuacjach komunikacyjnych, które mogą się zdarzyć w czasie podróży w regionie, gdzie mówi się językiem angielskim.	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdziany, testy, kolokwium	Laboratorium	EN1P_U04

		zaliczeniowe.		
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.	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdziany, testy, kolokwium zaliczeniowe.	Laboratorium	EN1P_U04

Przedmiotowe efekty kompetencji

EPK1	Ma świadomość jak istotnym narzędziem w pracy inżyniera jest kompetencja w zakresie języka angielskiego.	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdziany, testy, kolokwium zaliczeniowe.	Laboratorium	EN1P_K01 EN1P_K06
EPK2	Wykazuje aktywną postawę w podnoszeniu swoich umiejętności językowych w zakresie ogólnego i specjalistycznego języka angielskiego.	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdziany, testy, kolokwium zaliczeniowe.	Laboratorium	EN1P_K01 EN1P_K06

14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

Zakres tematyczny laboratorium

Kompleksowe ćwiczenie umiejętności językowych w oparciu o materiały dydaktyczne:

1. 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.
2. Poznanie specjalistycznego słownictwa związanego z elektroniką i telekomunikacją;
3. Doskonalenie sprawności językowych: receptywnych (słuchanie i czytanie) oraz produktywnych (mówienie i pisanie) w oparciu o znane struktury gramatyczne;
4. Rozwijanie postawy autonomicznej studenta w nauczaniu języka angielskiego (częściowe przekazanie odpowiedzialności i kontroli za procesy uczenia się i nauczania w ręce studentów).

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
---------------------------------------	--	------------------------------	-------------------

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

16. Literatura podstawowa:

2. Roberts, R., Clare, A., Wilson, JJ., New Total English. Intermediate, Students' Book. Harlow: Pearson Education Limited, 2011.

17. Literatura uzupełniająca:

8. Clare, A., Wilson, J., Cosgrove, A., New Total English. Intermediate, Workbook. Harlow: Pearson Education Limited, 2011.
9. Evans, V., Milton, J., FCE Listening and Speaking Skills 1-3. Newbury: Express Publishing, 2002.
10. Cieślak, M., English. Repetytorium tematyczno-leksykalne 1-3. Poznań: Wagros, 2004.
11. Misztal, M., Tests In English. Thematic Vocabulary. Warszawa: WSiP, 1994.
12. Evans, V., FCE Use of English 1. Newbury: Express Publishing, 1997.
13. Evans, V., CPE Use of English, Examination Practice. Swansea: Express Publishing, 1998.
14. Materiały z internetu/ prasy – teksty fachowe z dziedziny związanej z kierunkiem studiów.

18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	/
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	30 h / 30 h – w tym, zapoznanie się ze wskazaną literaturą (2 h) oraz przygotowanie do zajęć laboratoryjnych z języka angielskiego (6 h).
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		30/30
24. Suma wszystkich godzin:		60
25. Liczba punktów ECTS :²		1
26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		0,5
27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		1
28. Uwagi:		

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego).....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

² 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Lektorat języka angielskiego _III
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S01_III
5.	Kod Erasmusa	9.0

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład					1
Ćwiczenia					
Laboratorium	30	II	4	Zaliczenie na ocenę	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordinator	Zakład Języka Angielskiego
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Języka Angielskiego
10.	Język wykładowy	angielski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Umiejętności nabyte w poprzednich etapach edukacji w zależności od poziomu grupy. Możliwość wyboru grupy (w ramach dokonanego wcześniej podziału na grupy studentów na kierunku Elektronika i Telekomunikacja w drugim semestrze studiów), zależnie od stopnia zaawansowania znajomości języka angielskiego.
12.	Cel przedmiotu	<ul style="list-style-type: none">– Poznanie specjalistycznego słownictwa związanego z elektroniką i telekomunikacją;– 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).
--	--	--

Nr.	13. Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Posiada zarówno wiedzę ogólną jak i z dziedziny nauk inżyniersko - 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 elektroniki i telekomunikacji.. Posiada wiedzę praktyczną w zakresie funkcji językowych niezbędnych do skutecznego komunikowania się.	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdziany, testy, kolokwium zaliczeniowe.	Laboratorium	EN1P_U04 EN1P_U17 EN1P_U25
EPW2	Zna i rozumie podstawową terminologię specjalistyczną z zakresu elektroniki i telekomunikacji 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.	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdziany, testy, kolokwium zaliczeniowe.	Laboratorium	EN1P_U17
Przedmiotowe efekty umiejętności				
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	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdziany, testy, kolokwium zaliczeniowe.	Laboratorium	EN1P_U25
EPU2	Potrafi aktywnie uczestniczyć w dyskusji.	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdziany, testy, kolokwium zaliczeniowe.	Laboratorium	EN1P_U04
EPU3	Potrafi używać terminów naukowych związanych z kierunkiem studiów elektronika i telekomunikacja.	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdziany, testy, kolokwium zaliczeniowe.	Laboratorium	EN1P_U04
EPU4	Potrafi opisywać zdarzenia, doświadczenia, oczekiwania, marzenia i zamierzenia, przy tym potrafi krótko uzasadnić bądź wyjaśnić swoje plany i opinie.	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdziany, testy, kolokwium zaliczeniowe.	Laboratorium	EN1P_U17

EPU5	Potrafi tworzyć proste, spójne wypowiedzi ustne i pisemne na znane bądź interesujące tematy.	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdziany, testy, kolokwium zaliczeniowe.	Laboratorium	EN1P_U04
EPU6	Potrafi stosować potoczne wyrażenia i wypowiedzi dotyczące konkretnych potrzeb życia codziennego	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdziany, testy, kolokwium zaliczeniowe.	Laboratorium	EN1P_U04
EPU7	Potrafi sobie radzić w wielu sytuacjach komunikacyjnych, które mogą się zdarzyć w czasie podróży w regionie, gdzie mówi się językiem angielskim.	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdziany, testy, kolokwium zaliczeniowe.	Laboratorium	EN1P_U04
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.	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdziany, testy, kolokwium zaliczeniowe.	Laboratorium	EN1P_U04

Przedmiotowe efekty kompetencji

EPK1	Wykazuje aktywną postawę w podnoszeniu swoich umiejętności językowych w zakresie ogólnego i specjalistycznego języka angielskiego.	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdzian, testy, kolokwium zaliczeniowe.	Laboratorium	EN1P_K01 EN1P_K06
EPK2	Ma świadomość jak istotnym narzędziem w pracy inżyniera jest kompetencja w zakresie języka angielskiego i wykazuje aktywną postawę w podnoszeniu swoich umiejętności językowych w zakresie ogólnego i specjalistycznego języka angielskiego.	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdzian, testy, kolokwium zaliczeniowe.	Laboratorium	EN1P_K01 EN1P_K06

14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

Zakres tematyczny laboratorium

Kompleksowe ćwiczenie umiejętności językowych w oparciu o materiały dydaktyczne:

5. 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).
6. Poznanie specjalistycznego słownictwa związanego z elektroniką i telekomunikacją;
7. 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).

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
--	---	---------------------------------------	---------------------------

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

16. Literatura podstawowa:

3. Roberts, R., Clare, A., Wilson, JJ., New Total English. Intermediate, Students' Book. Harlow: Pearson Education Limited, 2011.

17. Literatura uzupełniająca:

15. Clare, A., Wilson, JJ., Cosgrove, A., New Total English. Intermediate, Workbook. Harlow: Pearson Education Limited, 2011.
 16. Evans, V., Milton, J., FCE Listening and Speaking Skills 1-3. Newbury: Express Publishing, 2002.
 17. Cieślak, M., English. Repetytorium tematyczno-leksykalne 1-3. Poznań: Wagros, 2004.
 18. Misztal, M., Tests In English. Thematic Vocabulary. Warszawa: WSiP, 1994.
 19. Evans, V., FCE Use of English 1. Newbury: Express Publishing, 1997.
 20. Evans, V., CPE Use of English, Examination Practice. Swansea: Express Publishing, 1998.
 21. Materiały z internetu/ prasy – teksty fachowe z dziedziny związanej z kierunkiem studiów.

18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	/
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	30 h / 30 h – w tym, zapoznanie się ze wskazaną literaturą (2 h) oraz przygotowanie do zajęć laboratoryjnych z języka angielskiego (6 h).
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		30/30
29. Suma wszystkich godzin:		60
30. Liczba punktów ECTS :³		1
31. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		0,5
32. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		1
33. Uwagi:		

³ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Lektorat języka angielskiego _IV
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S01_IV
5.	Kod Erasmusa	9.0

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład					2
Ćwiczenia					
Laboratorium	60	III	5	Egzamin	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordinator	Zakład Języka Angielskiego
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Języka Angielskiego
10.	Język wykładowy	angielski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Umiejętności nabyte w poprzednich etapach edukacji w zależności od poziomu grupy. Możliwość wyboru grupy (w ramach dokonanego wcześniej podziału na grupy studentów na kierunku Elektronika i Telekomunikacja w drugim semestrze studiów), zależnie od stopnia zaawansowania znajomości języka angielskiego.
12.	Cel przedmiotu	<ul style="list-style-type: none">– Osiągnięcie kompetencji językowej na poziomie biegłości językowej B2 zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego w zakresie języka angielskiego– Poznanie i doskonalenie specjalistycznego słownictwa związanego z elektroniką i telekomunikacją;– Doskonalenie sprawności językowych: receptywnych (słuchanie i czytanie) oraz produktywnych (mówienie i pisanie)

		<p>w oparciu o znane struktury gramatyczne;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Rozwijanie postawy autonomicznej studenta w nauczaniu języka angielskiego (częściowe przekazanie odpowiedzialności i kontroli za procesy uczenia się i nauczania w ręce studentów). – Przygotowanie do egzaminu
--	--	--

Nr.	13. Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Zna i rozumie środki językowe na poziomie biegłości językowej B2 zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego w zakresie języka angielskiego.	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdziany, testy, kolokwium egzamin..	Laboratorium	EN1P_U04 EN1P_U17 EN1P_U25
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 elektroniki i telekomunikacji. Posiada wiedzę praktyczną w zakresie funkcji językowych niezbędnych do skutecznego komunikowania się.	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdziany, testy, kolokwium egzamin.	Laboratorium	EN1P_U04 EN1P_U17 EN1P_U25
EPW3	Zna i rozumie podstawową terminologię specjalistyczną z zakresu elektroniki i telekomunikacji 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.	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdziany, testy, kolokwium egzamin.	Laboratorium	EN1P_U04 EN1P_U17 EN1P_U25
Przedmiotowe efekty umiejętności				
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	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdziany, testy, kolokwium egzamin.	Laboratorium	EN1P_U17 EN1P_U25
EPU2	Potrafi aktywnie uczestniczyć w dyskusji.	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdziany, testy, kolokwium egzamin.	Laboratorium	EN1P_U04
EPU3	Potrafi używać terminów naukowych związanych z kierunkiem studiów elektronika i telekomunikacja.	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdziany, testy, kolokwium	Laboratorium	EN1P_U04 EN1P_U17 EN1P_U25

		egzamin.		
EPU4	Potrafi opisywać zdarzenia, doświadczenia, oczekiwania, marzenia i zamierzenia, przy tym potrafi krótko uzasadnić bądź wyjaśnić swoje plany i opinie.	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdziany, testy, kolokwium egzamin.	Laboratorium	EN1P_U04 EN1P_U17 EN1P_U25
EPU5	Potrafi tworzyć proste, spójne wypowiedzi ustne i pisemne na znane bądź interesujące tematy.	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdziany, testy, kolokwium egzamin.	Laboratorium	EN1P_U04
EPU6	Potrafi stosować potoczne wyrażenia i wypowiedzi dotyczące konkretnych potrzeb życia codziennego	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdziany, testy, kolokwium egzamin..	Laboratorium	EN1P_U04
EPU7	Potrafi sobie radzić w wielu sytuacjach komunikacyjnych, które mogą się zdarzyć w czasie podróży w regionie, gdzie mówi się językiem angielskim.	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdziany, testy, kolokwium egzamin.	Laboratorium	EN1P_U04
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.	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdziany, testy, kolokwium egzamin.	Laboratorium	EN1P_U04 EN1P_U17 EN1P_U25

Przedmiotowe efekty kompetencji

EPK1	Wykazuje aktywną postawę w podnoszeniu swoich umiejętności językowych w zakresie ogólnego i specjalistycznego języka angielskiego.	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdziany, testy, kolokwium egzamin.	Laboratorium	EN1P_K01 EN1P_K06
EPK2	Ma świadomość jak istotnym narzędziem w pracy inżyniera jest kompetencja w zakresie języka angielskiego i wykazuje aktywną postawę w podnoszeniu swoich umiejętności językowych w zakresie ogólnego i specjalistycznego języka angielskiego.	Sprawozdanie, prezentacja ustna, sprawdziany, testy, kolokwium egzamin.	Laboratorium	EN1P_K01 EN1P_K06

14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

Zakres tematyczny laboratorium

Kompleksowe ćwiczenie umiejętności językowych w oparciu o materiały dydaktyczne:

8. Opanowanie złożonych struktur gramatycznych, stosowanych do wyrażania różnorodności, 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).
9. Poznanie specjalistycznego słownictwa związanego z elektroniką i telekomunikacją;
10. 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).

15. Kryteria oceniania			
Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.			
16. Literatura podstawowa:			
4. Roberts, R., Clare, A., Wilson, JJ., New Total English. Intermediate, Students' Book. Harlow: Pearson Education Limited, 2011.			
17. Literatura uzupełniająca:			
22. Clare, A., Wilson, JJ., Cosgrove, A., New Total English. Intermediate, Workbook. Harlow: Pearson Education Limited, 2011.			
23. Evans, V., Milton, J., FCE Listening and Speaking Skills 1-3. Newbury: Express Publishing, 2002.			
24. Cieślak, M., English. Repetytorium tematyczno-leksykalne 1-3. Poznań: Wagros, 2004.			
25. Misztal, M., Tests In English. Thematic Vocabulary. Warszawa: WSiP, 1994.			
26. Evans, V., FCE Use of English 1. Newbury: Express Publishing, 1997.			
27. Evans, V., CPE Use of English, Examination Practice. Swansea: Express Publishing, 1998.			
28. Materiały z internetu/ prasy – teksty fachowe z dziedziny związanej z kierunkiem studiów.			
18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia			
Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta	
1	Wykład	/	
2	Ćwiczenia	/	
3	Laboratorium	60 h / 40 h – w tym, zapoznanie się ze wskazaną literaturą (5 h), przygotowanie do zajęć laboratoryjnych z języka angielskiego (20h) oraz przygotowanie do egzaminu (15 h)	
4	Projekt	/	
5	Seminarium	/	
6	Inne	/	
Suma godzin:		60/40	
34. Suma wszystkich godzin:		60	
35. Liczba punktów ECTS :⁴		2	
36. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		1,2	
37. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		2	

⁴ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin

38. Uwagi:

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Wychowanie fizyczne I/II
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S02
5.	Kod Erasmusa	16.1

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Ćwiczenia	30	I	1	Zaliczenie z oceną	0
Ćwiczenia	30	I	2	Zaliczenie z oceną	

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordinator	Zakład Wychowania Fizycznego
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Wychowania Fizycznego
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Brak przedmiotów wprowadzających. Student powinien być aktywny ruchowo i sprawny fizycznie.
12.	Cel przedmiotu	Rozwijanie zainteresowań związanych ze sportem i rekreacją ruchową. Kształtowanie umiejętności zaspokajania potrzeb związanych z ruchem, sprawnością fizyczną oraz dbałością o własne zdrowie.
13	Przedmiotowe efekty kształcenia	

Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
Przedmiotowe efekty umiejętności				
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Posiada wiedzę z zakresu budowy i funkcji organizmu	Obecność Sprawdzian	Ćwiczenia	EN1P_K02 EN1P_K04
EPK2	Rozróżnia pojęcia określające sprawność fizyczną	Obecność Sprawdzian	Ćwiczenia	EN1P_K02 EN1P_K04
EPK3	Zna przepisy wybranej dyscypliny sportu	Obecność Sprawdzian	Ćwiczenia	EN1P_K02 EN1P_K04
EPK4	Potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do pracy indywidualnej i zespołowej	Obecność Sprawdzian	Ćwiczenia	EN1P_K02 EN1P_K04
EPK5	Potrafi dobrać ćwiczenia pomocnicze do wykonywania zadań w pracy zawodowej	Obecność Sprawdzian	Ćwiczenia	EN1P_K02 EN1P_K04
EPK6	Potrafi wykonać ćwiczenia z zakresu wybranej dyscypliny sportowej	Obecność Sprawdzian	Ćwiczenia	EN1P_K02 EN1P_K04

14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

Ćwiczenia

Ćwiczenia praktyczne realizowane w wybranej przez studenta grupie tematycznej.

- 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.

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.			
16. Literatura podstawowa:			
1. Przepisy PZKOSZ, PZPN, PZPS, PZTS, PZB			
2. „Światło jogi” B.K.S. Iyengar, Akademia hata – joga 1976			
3. „Aerobik czy fitness” Elżbieta Grodzka – Kubiak, AWF Poznań 2002			
4. „Kulturystyka dla każdego” Kruszewski Marek, Lucien Demeills , Siedmioróg 2015			
17. Literatura uzupełniająca:			
1. Prasa specjalistyczna traktująca o rozgrywkach w określonych dyscyplinach sportu (probasket, volleyball, piłka nożna), podstawy tenisa, itp.			
18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia			
Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta	
1	Wykład	/	
2	Ćwiczenia	60	
3	Laboratorium	/	
4	Projekt	/	
5	Seminarium	/	
6	Inne	/	
Suma godzin:		/ 60	
39. Suma wszystkich godzin:			60
40. Liczba punktów ECTS :⁵			0
41. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:			0
42. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):			0
22. Uwagi:			

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

⁵ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Bezpieczeństwo i higiena pracy, elementy ergonomii
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S03
5.	Kod Erasmusa	6.9

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	15	I	1	Zaliczenie z oceną	1
Ćwiczenia					
Laboratorium					
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	
9.	Prowadzący	mgr inż. Łukasz Kras starszy specjalista od spraw BHP
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Brak wymagań wstępnych
12.	Cel przedmiotu	Poznanie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujących w laboratoriach. Poznanie metod i kryteriów oceny zagrożenia i narażenia w miejscu pracy oraz metody ochrony przed tymi 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 użytkownika i oddziaływania urządzeń elektrycznych.

Nr.	13. Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Ma ogólną wiedzę na temat rodzajów i środków ochrony przed porażeniem elektrycznym w instalacjach niskiego napięcia	Test z punktami progowymi	Wykład	EN1P_W19 EN1P_W21
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.	Test z punktami progowymi	Wykład	EN1P_W19 EN1P_W21
EPW3	Zna zasady udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej osobie poszkodowanej w wypadku podczas zajęć, ćwiczeń na terenie uczelni, a także zajęć organizowanych poza uczelnią.	Test z punktami progowymi	Wykład	EN1P_W19 EN1P_W21
EPW4	Zna podstawowe pojęcia z zakresu ergonomii, ze szczególnym uwzględnieniem użytkowania i obsługi urządzeń elektrycznych.	Test z punktami progowymi	Wykład	EN1P_W19 EN1P_W21
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w praktyce; potrafi bezpiecznie pracować w otoczeniu złożonych systemów laboratoryjnych w Uczelni.	Test z punktami progowymi	Wykład	EN1P_U24 EN1P_U26
EPU1	Potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w praktyce, potrafi bezpiecznie pracować w otoczeniu złożonych systemów produkcyjnych zawierających roboty i zrobotyzowane systemy montażowe	Test z punktami progowymi	Wykład	EN1P_U24 EN1P_U26
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Ma świadomość w zakresie bezpiecznej obsługi urządzeń elektrycznych i udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach.	Test z punktami progowymi	Wykład	EN1P_K02
EPK2	Jest świadomy konieczności monitorowania zagrożeń, rejestracji/wprowadzenia danych zgłoszenia o zagrożeniu.	Test z punktami progowymi	Wykład	EN1P_K02
14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)				
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 posługiwania 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.

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------	-------------------

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

16. Literatura podstawowa:

1. Pierwsza pomoc w stanach zagrożenia życia” W. Jurczyk, A. Łakomy.
2. „Postępowanie w nagłych zagrożeniach zdrowotnych” J. Jakubaszko.
3. „Pierwsza pomoc w nagłych wypadkach” P.Krzywda.
4. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej /jednolity tekst Dz. U. z 2002 r. nr 147 poz. 1229; zm.: Dz. U. z 2003r. Nr 52, poz. 452; Dz. U. z 2004 r. Nr 96, poz. 959 oraz z 2005 r. Nr 100, poz. 835 i 836, Dz. U. z 2006 r. Nr 191, poz. 1410; Dz. U. z 2007 r. Nr 89, poz. 590, z 2008 r. Nr 163, poz. 1015, z 2009 r. Nr 11, poz. 59/.
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie /Dz. U. nr 75, poz. 690; zm.: Dz. U. z 2003 r. Nr 33, poz. 270, z 2004 r. Nr 109, poz. 1156, z 2008 r. Nr 201, poz. 1238 z 2009 r. Nr 56, poz. 46/.
6. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów /Dz. U. nr 109, poz. 719/.
7. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych / Dz. U. nr 124, poz. 1030/.
8. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 5 lipca 2007 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w uczelniach (Dz. U. 128, poz.897)
9. Polska Norma PN-N-01256-5:1998. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.
10. Kodeks pracy

17. Literatura uzupełniająca:

1. Strojny J. Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych AGH, Kraków, 2003.
2. Matula E., Sych M. Zapobieganie porażeniom elektrycznym w przemyśle, WNT Warszawa 1980.
3. Prawo Energetyczne, URE, www.gip.pl, Warszawa 2004.
4. Nauka o pracy, Bezpieczeństwo, Higiena i Ergonomia, Multimedialny Pakiet Edukacyjny dla Uczelni Wyższych, Centralny Instytut Ochrony Pracy, Państwowy Instytut Badawczy 2010.
5. Górka E.: „Ergonomia. Projektowanie, diagnoza, eksperymenty”. Wyd. Pol. Warszawskiej 2007.

18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	15 h / 8 h – w tym, zapoznanie się ze wskazaną literaturą (2 h) oraz przygotowanie do testu z punktami progowymi dla zaliczenia wykładu z oceną (6 h).
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	/
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		15/8

19. Suma wszystkich godzin:

23

20. Liczba punktów ECTS :⁶	1
21. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:	0,7
22. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):	0
23. Uwagi:	

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

⁶ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Ochrona własności intelektualnej
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	MT1P_S04
5.	Kod Erasmusa	10.9

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Punkty ECTS zdobyte na Stażu
Wykład	15	III	6	Zaliczenie z oceną	1
Ćwiczenia					
Laboratorium					
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Dr hab. inż. Jan Szybka, prof. PWSZ w Tarnowie
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki.
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Brak wymagań wstępnych
12.	Cel przedmiotu	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.

Nr.	13. Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Ma podstawową wiedzę w zakresie wybranych zagadnień prawa, normalizacji, ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego oraz działania systemu patentowego.	Kolokwium zaliczeniowe w formie testu.	Wykład	EN1P_W20 EN1P_W22
EPW2	Ma umiejętność i doświadczenie w korzystaniu z norm i standardów obowiązujących w systemach mechatroniki i automatyki przemysłowej.	Kolokwium zaliczeniowe w formie testu.	Wykład	EN1P_W20 EN1P_W22
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi sformułować specyfikację projektową urządzenia lub systemu mechatronicznego, z uwzględnieniem aspektów prawnych, w tym ochrony własności intelektualnej.	Kolokwium zaliczeniowe w formie testu.	Wykład	EN1P_U20 EN1P_U24 EN1P_U29
EPU2	Potrafi korzystać z dostępnych źródeł informacji patentowej.	Kolokwium zaliczeniowe w formie testu.	Wykład	EN1P_U17 EN1P_U24 EN1P_U29
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	Kolokwium zaliczeniowe w formie testu.	Wykład	EN1P_K02
EPK2	Jest świadomy wagi zabezpieczenia swoich praw wyłącznych i poszanowania cudzych praw wyłącznych.	Kolokwium zaliczeniowe w formie testu.	Wykład	EN1P_K02
14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)				
<p>Wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
---------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------	-------------------

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

16. Literatura podstawowa:

5. 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.
6. 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

17. Literatura uzupełniająca:

29. Andrzej Pyrża (red.) Poradnik wynalazcy, Urząd Patentowy RP, Warszawa 2009.
30. R. Golat: Prawo autorskie i prawa pokrewne; Wydawnictwo C.H. Beck Warszawa 2006.
31. R. Golat: Prawo własności przemysłowej; Wydawnictwo TUR Warszawa 2006.

18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	15/5 w tym, zapoznanie się ze wskazaną literaturą (1 h) oraz przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego w formie testu. (4 h).
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	/
4	Projekt	
5	Seminarium	/

6	Inne	/
Suma godzin:		15/5
43. Suma wszystkich godzin:		20
44. Liczba punktów ECTS :⁷		1
45. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		0,75
46. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		0,25
23. Uwagi:		

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

⁷ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Zarządzanie małym i średnim przedsiębiorstwem
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S05
5.	Kod Erasmusa	04.9

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba punktów w ECTS	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	30	II	4	Zaliczenie na ocenę	2
Ćwiczenia					
Laboratorium					
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordinator	Zakładu Administracji Publicznej
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Administracji Publicznej
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Podst. ekonomii, finansów i prawa w działalności gospodarczej
12.	Cel przedmiotu	Zapoznanie studenta z tematyką dotyczącą zakładania własnej firmy, zarządzania firmą, wyboru podmiotu działalności gospodarczej, opracowania biznes-planu.

Nr.	13. Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
-----	-------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------	---

Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	Test z punktami progowymi	Wykład	EN1P_W23 EN1P_W24
EPW2	Zna procedury formalno-prawne i administracyjne dla założenia działalności gospodarczej.	Test z punktami progowymi	Wykład	EN1P_W23 EN1P_W24
EPW3	Zna rodzaje podmiotów gospodarczych spośród których może dokonać wyboru podmiotu działalności gospodarczej	Test z punktami progowymi	Wykład	EN1P_W23 EN1P_W24
EPW4	Zna procedurę opracowanie biznes-planu małego przedsiębiorstwa.	Test z punktami progowymi	Wykład	EN1P_W23 EN1P_W24
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Student potrafi opisać procedurę zakładania firmy.	Test z punktami progowymi	Wykład	EN1P_U21 EN1P_U24
EPU2	Student potrafi opisać zjawiska wpływające na funkcjonowanie przedsiębiorstwa.	Test z punktami progowymi	Wykład	EN1P_U21 EN1P_U24
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy oraz ma świadomość negatywnych skutków społecznych postępowania nieetycznego	Test z punktami progowymi	Wykład	EN1P_K01 EN1P_K04
EPK2	Jest świadomy konieczności monitorowania zmian w przepisach prawa związanych z dziedzina.	Test z punktami progowymi	Wykład	EN1P_K01 EN1P_K04
14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)				
<p>Wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 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. Procedury formalno-prawne i administracyjne założenia działalności gospodarczej. Podatki od przedsiębiorstw zasilające budżet państwa. 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. 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.

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------	-------------------

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

16. Literatura podstawowa:

7. Skowroński S.: Mały Biznes, czyli przedsiębiorczość na własną rękę, INROR, Warszawa, 1998.
8. Strużycki M.: Zarządzanie małym i średnim przedsiębiorstwem. Uwarunkowania Europejskie, Difin, Warszawa, 2002.
9. Zarządzanie marketingowe małymi i średnimi przedsiębiorstwami, Pr. Zbiorowa, Difin, Warszawa, 1998.

17. Literatura uzupełniająca:

32. Bieżące uregulowania prawne.
33. Materiały źródłowe i informacyjne Ministerstwa Sprawiedliwości, <https://ems.ms.gov.pl/start>
34. Materiały źródłowe i informacyjne Ministerstwa Gospodarki, <http://www.mg.gov.pl/>
35. Materiały źródłowe i informacyjne Ministerstwa Pracy i Polityki Społecznej, <https://www.mpips.gov.pl/>

18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	30 h / 10 h – w tym, zapoznanie się ze wskazaną literaturą (2 h) oraz przygotowanie do testu (8 h).
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	/
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		30/10
47. Suma wszystkich godzin:		40
48. Liczba punktów ECTS :⁸		2

⁸ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin

49. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:	1,6
50. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):	0
51. Uwagi:	

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis			
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny			
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja			
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Technologia informacyjna			
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S06			
5.	Kod Erasmusa	11.3			
6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład					2
Ćwiczenia					
Laboratorium	30	I	1	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki.
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie informatyki i matematyki na poziomie szkoły średniej.
12.	Cel przedmiotu	Podstawowym celem przedmiotu jest: <ul style="list-style-type: none">– zapoznanie studentów z podstawowymi technikami edycji i przetwarzania tekstów;– zapoznanie studentów technikami przygotowywania prezentacji multimedialnych oraz sposobami publikowania opracowanych materiałów w Internecie;– ukształtowanie podstawowych umiejętności w zakresie pozyskiwania wiedzy z Internetu i wykorzystania jej do własnych potrzeb

13	Przedmiotowe efekty kształcenia			
-----------	--	--	--	--

Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Ma wiedzę w zakresie roli i zadania systemu operacyjnego.	Kolokwium zaliczeniowe (test)	Laboratorium	EN1_W08 EN1_W18
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.	Kolokwium zaliczeniowe (test)	Laboratorium	EN1_W08 EN1_W18
EPW3	Ma wiedzę z zakresu: oprogramowania typu Office, poczty elektronicznej, usług w sieciach informatycznych	Kolokwium zaliczeniowe (test)	Laboratorium	EN1_W08 EN1_W09
EPW4	Ma wiedzę w zakresie formatowania arkusza kalkulacyjnego, kopiowania i przenoszenia, tworzenia wykresów i funkcji bazy danych w arkuszu.	Kolokwium zaliczeniowe (test)	Laboratorium	EN1_W08 EN1_W09
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi sprawnie poruszać się w Internecie i korzystać z jego zasobów w celu pozyskania istotnych informacji.	Kolokwium zaliczeniowe (test) Zaliczenie sprawozdań	Laboratorium	EN1_U01 EN1_U22
EPU2	Potrafi przetworzyć pozyskaną informację, opracować własne materiały, a wyniki opublikować w Internecie.	Kolokwium zaliczeniowe (test) Zaliczenie sprawozdań.	Laboratorium	EN1_U01 EN1_U22
EPU3	Potrafi edytować teksty, tworzyć prezentacje, posługiwać arkuszami kalkulacyjnymi, tworzyć proste obiekty graficzne oraz tworzyć proste bazy danych	Kolokwium zaliczeniowe (test) Zaliczenie sprawozdań.	Laboratorium	EN1_U01 EN1_U03
EPU4	Potrafi obsługiwać pakiet typu Office, oraz jest przygotowany do opisu, przetwarzania (obliczeń) i prezentacji wyników badań.	Kolokwium zaliczeniowe (test) Zaliczenie sprawozdań.	Laboratorium	EN1_U01 EN1_U22
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Rozumie potrzebę stałego poszerzania wiedzy i umiejętności programistycznych oraz wiedzy nt	Kolokwium zaliczeniowe Zaliczenie	Laboratorium	EN1_K01

	metod przetwarzania danych.	sprawozdań.		
EPK2	Ma świadomość konieczności korzystania z komputera dla przygotowywania prezentacji multimedialnych oraz publikowania opracowanych materiałów w Internecie	Kolokwium zaliczeniowe Zaliczenie sprawozdań.	Laboratorium	EN1_K01 EN1_K06

14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

Zakres tematyczny laboratorium

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. Architektura 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

Zakres tematyczny laboratorium

8. 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.
9. Przygotowywanie materiałów i prezentacji multimedialnych oraz ich publikacji w sieci.
10. Usługi w sieciach informatycznych. Architektura i funkcjonowanie usług teleinformatycznych.
11. Podstawy pracy z Internetem: korzystanie z poczty elektronicznej, odnajdywanie i pobieranie informacji ze strony WWW, ściąganie plików z Internetu, przesyłanie plików na odległość.
12. 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.

13. Bazy danych. Omówienie problematyki wyszukiwania informacji w bazie. Poprawność, trafność i szybkość otrzymania informacji.

W ramach zajęć laboratoryjnych studenci zapoznają się z podstawowymi technikami edycji i przetwarzania tekstów; piszą teksty w edytorach, wykonują obliczenia w arkuszach kalkulacyjnych, wykonują bazy danych oraz piszą prezentacje. Rozpoznają sieci i oprogramowanie do komunikacji. Przygotowują prezentacje multimedialnych, poznają sposoby publikowania opracowanych materiałów w Internecie, pozyskują wiedzę z Internetu dla wykorzystania jej do własnych potrzeb.

6.

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.

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
---------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------	-------------------

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

16. Literatura podstawowa:

1. AE. Frisch, Windows NT - administracja systemu (Wydawnictwo RM, Warszawa, 1998),
2. A. Neibauer, Domowe sieci komputerowe (Wydawnictwo RM, 2000).
3. Przetwarzanie tekstów, A. Mazur; Wydawnictwo KISS, 2007
4. Arkusze kalkulacyjne, R. Lenert; Wydawnictwo KISS, 2007
5. Bazy danych, D. Przygodzki; Wydawnictwo KISS, 2007.

17. Literatura uzupełniająca:

1. C. Hunt, TCP/IP. Administracja sieci (Oficyna Wydawnicza READ ME, Warszawa, 1996).
2. S. M. Ballew, Zarządzanie sieciami IP za pomocą ruterów Cisco (Wydawnictwo RM, Warszawa, 1998).
Użytkowanie komputerów, Z. Nowakowski; Wydawnictwo naukowe PWN SA, 2007

18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	/
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	30/30 w tym, zapoznanie się ze wskazaną literaturą (4 h), opracowanie sprawozdań (20 h) (oraz przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego w formie testu. (6 h).
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		30/30
52. Suma wszystkich godzin:		60

53. Liczba punktów ECTS :⁹	2
54. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:	1
55. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):	2
23. Uwagi:	

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

⁹ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Podst. ekonomii, finansów i prawa w działalności gospodarczej
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S07
5.	Kod Erasmusa	04.9

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	30	II	1	Zaliczenie z oceną	2

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordinator	Zakładu Administracji Publicznej
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Administracji Publicznej
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Brak wymagań wstępnych
12.	Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami prawnymi w zakresie prowadzenia i wykonywania działalności gospodarczej, z formami prowadzenia działalności gospodarczej, umowami i ich rodzajami, oraz odpowiedzialnością cywilną i karną przedsiębiorcy. Celem jest również zapoznanie studentów z prawem podatkowym i gospodarką finansową przedsiębiorstwa.

Nr.	13. Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Student zna odstawowe pojęcia makroekonomii.	Test z punktami progowymi	Wykład	EN1P_W21 EN1P_W23
EPW2	Student zna role banków, a w szczególności banku centralnego, w gospodarce - kreowanie oszczędności, kredyt , pieniądz międzynarodowy.	Test z punktami progowymi	Wykład	EN1P_W21 EN1P_W23
EPW3	Student zna pojęcie budżetu państwa, zna zasady jego tworzenia i zadania, a także zna prawo podatkowe w Polsce.	Test z punktami progowymi	Wykład	EN1P_W21 EN1P_W23
EPW4	Student zna prawne formy działalności gospodarczej w Polsce oraz podstawowe zasady gospodarki finansowej przedsiębiorstwa.	Test z punktami progowymi	Wykład	EN1P_W21 EN1P_W23
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Poprawnie stosuje poznana terminologię z zakresu podstaw ekonomii, finansów i prawa w biznesie.	Test z punktami progowymi	Wykład	EN1P_U08 EN1P_U15 EN1P_U21 EN1P_U24
EPU2	Potrafi zastosować, na podstawie krytycznej analizy przydatności, właściwe pojęcia, teorie i koncepcje do analizy zjawisk i procesów gospodarczych zachodzących w Polsce.	Test z punktami progowymi	Wykład	EN1P_U08 EN1P_U15 EN1P_U21 EN1P_U24
Przedmiotowe efekty kompetencji				
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.	Test z punktami progowymi	Wykład	EN1P_K03 EN1P_K02 EN1P_K05
EPK2	Jest świadomy konieczności monitorowania zmian w przepisach prawa związanych z zarządzaniem przedsiębiorstwem.	Test z punktami progowymi	Wykład	EN1P_K01 EN1P_K02 EN1P_K05
14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)				
<p>Wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> 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) Podstawowe pojęcia mikroekonomii.- popyt, podaż, zasada równowagi, prawo popytu i podaży, ceny (4 godz) 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, pieniądź 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 oo, 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).

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
---------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------	-------------------

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

15. Literatura podstawowa:

10. Milewski R. (red.) Podstawy ekonomii, PWN Warszawa 2003
11. Czarny B., Rapacki R., Podstawy ekonomii PWE, Warszawa 2002
12. Hansen J. D. (red.) Ekonomiczne aspekty integracji europejskiej, Oficyna Ekonomiczna, Warszawa 2003.

16. Literatura uzupełniająca:

36. Sloman J., Podstawy ekonomii, PWE, Warszawa 2001
37. Stoner J.A.F. Freeman R.E., Gilbert D., Kierowanie, wyd. 2, PWE, Warszawa 2011.

17. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	30 h / 8 h – w tym, zapoznanie się ze wskazaną literaturą (2 h) oraz przygotowanie do testu z punktami progowymi dla zaliczenia wykładu z oceną (6 h).
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	/
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/

Suma godzin:	30/8
56. Suma wszystkich godzin:	38
57. Liczba punktów ECTS :¹⁰	2
58. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:	1,6
59. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):	0
22. Uwagi:	

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

¹⁰ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Analiza matematyczna
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S08
5.	Kod Erasmusa	11.1

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	30	I	1	Egzamin	6
Ćwiczenia	45	I	1	Zaliczenie z oceną	
Laboratorium					
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Matematyki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Znajomość podstaw matematyki na poziomie szkoły ponadgimnazjalnej, umiejętność logicznego i kreatywnego myślenia.
12.	Cel przedmiotu	Celem jest uzyskanie przez studenta umiejętności i kompetencji oraz utrwalenie podstawowych pojęć i twierdzeń w zakresie rozwiązywania pochodnych i ich interpretowania, obliczania całek oznaczonych i nieoznaczonych i ich interpretacji geometrycznej i fizycznej.

Nr.	13. Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
-----	-------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------	---

Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Zna definicje i własności podstawowych pojęć granicy ciągu, szeregów liczbowych, granicy i ciągłości funkcji	Egzamin Pytania i sprawdziany na ćwiczeniach	Wykład Ćwiczenia	EN1P_W01
EPW2	Zna definicje i własności podstawowych pojęć rachunku różniczkowego oraz jego zastosowania.	Egzamin Pytania i sprawdziany na ćwiczeniach	Wykład Ćwiczenia	EN1P_W01
EPW3	Zna definicje i własności podstawowych pojęć rachunku całkowego oraz jego zastosowania.	Egzamin Pytania i sprawdziany na ćwiczeniach	Wykład Ćwiczenia	EN1P_W01
EPW4	Zna podstawowe typy równań różniczkowych	Egzamin Pytania i sprawdziany na ćwiczeniach	Wykład Ćwiczenia	EN1P_W01
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi obliczać pochodne funkcji jednej zmiennej oraz pochodne cząstkowe funkcji dwu zmiennych i zna ich zastosowania.	Egzamin Pytania i sprawdziany na ćwiczeniach	Wykład Ćwiczenia	EN1P_U06
EPU2	Potrafi obliczyć całki nieoznaczone z funkcji elementarnych oraz całki oznaczone i zna ich zastosowania.	Egzamin Pytania i sprawdziany na ćwiczeniach	Wykład Ćwiczenia	EN1P_U06
EPU3	Potrafi wykorzystać twierdzenia i metody rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej w zagadnieniach związanych z optymalizacją, poszukiwaniem ekstremów lokalnych i globalnych (na elementarnych przykładach).	Egzamin Pytania i sprawdziany na ćwiczeniach	Wykład Ćwiczenia	EN1P_U06
EPU4	Potrafi zastosować całkę oznaczoną do obliczania pól figur płaskich, długości krzywych, objętości i pól powierzchni brył obrotowych itp.	Egzamin Pytania i sprawdziany na ćwiczeniach	Wykład Ćwiczenia	EN1P_U06
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	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	Egzamin Pytania i sprawdziany na ćwiczeniach	Wykład Ćwiczenia	EN1P_K01
14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)				
<p>Wykłady</p> <p>Funkcje w naukach technicznych.</p> <ol style="list-style-type: none"> Przykłady i podstawowe własności funkcji. Przykłady funkcji w naukach technicznych. <p>Granica ciągu i jej własności.</p> <ol style="list-style-type: none"> Jednoznaczność granicy, zbieżność a ograniczoność, działania na granicach, zbieżność ciągu monotonicznego i ograniczonego, liczba e. Obliczanie granic ciągów. 				

Szeregi liczbowe.

1. Szereg liczbowy i jego zbieżność.
2. Badanie zbieżności szeregów.

Granica funkcji $f: R \rightarrow R$.

1. Granice jednostronne, nieskończone i w nieskończoności.
2. Obliczanie granic funkcji.

Ciągłość funkcji $f: R \rightarrow R$.

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

Pochodna funkcji

1. Definicja i interpretacje pochodnej funkcji $f: R \rightarrow R$ w punkcie. Różniczkowalność funkcji na zbiorze. Ciągłość a różniczkowalność. Podstawowe reguły różniczkowania, pochodne funkcji elementarnych.
2. Twierdzenia Rolle'a, Lagrange'a, Cauchy'ego i ich zastosowania. Reguła de L'Hospitala.
3. 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.
4. Pochodne cząstkowe funkcji dwu zmiennych i przykłady ich zastosowania.

Całkowanie

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

Równania różniczkowe, podstawowe typy**Ćwiczenia**

Ćwiczenia prowadzone są metodą klasyczną. Materiał podawany na wykładach ilustrowany jest odpowiednio dobranymi przykładami.

25. Kryteria oceniania**Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie****Ocena**

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
--	---	---------------------------------------	---------------------------

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

15. Literatura podstawowa:

13. Lassak, Matematyka dla studiów technicznych, WM, Bydgoszcz, 2010
14. W.Leksiński, J.Nabiałek, W.Żakowski, Matematyka (zadania) WNT, W-wa, 2004
15. G. Decewicz, W. Żakowski, Matematyka, Analiza matematyczna, cz.I, WNT, W-wa, 2005

16. Literatura uzupełniająca:

38. W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, cz. I, PWN, W-wa, 2008
39. M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1, GiS, Wrocław, 2007.

17. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	30/25w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (3h), przygotowanie się do wykładów (3 h), przygotowanie do egzaminu (19 h)
2	Ćwiczenia	45 / 30 w tym przygotowanie się do ćwiczeń (15h) i sprawdzianów (15h)
3	Laboratorium	/
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		75/55
60. Suma wszystkich godzin:		130
61. Liczba punktów ECTS :¹¹		6
62. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		3,5
63. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		0
64. Uwagi:		

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego).....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

¹¹ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Algebra liniowa z geometrią analityczną
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	MT1P_S11
5.	Kod Erasmusa	11.1

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	30	I	2	Egzamin	6
Ćwiczenia	30	I	2	Zaliczenie z oceną	
Laboratorium					
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Matematyki (Instytut Matematyczno-Przyrodniczy)
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Znajomość podstaw matematyki na poziomie szkoły ponadgimnazjalnej, umiejętność logicznego i kreatywnego myślenia.
12.	Cel przedmiotu	Przyswojenie i utrwalenie podstawowych pojęć oraz twierdzeń w zakresie rozwiązywania równań liniowych i ich interpretowania w terminach wektorów, obliczania wyznacznika, znajdowania macierzy odwrotnej, obliczania wartości własnych, operacji na liczbach zespolonych.

Nr.	13. Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
-----	-------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------	---

Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Zna podstawowe definicje i działania na liczbach rzeczywistych i zespolonych	Egzamin Pytania i sprawdziany na ćwiczeniach	Wykład Ćwiczenia	EN1P_W01
EPW2	Zna podstawowe definicje i działania na macierzach	Egzamin Pytania i sprawdziany na ćwiczeniach	Wykład Ćwiczenia	EN1P_W01
EPW3	Zna podstawowe definicje i działania na wektorach. Zna równania prostych i płaszczyzn w przestrzeni	Egzamin Pytania i sprawdziany na ćwiczeniach	Wykład Ćwiczenia	EN1P_W01
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi wykonywać podstawowe działania na liczbach rzeczywistych i zespolonych	Egzamin Pytania i sprawdziany na ćwiczeniach	Wykład Ćwiczenia	EN1P_U06
EPU2	Potrafi wykonywać działania na macierzach i wektorach oraz wykorzystywać je do rozwiązywania zadań w fizyce i technice	Egzamin Pytania i sprawdziany na ćwiczeniach	Wykład Ćwiczenia	EN1P_U06
EPU3	Potrafi rozwiązywać układy równań, wyznaczać wartości własne i wektory własne macierzy	Egzamin Pytania i sprawdziany na ćwiczeniach	Wykład Ćwiczenia	EN1P_U06
EPU4	Potrafi stosować podstawowe metody geometrii analitycznej	Egzamin Pytania i sprawdziany na ćwiczeniach	Wykład Ćwiczenia	EN1P_U06
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	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	Egzamin Pytania i sprawdziany na ćwiczeniach	Wykład Ćwiczenia	EN1P_K01

14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

Wykład

1. Liczby rzeczywiste: podzbiory, liczby wymierne i niewymierne- przykłady, podzielność, liczby pierwsze, 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. Materiał przedstawiany na wykładach ilustrowany jest odpowiednio dobranymi przykładami.

25. Kryteria oceniania**Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie****Ocena**

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
--	---	-----------------------------------	---------------------------

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

15. Literatura podstawowa:

1. Jurlewicz J., Z. Skoczylas Z., Algebra liniowa 1 i 2, Oficyna wyd. GiS, Wrocław 2004
2. T. A. Herdegen, Wykłady z algebry liniowej i geometrii, Wyd. Discepto 2005
3. H. Arodz, K. Rosciszewski, Algebra i geometria w zadaniach, Wyd. Znak, Kraków 2005

16. Literatura uzupełniająca:

40. Trajdos T., Matematyka. Część 3, Liczby zespolone. Wektory. Macierze. Wyznaczniki. Geometria analityczna i różniczkowa, WNT, W- wa, 2005.
41. T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa Przykłady i zadania, cz 1 i 2, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2001

17. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	30/20w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (3h), przygotowanie się do wykładów (3 h), przygotowanie do egzaminu (19 h)
2	Ćwiczenia	30 / 30 w tym przygotowanie się do ćwiczeń (15h) i sprawdzianów (15h)
3	Laboratorium	/
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		60/50
65. Suma wszystkich godzin:		110
66. Liczba punktów ECTS ¹²:		6
67. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		3,3

¹² 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin

68. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):	0
69. Uwagi:	

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu



PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Metody analizy danych
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S10
5.	Kod Erasmusa	11.1

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	15	I	2	Egzamin	4
Ćwiczenia					
Laboratorium	30	I	2	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordinator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Analiza matematyczna, Algebra liniowa z geometrią analityczną, Fizyka
12.	Cel przedmiotu	Celem jest 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.

Nr.	13. Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Posiada ogólną wiedzę z zakresu metod analizy oraz wizualizacji danych	Egzamin Testy, pytania na ćwiczeniach lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_W01
EPW2	Posiada podstawową wiedzę z zakresu rachunku prawdopodobieństwa, statystyki opisowej oraz wnioskowania statystycznego	Egzamin Testy, pytania na ćwiczeniach lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_W01
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi posługiwać się rozkładami teoretycznymi (dwumianowy, Poissona, normalny, t-Studenta, F, chi-kwadrat);	Testy, pytania na ćwiczeniach lab.	Laboratorium	EN1P_U01 EN1P_U06
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)	Testy, pytania na ćwiczeniach lab.	Laboratorium	EN1P_U01 EN1P_U06
EPU3	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji wykonanych pomiarów (obliczanie wyznaczonej wielkości, obliczanie niepewności pomiaru, dyskusja uzyskanych wyników oraz ich prezentacja liczbowa i graficzna).	Testy, pytania na ćwiczeniach lab.	Laboratorium	EN1P_U01 EN1P_U06
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Potrafi samodzielnie podejmować decyzje na podstawie wartości prawdopodobieństw i danych empirycznych.	Egzamin Testy, pytania na ćwiczeniach lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_K03 EN1P_K04

14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

Wykład

- Niepewność pomiarowa. Przenoszenie niepewności. Błędy przypadkowe i systematyczne. Histogram.
- Podstawowe pojęcia rachunku prawdopodobieństwa. Przestrzeń probabilistyczna. Prawdopodobieństwo warunkowe i zupełne. Niezależność zdarzeń.
- 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.
- Podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa. Rozkłady: dwupunktowy, jednostajny, dwumianowy, Poissona, normalny (Gausa), chi-kwadrat (Pearsona), Studenta.
- Zmienne losowe dwuwymiarowe skokowe i ciągłe. Rozkłady prawdopodobieństwa brzegowe i warunkowe. Niezależność zmiennych losowych.
- 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;

25. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
---------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------	-------------------

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

15. Literatura podstawowa:

1. H. Jasiulewicz, W. Kordecki, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna. Przykłady i zadania, Oficyna Wyd. GiS, Wrocław 2003.
2. W. Krysicki, J. Bartos, W. Dyczka, K. Królikowska, M. Wasilewski, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, Tom 1 i 2, PWN, Warszawa 2010 i 2011.
3. Sobczyk M.: Statystyka, PWN, Warszawa, 2002
4. Koronacki J. i Mielniczuk J.: Statystyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych, WNT, Warszawa, 2001.

16. Literatura uzupełniająca:

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

17. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	15/15 w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (3 h), przygotowanie się do wykładów (4 h), przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego wykładu (8 h)

2	Ćwiczenia	
3	Laboratorium	30 / 20 w tym przygotowanie się do ćwiczeń (6 h) i sprawdzianów (6 h), wykonanie i zaliczenie sprawozdań (8 h)
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		45/35
70. Suma wszystkich godzin:		80
71. Liczba punktów ECTS :¹³		4
72. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		2,3
73. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		2,5
74. Uwagi:		

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

¹³ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Fizyka
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	MT1P_S11
5.	Kod Erasmusa	13.2

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	30	I	1	Egzamin	7
Ćwiczenia	30	I	1	Zaliczenie z oceną	
Laboratorium	30	I	1	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Wymagane podstawowe wiadomości i umiejętności z matematyki i fizyki w zakresie szkoły ponadgimnazjalnej
12.	Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawami fizyki (w szczególności mechaniki klasycznej, relatywistycznej, ruchu drgające i falowego oraz elektryczności i magnetyzmu) od strony teoretycznej i aplikacyjnej.
13	Przedmiotowe efekty kształcenia	

Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki klasycznej i grawitacji	Egzamin	Wykład	EN1P_W01 EN1P_W02 EN1P_W03
EPW2	Ma podstawową wiedzę w zakresie elektrostatyki i magnetyzmu	Egzamin	Wykład	EN1P_W01 EN1P_W02 EN1P_W03
EPW3	Ma podstawową wiedzę w zakresie akustyki optyki	Egzamin	Wykład	EN1P_W01 EN1P_W02 EN1P_W03
EPW4	Ma elementarną wiedzę w zakresie akustyki	Egzamin	Wykład	EN1P_W01 EN1P_W02 EN1P_W03
EPW5	Ma elementarną wiedzę w zakresie fizyki atomowej i fizyki ciała stałego	Egzamin	Wykład	EN1P_W01 EN1P_W02 EN1P_W03
Przedmiotowe efekty umiejętności				
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	Pytania na ćwiczeniach, kolokwia, Pytania i sprawozdania z ćwiczeń lab.	Ćwiczenia Laboratorium	EN1P_U06 EN1P_U11
EPU2	Potrafi opisać matematyczne zjawiska fizyczne występujące w zagadnieniach inżynierskich mechatroniki.	Pytania na ćwiczeniach, kolokwia, Pytania i sprawozdania z ćwiczeń lab.	Ćwiczenia Laboratorium	EN1P_U06 EN1P_U11
EPU3	Potrafi dokumentować przebieg pracy w postaci protokołu z badań lub pomiarów oraz opracować wyniki prac i przedstawić je w formie czytelnego sprawozdania	Pytania na ćwiczeniach, kolokwia, Pytania i sprawozdania z ćwiczeń lab.	Ćwiczenia Laboratorium	EN1P_U06 EN1P_U11
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	Egzamin, pytania na ćwiczeniach i laboratorium	Wykład Ćwiczenia Laboratorium	EN1P_K01

14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

Wykład

- Elementy mechaniki klasycznej:** elementarne pojęcia rachunku wektorowego: układ współrzędnych, działania na wektorach, iloczyn skalarny i wektorowy. Przekształcenia liniowe w przestrzeni wektorowej (obrotu) - 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.

2. **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).
3. **Elementy akustyki:** ruch drgający (fale dźwiękowe, wrażenie słuchowe, zjawisko Dopplera).
4. **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
5. **Elementy optyki:** prawo odbicia i załamania światła, zwierciadła, soczewki, pryzmat i płytką płasko-równoległościenną, przyrządy optyczne, optyka falowa oraz optyka kwantowa.
6. **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

1. Szacowanie niepewności w pomiarach laboratoryjnych
2. Wahadło fizyczne. Pomiar przyspieszenia ziemskiego
3. Swobodne spadanie
4. Badanie własności sprężystych ciał stałych. Prawo Hooke'a
5. Błoczek stały, błoczek ruchomy, przykład maszyny prostej.
6. Interferencja fal akustycznych
7. Pomiar współczynnika załamania światła, wyznaczenie kąta granicznego
8. Pomiar ogniskowej soczewki metodą Bessela
9. Pomiar ogniskowej soczewki metodą wyznaczenia biegu promienia świetlnego
10. Sposoby wymiany energii, modelowanie efektu cieplarnianego.

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------	-------------------

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

16. Literatura podstawowa:

16. Halliday D., Resnick R., Walker J.: „Podstawy Fizyki” tom I – IV W-wa 2005
17. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy Fizyki, 5 tomów, PWN, Warszawa 2003.
18. Cz. Bobrowski „Fizyka – krótki kurs”, WNT, Warszawa 2003
19. H. Szydłowski „Pracownia Fizyczna” Instrukcje do ćwiczeń na Pracowni Fizycznej
20. J. Walker, Podstawy Fizyki. Zbiór zadań, PWN, Warszawa 2005.
21. H. Szydłowski, Pracownia fizyczna wspomagana komputerem, PWN, Warszawa 2003.

17. Literatura uzupełniająca:

42. A. K. Wróblewski, J. A. Zakrzewski, Wstęp do fizyki, 2 tomy, PWN, Warszawa 1984.
 43. S. Szuba, Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2007.
 M. Kozielski, Fizyka i astronomia, 3 tomy, Wyd. Szkolne PWN, Warszawa 2005.

18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	30/20 w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (4 h), przygotowanie się do wykładów (4h), przygotowanie do egzaminu (12 h)
2	Ćwiczenia	30/20 w tym przygotowanie się do ćwiczeń (15 h) i sprawdzianów (5 h)
3	Laboratorium	30 / 30 w tym przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych i sprawdzianów (15 h) oraz wykonanie sprawozdań (15 h)
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		90/70
75. Suma wszystkich godzin:		160
76. Liczba punktów ECTS :¹⁴		7
77. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		4
78. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		2,7
24. Uwagi:		

Zatwierdzono:

.....
 (data i podpis prowadzącego)

.....
 data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

¹⁴ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Techniki obliczeniowe
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S12
5.	Kod Erasmusa	11.0

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	15	II	3	Zaliczenie z oceną	3
Ćwiczenia					
Laboratorium	15	II	3	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Analiza matematyczna, Metodyka i techniki programowania _ I/II Wymagana jest podstawowa wiedza z zakresu analizy matematycznej i podstaw programowania.
12.	Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest podanie podstaw teoretycznych najczęściej wykorzystywanych metod numerycznych oraz wiadomości o ich zastosowaniu, które następnie są weryfikowane na zajęciach laboratoryjnych. Celem laboratorium jest kształcenie umiejętności stosowania metod numerycznych w obliczeniach na komputerze osobistym.

Nr.	13. Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Ma wiedzę w zakresie rozwiązywania podstawowych problemów numerycznych;	Kolokwium zaliczeniowe (test)	Wykład	EN1P_W01 EN1P_W15
EPW2	Ma wiedzę w zakresie metod numerycznych implementowanych w postaci często spotykanych algorytmów komputerowych	Kolokwium zaliczeniowe (test)	Wykład	EN1P_W01 EN1P_W15
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi implementować podstawowe metody numeryczne znane z literatury;	Testy Zaliczenie sprawozdań	Laboratorium	EN1P_U09 EN1P_U23
EPU2	Potrafi indywidualnie rozwiązać zadanie z pomocą właściwego sprzętu i oprogramowania;	Testy Zaliczenie sprawozdań	Laboratorium	EN1P_U09 EN1P_U23
EPU3	Potrafi przeprowadzić symulacje i obliczenia układów elektronicznych w środowisku komputerowym;	Testy Zaliczenie sprawozdań	Laboratorium	EN1P_U09 EN1P_U23
EPU4	Potrafi sporządzić sprawozdanie z przeprowadzonych obliczeń, przedstawiając w sposób czytelny wyniki i formułując wnioski.	Testy Zaliczenie sprawozdań	Laboratorium	EN1P_U09 EN1P_U23
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się w zakresie stosowania komputerowych technik obliczeniowych.	Kolokwium zaliczeniowe (test) Zaliczenie sprawozdań.	Laboratorium	EN1P_K01 EN1P_K04
EPK2	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane projekty programistyczne.	Kolokwium zaliczeniowe (test) Zaliczenie sprawozdań.	Laboratorium	EN1P_K01 EN1P_K04
14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)				
<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> Systemy reprezentacji liczb w środowisku komputerowym. Błędy numeryczne. Metody numeryczne rozwiązywania liniowych równań oraz układów równań. Metody numeryczne rozwiązywania nieliniowych równań i nieliniowych układów równań. Różniczkowanie i całkowanie numeryczne Komputerowe opracowywanie wyników pomiarów (interpolacja, aproksymacja). Numeryczne metody optymalizacji. Algorytmy obliczeniowe w analizie i syntezie obwodów elektrycznych <p>Laboratorium:</p> <ol style="list-style-type: none"> Numeryczne rozwiązywanie liniowych równań i układów równań w środowisku MATLAB oraz ręcznie Numeryczne rozwiązywanie nieliniowych równań w środowisku MATLAB oraz ręcznie 				

3. Różniczkowanie i całkowanie numeryczne w środowisku MATLAB
4. Komputerowa symulacja układów dynamicznych
5. Metody analizy wyników pomiarów (aproxymacja, interpolacja)
6. Wybrane algorytmy przetwarzania sygnałów (filtr cyfrowy, analiza Fourier'a)
7. Kolokwium sprawdzające

25. Kryteria oceniania			
Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.			

15. Literatura podstawowa:
1. Z. Kosma „Metody numeryczne do zastosowań inżynierskich”, Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, 2008;
2. S. Osowski, A. Cichocki, K. Siwek „MATLAB w zastosowaniu do obliczeń obwodowych i przetwarzania sygnałów”, Wydawnictwo: WYD PW , rok wydania 2006, wydanie I;
3. J. Ogrodzki „Komputerowa analiza układów elektronicznych. Algorytmy i metody obliczeniowe”; PWN 1994;

16. Literatura uzupełniająca:
44. A. Grabarski, I. Musiał-Walczak, W. Sadkowski, A. Smoktunowicz, J. Wąsowski, Ćwiczenia laboratoryjne z metod numerycznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002;
45. J. Povstenko – Wprowadzenie do metod numerycznych, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2002,

17. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	15/14 – w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (2 h), przygotowanie się do wykładów (2 h), przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego (10 h)
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	15/16 – w tym przygotowanie się do laboratorium i sprawdzianów (8 h) oraz wykonanie sprawozdań (8 h)
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		30 / 30
79. Suma wszystkich godzin:		60

80. Liczba punktów ECTS :¹⁵	3
81. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:	1,5
82. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):	1,6
83. Uwagi:	

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

¹⁵ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Obwody i sygnały
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S13
5.	Kod Erasmusa	6.5

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Punkty ECTS
Wykład	30	II	3	Egzamin	5
Ćwiczenia					
Laboratorium	30	II	3	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Analiza matematyczna ; Algebra liniowa i geometria analityczna ; Metodyka i techniki programowania; Podstawy elektrotechniki. Zakłada się, że student posiada przygotowanie w zakresie: matematyki (funkcje, dystrybucje, liczby zespolone, rachunek całkowy) oraz elektrotechniki (rachunek symboliczny, obliczanie stanów nieustalonych, charakterystyki częstotliwościowe).
12.	Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z definicjami podstawowych parametrów sygnałów deterministycznych, modeli podstawowych elementów oraz właściwości transmisyjnych układów elektrycznych przy opisie zaciskowym oraz zapoznanie studentów z podstawami przetwarzania sygnałów analogowych, a w szczególności z analizą w dziedzinie czasu i w dziedzinie częstotliwości.

Nr.	13. Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Ma podstawową wiedzę dotyczącą definicji podstawowych parametrów deterministycznych sygnałów elektrycznych.	Egzamin	Wykład	EN1P_W11
EPW2	Ma podstawową wiedzę w zakresie metod analizy sygnałów analogowych w dziedzinie częstotliwości.	Egzamin	Wykład	EN1P_W11
EPW3	Ma podstawową wiedzę w zakresie metod analizy sygnałów analogowych w dziedzinie czasu.	Egzamin	Wykład	EN1P_W11
EPW4	Ma podstawową wiedzę w zakresie projektowana filtrów analogowych.	Egzamin	Wykład	EN1P_W11
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi klasyfikować sygnały i posługiwać się ich matematycznym modelowaniem	Sprawdziany, Pytania przy sprawozdaniach	Laboratorium	EN1P_U06 EN1P_U07
EPU2	Potrafi analizować sygnały w dziedzinie czasu i częstotliwości	Sprawdziany, Pytania przy sprawozdaniach	Laboratorium	EN1P_U06 EN1P_U07
EPU3	Potrafi projektować filtry dla sygnałów analogowych	Sprawdziany, Pytania przy sprawozdaniach	Laboratorium	EN1P_U06 EN1P_U07
EPU4	Potrafi wyznaczyć charakterystyki w dziedzinie czasu i częstotliwości filtru analogowego, wykorzystując program symulacyjny Matlab;	Sprawdziany, Pytania przy sprawozdaniach	Laboratorium	EN1P_U07 EN1P_U20
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Potrafi zaprezentować zaproponowane rozwiązanie i uzasadnić jego słusność oraz możliwości.	Egzamin Sprawdziany na zajęciach laboratoryjnych	Wykład Laboratorium	EN1P_K05
EPK2	Jest świadomy roli i ogromnego znaczenia analizy i przetwarzania sygnałów w dziedzinie techniki.	Egzamin Sprawdziany na zajęciach laboratoryjnych.	Wykład Laboratorium	EN1P_K02 EN1P_K03
14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)				
Wykład. <ol style="list-style-type: none"> Charakterystyka ogólna sygnałów fizycznych oraz obwodów i układów jako operatorów nad sygnałami Modelowanie sygnałów deterministycznych w postaci funkcji rzeczywistych. Modele zespolone sygnałów sinusoidalnych. Częstotliwościowe reprezentacje sygnałów: szereg trygonometryczny, zespolony, szereg Fouriera, widma wybranych sygnałów okresowych. 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 nieustalonym. 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 pasmowozaporowe. Porównanie własności filtrów rzeczywistych. Przekształcenie filtrów dolnoprzepustowych na filtry górnoprzepustowe, pasmowe i pasmowozaporowe.
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).

Laboratorium

W module są prowadzone zajęcia tablicowo-laboratoryjne (komputerowe), w trakcie których studenci przeprowadzają stosowne obliczenia (wyprowadzenia) 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. Projektowanie analogowych filtrów HP, BP i BS.
8. Próbkowanie, kwantowanie, szum kwantowania. Widma DtFT i DFT sygnałów spróbkowanych.
9. Algorytm szybkiej transformacji Fouriera (FFT).

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
---------------------------------------	--	------------------------------	-------------------

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytorijne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

16. Literatura podstawowa:

1. T. Zieliński: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań, WKŁ, Warszawa 2009.
2. Jacek Izydorczyk, Grzegorz Płonka, Grzegorz Tyma. Teoria sygnałów - wstęp. Helion, Gliwice, 1999.

17. Literatura uzupełniająca:

46. Jerzy Szabatin. Podstawy teorii sygnałów. WKŁ, Warszawa, 2000.
47. Marian Pasko, Janusz Walczak. Teoria sygnałów. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1999;
48. Brzózka J., Doroczyński L.: Programowanie w Matlabie, MIKOM 1998.

18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	30 /20 w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (6 h), przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego (14 h)
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	30 / 30 w tym przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych (10 h) i sprawdzianów (10 h) oraz wykonanie sprawozdań (10 h)
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		60/50
19. Suma wszystkich godzin:		110
20. Liczba punktów ECTS :¹⁶		5
21. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		2,7
22. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		2,7
24. Uwagi:		

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego).....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

¹⁶ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Grafika inżynierska i zapis konstrukcji_I
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	MT1P_S15
5.	Kod Erasmusa	6.1

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład					2
Ćwiczenia					
Laboratorium	15	I	1	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Podstawy systemów operacyjnych. Technologia informacyjna. Umiejętność obsługi komputera klasy PC w stopniu podstawowym (uruchamianie systemu, tworzenie nowych dokumentów i ich zapis we wskazanej przestrzeni dyskowej).
12.	Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z zasadami tworzenia i czytania rysunków technicznych w obszarze mechatroniki, modelowanie elementów 2D i 3D z wykorzystaniem nowoczesnych programów CAD.

Nr.	13. Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
-----	-------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------	---

Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Posiada podstawową wiedzę z zakresu nowoczesnych inżynierskich programów CAD, wspomagających rozwiązywanie zadań technicznych z zakresu mechatroniki.	Sprawdziany na ćwiczeniach laboratoryjnych. Ocena wykonanych projektów	Laboratorium	EN1P_W01 EN1P_W08
EPW2	Zna zasady przedstawiania prostych elementów w rzutach prostokątnych i aksonometrycznych z uwzględnieniem przekrojów i wymiarowania.	Sprawdziany na ćwiczeniach laboratoryjnych. Ocena wykonanych projektów	Laboratorium	EN1P_W01
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi posługiwać się w podstawowym zakresie programem do komputerowego wspomagania projektowania np. AutoCAD w obszarze grafiki 2D i 3D.	Sprawdziany na ćwiczeniach laboratoryjnych. Ocena wykonanych projektów	Laboratorium	EN1P_U09 EN1P_U23
EPU2	Potrafi przedstawić w rzutach prostokątnych lub aksonometrycznych bryły proste i złożone.	Sprawdziany na ćwiczeniach laboratoryjnych. Ocena wykonanych projektów	Laboratorium	EN1P_U06 EN1P_U23
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPKS1	Rozumie potrzebę uzupełniania i aktualizowania wiedzy z zakresu grafiki inżynierskiej i komputerowego wspomagania projektowania	Sprawdziany na ćwiczeniach laboratoryjnych. Ocena wykonanych projektów	Laboratorium	EN1P_K01

14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

Laboratorium

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 AutoCADa. Kopiowanie obiektów i elementów. Obróbka obiektów.
3. Edytowanie obiektów.
4. Mierzenie odległości i kątów. Wstawianie i edycja tekstu. Tworzenie wymiarów.
5. Tworzenie bloków, wstawianie bloków do rysunku.
6. Wykorzystywanie arkuszy przestrzeni, modelu i papieru.
7. Widoki ortogonalne, Orbita swobodna i ograniczona.
8. Modelowanie szkieletowe, ściankowe i bryłowe, Elementy płaskie w przestrzeni, Poziom i wysokość pogrubienia, Zmiana położenia obiektów w przestrzeni, Szyk 3D.
9. Bryły proste. Bryły złożone. Przekrój. Przecięcie. Tworzenie i korzystanie z rzutni.

25. Kryteria oceniania			
Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.			

<p>15. Literatura podstawowa:</p> <p>22. J. Czepiel – AutoCAD. Ćwiczenia praktyczne 3D. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2012</p> <p>23. G. Wojnar, P. Czech, P. Fołęga – Komputerowy zapis konstrukcji w przestrzeni trójwymiarowej z wykorzystaniem programu AutoCAD. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2012.</p> <p>24. Tadeusz Dobrzański: Rysunek techniczny maszynowy. WNT, Warszawa 2010.</p> <p>25. Kazimierz Sujecki, Jadwiga Burkiewicz: Zapis konstrukcji i grafika inżynierska. Wydawnictwa AGH, Kraków 2009.</p>

<p>16. Literatura uzupełniająca:</p> <p>49. K. Paprocki: Zasady zapisu konstrukcji. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2000.</p> <p>50. Rysunek techniczny i rysunek techniczny maszynowy, zbiór polskich norm. Wyd. Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, Warszawa 2005.</p> <p>51. Andrzej Pikoń: AutoCAD 2011 PL: pierwsze kroki, Helion, Gliwice 2011.</p> <p>52. Jan Burcan: Podstawy rysunku technicznego, WNT, Warszawa 2006.</p>

17. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia		
--	--	--

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	15 h / 30 h – w tym przygotowanie się do laboratorium i sprawdzianów (10 h) oraz wykonanie sprawozdań (20 h)
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		15/30
25. Suma wszystkich godzin:		45
26. Liczba punktów ECTS :¹⁷		2
27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		0,7
28. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		2

¹⁷ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin

29. Uwagi:

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Grafika inżynierska i zapis konstrukcji _II
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	MT1P_S15
5.	Kod Erasmusa	6.1

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	20	I	2	Zaliczenie z oceną	3
Ćwiczenia					
Laboratorium	15	I	2	Zaliczenie z oceną	
Projekt	10	I	2	Zaliczenie z oceną	

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Podstawy systemów operacyjnych. Technologia informacyjna. Umiejętność obsługi komputera klasy PC w stopniu podstawowym (uruchamianie systemu, tworzenie nowych dokumentów i ich zapis we wskazanej przestrzeni dyskowej).
12.	Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z zasadami tworzenia i czytania rysunków technicznych w obszarze mechatroniki, opanowanie umiejętności modelowania 3D elementów konstrukcyjnych maszyn i urządzeń automatyki z wykorzystaniem nowoczesnych programów CAD.

Nr.	13. Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Posiada podstawową wiedzę z zakresu nowoczesnych inżynierskich programów CAD, wspomagających rozwiązywanie zadań technicznych z zakresu mechatroniki.	Wykład – egzamin. Sprawdziany na ćwiczeniach laboratoryjnych. Ocena wykonanych projektów	Wykład Laboratorium Projekt	EN1P_W01 EN1P_W08
EPW2	Zna zasady przedstawiania prostych elementów w rzutach prostokątnych i aksonometrycznych z uwzględnieniem przekrojów i wymiarowania.	Wykład – egzamin. Sprawdziany na ćwiczeniach laboratoryjnych. Ocena wykonanych projektów	Wykład Laboratorium Projekt	EN1P_W01
EPW3	Zna zasady tworzenia rysunków wykonawczych, zestawieniowych i złożeniowych oraz posiada podstawową wiedzę na temat dokumentacji technicznej.	Wykład – egzamin. Sprawdziany na ćwiczeniach laboratoryjnych. Ocena wykonanych projektów	Wykład Laboratorium Projekt	EN1P_W01
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Posiada podstawową wiedzę z zakresu nowoczesnych inżynierskich programów CAD, wspomagających rozwiązywanie zadań technicznych z zakresu mechatroniki.	Wykład – egzamin. Sprawdziany na ćwiczeniach laboratoryjnych. Ocena wykonanych projektów	Wykład Laboratorium Projekt	EN1P_U09 EN1P_U23
EPU2	Zna zasady przedstawiania prostych elementów w rzutach prostokątnych i aksonometrycznych z uwzględnieniem przekrojów i wymiarowania.	Wykład – egzamin. Sprawdziany na ćwiczeniach laboratoryjnych. Ocena wykonanych projektów	Wykład Laboratorium Projekt	EN1P_U06 EN1P_U23
EPU3	Zna zasady tworzenia rysunków wykonawczych, zestawieniowych i złożeniowych oraz posiada podstawową wiedzę na temat dokumentacji technicznej.	Wykład – egzamin. Sprawdziany na ćwiczeniach laboratoryjnych. Ocena wykonanych projektów	Wykład Laboratorium Projekt	EN1P_U06 EN1P_U23
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Rozumie potrzebę uzupełniania i aktualizowania wiedzy z zakresu grafiki inżynierskiej i komputerowego wspomagania projektowania	Wykład – egzamin. Sprawdziany na ćwiczeniach laboratoryjnych. Ocena wykonanych	Laboratorium Projekt	EN1P_K01

		projektów		
--	--	-----------	--	--

14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

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 rozłącznych i nierozłącznych. Elementy konstrukcji maszyn na rysunkach: wały i tów maszyn. Połączenia rozłączne i nierozłączne 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

1. Rysunki wykonawcze – zasady doboru rzutów, wymiarowanie;
2. Przedstawianie za pomocą widoków, przekrojów, kładów;
3. Rysunki złożeniowe i zestawieniowe;
4. Graficzne przedstawianie połączeń rozłącznych i nierozłącznych;
5. Osie, sprzęgła i hamulce;
6. Przekładnie mechaniczne;
7. Schematy i rysunki złożeniowe;
8. Zapis konstrukcji w elektrotechnice i elektronice.

Projekt

Projekty wybranych podzespołów maszyn (10 godz.)

25. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
--	---	-----------------------------------	---------------------------

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

15. Literatura podstawowa:

26. J. Czepiel – AutoCAD. Ćwiczenia praktyczne 3D. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2012
 27. G. Wojnar, P. Czech, P. Folęga – Komputerowy zapis konstrukcji w przestrzeni trójwymiarowej z wykorzystaniem programu AutoCAD. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2012.
 28. Tadeusz Dobrzański: Rysunek techniczny maszynowy. WNT, Warszawa 2010.
 29. Kazimierz Sujecki, Jadwiga Burkiewicz: Zapis konstrukcji i grafika inżynierska. Wydawnictwa AGH, Kraków 2009.

16. Literatura uzupełniająca:

53. K. Paprocki: Zasady zapisu konstrukcji. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2000.
 54. Rysunek techniczny i rysunek techniczny maszynowy, zbiór polskich norm. Wyd. Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, Warszawa 2005.
 55. Andrzej Pikoń: AutoCAD 2011 PL: pierwsze kroki, Helion, Gliwice 2011.
 56. Jan Burcan: Podstawy rysunku technicznego, WNT, Warszawa 2006.

17. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	20 h / 16 h – w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (3 h), przygotowanie się do wykładów (3h), przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego (10 h)
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	15 h / 20 h – w tym przygotowanie się do laboratorium i sprawdzianów (10 h) oraz wykonanie sprawozdań (10 h)
4	Projekt	10 / 15 h – w tym przygotowanie do projektów (3 h), wykonanie projektów (12 h)
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		45/51
30. Suma wszystkich godzin:		96
31. Liczba punktów ECTS :¹⁸		3
32. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		1,4
33. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		1,9
34. Uwagi:		

Zatwierdzono:

.....
 (data i podpis prowadzącego)

.....
 data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

¹⁸ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Metodyka i techniki programowania _ I
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S15_I
5.	Kod Erasmusa	11.3

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	30	I	1	Egzamin	4
Ćwiczenia					
Laboratorium	30	I	1	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Brak; Podstawowe wiadomości i umiejętności z matematyki i fizyki w zakresie szkoły ponadgimnazjalnej.
12.	Cel przedmiotu	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.

Nr.	13. Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Ma podstawową wiedzę nt. architektury komputerów. Zna i rozumie zasady cyfrowego i bitowego kodowania informacji oraz jej przetwarzania w urządzeniach cyfrowych.	Egzamin Testy, pytania i sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	Wykład Laboratorium	EN1P_W05 EN1P_W08
EPW2	Ma uporządkowaną wiedzę nt. zasad algorytmizacji zadań i cyfrowego kodowania algorytmów.	Egzamin Testy, pytania i sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	Wykład Laboratorium	EN1P_W05 EN1P_W08
EPW3	Ma wiedzę nt. metod numerycznych, niezbędną do opisu i analizy działania obwodów elektrycznych, a także opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów.	Egzamin Testy, pytania i sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	Wykład Laboratorium	EN1P_W05 EN1P_W08
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.	Egzamin Testy, pytania i sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	Wykład Laboratorium	EN1P_W05 EN1P_W08
EPW5	Zna zasady niezawodnego programowania komputerów. Ma świadomość odpowiedzialności programisty za poprawność obliczeń i zagrożeń wynikających z błędów programu.	Egzamin Testy, pytania i sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	Wykład Laboratorium	EN1P_W05 EN1P_W08
Przedmiotowe efekty umiejętności				
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.	Egzamin Testy, pytania i sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	Wykład Laboratorium	EN1P_U09 EN1P_U23
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)	Egzamin Testy, pytania i sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	Wykład Laboratorium	EN1P_U09 EN1P_U23
EPU3	Potrafi implementować programy w środowisku niezintegrowanym. Umie posługiwać się platformami programistycznymi dla sprawnego uruchamiania programów w języku C, umie diagnozować błędy wykonania programu	Egzamin Testy, pytania i sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	Wykład Laboratorium	EN1P_U09 EN1P_U23

	oraz kontrolować poprawność obliczeń.			
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się w zakresie języków programowania wysokiego poziomu.	Egzamin Testy, pytania i sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	Wykład Laboratorium	EN1P_K01
EPK2	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane projekty programistyczne.	Egzamin Testy, pytania i sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	Wykład Laboratorium	EN1P_K04

14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

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 deklaryujących 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.

25. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
---------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------	-------------------

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

15. Literatura podstawowa:

5. N. Wirth: Algorytmy+struktury danych = programy. WNT, Warszawa 2002.
6. B. W.Kernighan, D.M.Ritchie, Język C, WNT Warszawa 1992;
7. B.W.Kernighan, D.M.Ritchie, Język C, WNT Warszawa 1992, ;
8. K.A.Barklay, ANSI C – Problem Solving an Programming, Printice Hall, 1990.

16. Literatura uzupełniająca:

57. D. van Tassel: Praktyka programowania. WNT Warszawa, 1989;
58. W.Duch: Fascynujący świat komputerów, Wydawn. Nakom, Poznań 1997.

17. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	30/16w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (4 h), przygotowanie się do wykładów (4h), przygotowanie do egzaminu (8 h)
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	30 / 30 w tym przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych (10 h) i sprawdzianów (8 h) oraz wykonanie sprawozdań (12 h)
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		60/46
35. Suma wszystkich godzin:		106
36. Liczba punktów ECTS :¹⁹		4
37. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		2,3
38. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		2,3

22. Uwagi:

¹⁹ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Metodyka i techniki programowania _ II
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S15_II
5.	Kod Erasmusa	11.3

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	15	I	2	Zaliczenie z oceną	4
Ćwiczenia					
Laboratorium	30	I	2	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Metodyka i techniki programowania _I; Znajomość podstaw komputerowego kodowania i przetwarzania informacji, znajomość zasad programowania i podstawowa umiejętność programowania w języku C (zaliczenie pierwszej części kursu).
12.	Cel przedmiotu	Ma na celu: 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 wieloparadygmatowego na przykładzie języka C++;

Nr.	13. Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Zna i rozumie zasady niezawodnego programowania komputerów, w stopniu umożliwiającym samodzielne opanowanie umiejętności niezawodnego kodowania algorytmów numerycznych w różnych językach programowania.	Wykład – kolokwium Testy, pytania i sprawozdania z laboratorium	Wykład Laboratorium	EN1P_W05 EN1P_W08
EPW2	Zna i rozumie uwarunkowania programistyczne złożoności obliczeniowej algorytmów oraz zasady bitowego kodowania informacji i jej wykorzystania.	Wykład – kolokwium Testy, pytania i sprawozdania z laboratorium	Wykład Laboratorium	EN1P_W05 EN1P_W08
EPW3	Zna zasady i techniki budowania złożonego oprogramowania w języku C oraz C++, konstruowania dynamicznych struktur danych, wykonywania obliczeń numerycznych i przetwarzania danych tekstowych.	Wykład – kolokwium Testy, pytania i sprawozdania z laboratorium	Wykład Laboratorium	EN1P_W05 EN1P_W08
Przedmiotowe efekty umiejętności				
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.	Wykład – kolokwium Testy, pytania i sprawozdania z laboratorium	Wykład Laboratorium	EN1P_U09 EN1P_U23
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)	Wykład – kolokwium Testy, pytania i sprawozdania z laboratorium	Wykład Laboratorium	EN1P_U09 EN1P_U23
Przedmiotowe efekty kompetencji				
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.	Wykład – kolokwium Testy, pytania i sprawozdania z laboratorium	Wykład Laboratorium	EN1P_K03
EPK2	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.	Wykład – kolokwium Testy, pytania i sprawozdania z laboratorium	Wykład Laboratorium	EN1P_K04

14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)**Wykład**

Zaawansowane programowanie w języku C: Programowanie mieszane - łączenie kodu napisanego w assemblerze 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.

25. Kryteria oceniania**Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie****Ocena**

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
--	---	---------------------------------------	---------------------------

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

15. Literatura podstawowa:

30. K.A.Barclay, ANSI C – Problem Solving and Programming, Printice Hall, 1990;

31. Bjarne Stroustrup: Język C++ WNT 2002,

32. P. Wróblewski, Algorytmy, struktury danych i techniki programowania. Wyd. Helion, 1997.

16. Literatura uzupełniająca:

59. S. B. Lippman, J.Lajoie, Podstawy języka C++", WNT Warszawa 2001,

60. Kayshav Dattatri Język C++. Efektywne programowanie obiektowe, Wyd. Helion 2005.

17. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
-----	-------------	---

1	Wykład	15/10w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (2 h), przygotowanie się do wykładów (2 h), przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego wykładu (6 h)
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	30 / 26 w tym przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych (10 h) i sprawdzianów (6 h) oraz wykonanie sprawozdań (10 h)
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		45/36
39. Suma wszystkich godzin:		81
40. Liczba punktów ECTS :²⁰		4
41. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		2,2
42. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		2,7
43. Uwagi:		

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

²⁰ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Architektura komputerów i systemy operacyjne
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S16
5.	Kod Erasmusa	11.3

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Punkty ECTS
Wykład	1	I	2	Zaliczenie z oceną	4
Ćwiczenia					
Laboratorium	30	I	2	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Technologia informacyjna Metodyka i techniki programowania – I/II Wymagana jest podstawowa umiejętność obsługi komputera oraz programowania w języku C.
12.	Cel przedmiotu	Ma na celu zapoznanie studentów z podstawami budowy komputera oraz zapoznanie studentów z budową i podstawowymi właściwościami systemów operacyjnych.

Nr.	13. Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
-----	-------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------	---

Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Ma elementarną wiedzę w zakresie architektury systemów i sieci komputerowych oraz systemów operacyjnych, niezbędną do instalacji, obsługi i utrzymania narzędzi informatycznych służących do przetwarzania informacji, w tym symulacji i projektowania;	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W01 EN1P_W05 EN1P_W07 EN1P_W08
WPW2	Ma podstawową wiedzę w zakresie architektury systemów komputerowych. Zna zasady i algorytmy, wg których systemy operacyjne zarządzają zasobami systemu komputerowego.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W01 EN1P_W05 EN1P_W07 EN1P_W08
EPW3	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.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W01 EN1P_W05 EN1P_W07 EN1P_W08
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi tworzyć skrypty w systemach typu Unix i plików wsadowych w systemach typu Windows, umiejętność administrowania systemami i procesami. Orientuje się w zagadnieniach programowania współbieżnego.	Testy Zaliczenie sprawozdań	Laboratorium	EN1P_U14 EN1P_U23
EPU2	Ma umiejętność poszerzania wiedzy z zakresu obsługi i stosowania systemów operacyjnych.	Testy Zaliczenie sprawozdań	Laboratorium	EN1P_U14 EN1P_U23
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Rozumie potrzebę stałego poszerzania wiedzy i umiejętności programistycznych oraz wiedzy nt budowy komputera oraz właściwości systemów operacyjnych	Kolokwia sprawdzające Zaliczenie sprawozdań.	Wykład Laboratorium	EN1P_K01
EPK2	Ma świadomość konieczności korzystania z komputera dla przygotowywania prezentacji multimedialnych oraz publikowania opracowanych materiałów w Internecie	Kolokwia sprawdzające Zaliczenie sprawozdań.	Wykład Laboratorium	EN1P_K06
14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)				
<p>Wykłady</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Budowa współczesnego komputera: ALU, magistrale systemowe, pamięć wewnętrzna i zewnętrzna, urządzenia we-wy). 2. Architektura systemu komputerowego na poziomie rejestrów. 3. Maszyny wirtualne. Architektura systemów pamięci- hierarchia, zarządzanie pamięcią, pamięć wirtualna. Systemy wieloprocesorowe. Systemy scentralizowane i rozproszone. 4. Klasyfikacja oraz funkcje systemów operacyjnych. 5. Podstawowe usługi sieciowe. Wywoływanie usług systemu operacyjnego. 				

6. Przechowywanie danych i systemy plików. Tablica partycji, partycjonowanie dysku twardego, macierze RAID, narzędzia LVM. Systemy plików o organizacji ciągłej, listowej i indeksowej. Atrybuty, prawa dostępu. Pliki specjalne. Sieciowe systemy plików.
7. Procesy i wątki. Organizacja procesu w systemie operacyjnym.
8. Identyfikatory i uprawnienia procesów w systemie. Rozwidlenia procesów. Przetwarzanie współbieżne i równoległe.
9. Komunikacja między procesowa. Przetwarzanie potokowe. Semafore, pamięć współdzielona, komunikaty. Sygnały.
10. Komunikacja sieciowa.

Ćwiczenia laboratoryjne

Obejmują 15 zajęć po 2 godziny lekcyjne

1. Tekstowy interpreter poleceń (powłoka) systemu Linux. Poznanie działania poleceń systemu z rodziny Unix/Linux
2. Administrowanie systemem Linux – użytkownicy, uprawnienia, system plików
3. Skrypty bash – ćwiczenie programistyczne z zakresu skryptów powłoki Linux.
4. Procesor tekstu AWK – przykłady wykorzystania AWK
5. Kolokwium sprawdzające.
6. Programowanie systemowe – pisanie i kompilacja procedur w jęz. C z wywołaniami systemowymi – zarządzanie procesami.
7. Programowanie systemowe – pisanie i kompilacja procedur w jęz. C z wywołaniami systemowymi – operacje plikowe
8. Programowanie systemowe – pisanie i kompilacja procedur w jęz. C z wywołaniami systemowymi – komunikacja międzyprocesowa – potoki
9. Programowanie systemowe – pisanie i kompilacja procedur w jęz. C z wywołaniami systemowymi – synchronizacja procesów – semafore
10. Kolokwium sprawdzające
11. Strategie przydziału czasu procesora procesom
12. Algorytmy przydziału pamięci i zastępowania stron pamięci wirtualnej
13. Strategie szeregowania odwołań dyskowych – ćwiczenie obliczeniowo-porównawcze.
14. Programowanie na poziomie rozkazów procesora przy wykorzystaniu programu symulacyjnego
15. Kolokwium sprawdzające

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
--	---	-----------------------------------	---------------------------

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

16. Literatura podstawowa:		
3. Andrew S. Tanenbaum, Herbert Bos, Systemy operacyjne., Wydanie IV, Wyd. Helion, Gliwice		
4. Silberschatz A., Galvin P., Podstawy systemów operacyjnych, WNT, Warszawa, 2000, wyd. 7.		
5. Krzysztof Stencel „Systemy operacyjne”, wyd. PJWSTK, Warszawa 2004.		
17. Literatura uzupełniająca:		
61. Materiały z wykładu ;		
62. Brzózka J., Doroczyński L.: Programowanie w Matlabie, MIKOM 1998.		
18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia		
Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	15 /18 w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (6 h), przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego (12 h)
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	30 / 30 w tym przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych (10 h) i sprawdzianów (10 h) oraz wykonanie sprawozdań (10 h)
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		45/48
44. Suma wszystkich godzin:		93
45. Liczba punktów ECTS :²¹		4
46. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		2
47. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		2,6
48. Uwagi:		

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

²¹ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Podstawy elektrotechniki_I
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S17_I
5.	Kod Erasmusa	6.2

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	30	I	2	Egzamin	5
Ćwiczenia	30	I	2	Zaliczenie z oceną	
Laboratorium					
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Pracownicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Analiza matematyczna, Algebra liniowa z geometrią analityczną, Fizyka. Student rozpoczynający zajęcia powinien rozumieć podstawowe zjawiska fizyczne występujące w elektrotechnice, wykonać obliczenia algebraiczne, mieć podstawową wiedzę z algebry i analizy matematycznej
12.	Cel przedmiotu	Nabycie przez studentów podstawowych wiadomości i umiejętności w zakresie dotyczącym obwodów elektrycznych, ich właściwości oraz analizy obwodów przy wymuszeniach stałych, a także dokonać analizy stanów przejściowych.

Nr.	13. Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
-----	-------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------	---

Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Zna podstawowe pojęcia i prawa z zakresu podstaw elektrotechniki.	Egzamin Pytania i kartkówki na ćwiczeniach	Wykład Ćwiczenia	EN1P_W01 EN1P_W02
EPW2	Zna metody analizy liniowych obwodów prądu stałego.	Egzamin Pytania i kartkówki na ćwiczeniach	Wykład Ćwiczenia	EN1P_W01 EN1P_W02
EPW3	Zna podstawowe metody analizy stanów przejściowych w obwodach elektrycznych.	Egzamin Pytania i kartkówki na ćwiczeniach	Wykład Ćwiczenia	EN1P_W01 EN1P_W02
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi dokonać analizy liniowych obwodów prądu stałego	Pytania i kartkówki na ćwiczeniach	Ćwiczenia	EN1P_U07 EN1P_U10 EN1P_U11
EPU2	Potrafi dokonać analizy stanów przejściowych obwodów I rzędu i II rzędu.	Pytania i kartkówki na ćwiczeniach	Ćwiczenia	EN1P_U10 EN1P_U11
EPU3	Student potrafi dokonać pomiaru napięcia, prądu i wyznaczyć podstawowe parametry obwodu.	Pytania i kartkówki na ćwiczeniach	Ćwiczenia	EN1P_U11
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Umie współpracować w grupie realizującej zadania techniczne, przyjmując w niej różne role.	Egzamin Pytania i kartkówki na ćwiczeniach	Wykład Ćwiczenia	EN1P_K04
EPK2	Potrafi określić priorytety i kolejność czynności wykonywanych w celu realizacji wyznaczonych zadań.	Egzamin Pytania i kartkówki na ćwiczeniach	Wykład Ćwiczenia	EN1P_K03

14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

Wykład

Pojęcia podstawowe. Ładunek elektryczny, prąd, potencjał, napięcie, obwód elektryczny, modele elementów obwodów elektrycznych: rezystor, cewka indukcyjna, kondensator; Źródła niezależne idealne i rzeczywiste, źródła sterowane. Podstawowe prawa dla obwodów elektrycznych. Prawo Ohma, prawa Kirchhoffa, zasada superpozycji, zasada wzajemności, twierdzenia Thevenina i Nortona. Połączenie szeregowe, równoległe, trójkąt-gwiazda, dzielniki. Metody analizy obwodów. Metoda potencjałów węzłowych, metoda prądów oczkowych, metoda superpozycji, metoda dwójnika zastępczego. Analiza stanów przejściowych. Podstawy metody operatorowej. Analiza obwodów I rzędu. Analiza obwodów wyższych rzędów - wzór Heaviside'a.

Ćwiczenia audytoryjne:

Prowadzone tradycyjnie z kredą i tablicą, ściśle związane z wykładami.

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.			

15. Literatura podstawowa:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. J. Osowski, J. Szabatin : Podstawy teorii obwodów, t.1, WNT Warszawa 1995; 2. S. Osowski, K. Siwek, M.Śmiałek: Teoria obwodów, OWPW Warszawa 2006; 3. 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; 4. Cichowska Z., Pasko M.: Przykłady i zadania z elektrotechniki teoretycznej, cz. II, t.1: Prądy sinusoidalnie zmienne. Wyd. Pol. Śl. Gliwice, Wyd. III, 2004. 5. K. Mikołajuk :Podstawy analizy obwodów energo-elektronicznych, PWN, Warszawa 1998 6. J. Szabatin, E. Śliwa: Zbiór zadań z teorii obwodów: cz. 1, OWPW Warszawa 1997 		
16. Literatura uzupełniająca:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pasko M., Piątek Z., Topór-Kamiński L.: Elektrotechnika Ogólna 1. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice, Wyd. III, 2004. 2. Cichowska Z.. Pasko M.: Wykłady z Elektrotechniki teoretycznej. Część II. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice, Wyd. IV, 2004. 		
17. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia		
Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	30/20 w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (4h), przygotowanie się do wykładów (4h), przygotowanie do egzaminu (12 h)
2	Ćwiczenia	30/25w tym przygotowanie się do ćwiczeń (18 h) i sprawdzianów (6h)
3	Laboratorium	/
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		60/45
49. Suma wszystkich godzin:		105
50. Liczba punktów ECTS :²²		5
51. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		2,9
52. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		2,6
22. Uwagi:		

²² 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Podstawy elektrotechniki _II
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S17_II
5.	Kod Erasmusa	6.2

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	21	II	1	Egzamin	4
Ćwiczenia	24	II	1	Zaliczenie z oceną	
Laboratorium					
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Pracownicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Analiza matematyczna, Algebra liniowa z geometrią analityczną, Fizyka. Podstawy elektrotechniki _I. Student rozpoczynający zajęcia powinien rozumieć podstawowe zjawiska fizyczne występujące w elektrotechnice, wykonać obliczenia algebraiczne, mieć podstawową wiedzę z algebry i analizy matematycznej
12.	Cel przedmiotu	Nabycie przez studentów podstawowych wiadomości i umiejętności w zakresie dotyczącym obwodów elektrycznych prądu sinusoidalnie zmiennego – jednofazowych i trójfazowych..

Nr.	13. Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
-----	-------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------	---

Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Ma podstawową wiedzę o obwodach prądu sinusoidalnie zmiennego – jednofazowych i trójfazowych;	Egzamin Pytania i kartkówki na ćwiczeniach	Wykład Ćwiczenia	EN1P_W01 EN1P_W02
EPW2	Zna metody analizy obwodów prądu sinusoidalnie zmiennego – jednofazowych i trójfazowych;	Egzamin Pytania i kartkówki na ćwiczeniach	Wykład Ćwiczenia	EN1P_W01 EN1P_W02
EPW3	Ma podstawową wiedzę o linii długiej w stanie nieustalonym;	Egzamin Pytania i kartkówki na ćwiczeniach	Wykład Ćwiczenia	EN1P_W01 EN1P_W02
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi dokonać analizy prostych obwodów prądu sinusoidalnie zmiennego – jednofazowych i trójfazowych;	Pytania i kartkówki na ćwiczeniach	Ćwiczenia	EN1P_U07 EN1P_U10
EPU2	Potrafi wyznaczyć charakterystyki częstotliwościowe podstawowych czwórników;	Pytania i kartkówki na ćwiczeniach	Ćwiczenia	EN1P_U07 EN1P_U10
EPU3	Potrafi wyznaczyć moc czynną przekazywaną do odbiornika jednofazowego i trójfazowego;	Pytania i kartkówki na ćwiczeniach	Ćwiczenia	EN1P_U07 EN1P_U10
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Umie współpracować w grupie realizującej zadania techniczne, przyjmując w niej różne role.	Egzamin Pytania i kartkówki na ćwiczeniach	Wykład Ćwiczenia	EN1P_K04
EPK2	Potrafi określić priorytety i kolejność czynności wykonywanych w celu realizacji wyznaczonych zadań.	Egzamin Pytania i kartkówki na ćwiczeniach	Wykład Ćwiczenia	EN1P_K03

14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

Wykład

Obwody prądu sinusoidalnie zmiennego. Metoda symboliczna, impedancja zespolona, wykresy wektorowe, moc czynna bierna i pozorna, bilans mocy, dopasowanie odbiornika do źródła, rezonans, obwody sprzężone magnetycznie. Czwórniki. Równania czwórników, wyznaczanie współczynników równań, łączenie czwórników, impedancje charakterystyczne czwórnika.

Linia długa: analiza stanu nieustalonego w linii długiej.

Obwody trójfazowe: sposoby kojarzenia obwodów trójfazowych; pomiar mocy przekazywanej do odbiornika trójfazowego.

Ćwiczenia audytoryjne:

Prowadzone tradycyjnie z kredą i tablicą, ściśle związane z wykładami.

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.			

15. Literatura podstawowa:		
7. J. Osowski, J. Szabatin : Podstawy teorii obwodów, t.1, WNT Warszawa 1995;		
8. S. Osowski, K. Siwek, M.Śmiałek: Teoria obwodów, OWPW Warszawa 2006;		
9. 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;		
10. Cichowska Z., Pasko M.: Przykłady i zadania z elektrotechniki teoretycznej, cz. II, t.1: Prądy sinusoidalnie zmienne. Wyd. Pol. Śl. Gliwice, Wyd. III, 2004.		
11. K. Mikołajuk :Podstawy analizy obwodów energo-elektronicznych, PWN, Warszawa 1998		
12. J. Szabatin, E. Śliwa: Zbiór zadań z teorii obwodów: cz. 1, OWPW Warszawa 1997		
16. Literatura uzupełniająca:		
3. Pasko M., Piątek Z., Topór-Kamiński L.: Elektrotechnika Ogólna 1. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice, Wyd. III, 2004.		
4. Cichowska Z.. Pasko M.: Wykłady z Elektrotechniki teoretycznej. Część II. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice, Wyd. IV, 2004.		
17. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia		
Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	21/20 w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (4h), przygotowanie się do wykładów (4h), przygotowanie do egzaminu (12 h)
2	Ćwiczenia	24/25w tym przygotowanie się do ćwiczeń (18 h) i sprawdzianów (6h)
3	Laboratorium	/
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		45/45
53. Suma wszystkich godzin:		90
54. Liczba punktów ECTS :²³		4
55. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		2
56. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		2,2
22. Uwagi:		

²³ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Symulacja układów elektronicznych
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S18
5.	Kod Erasmusa	6.5

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Punkty ECTS
Wykład	15	II	4	Zaliczenie z oceną	3
Ćwiczenia					
Laboratorium	15	II	4	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Elementy elektroniczne, Analogowe układy elektroniczne I, Analogowe układy elektroniczne II, Podstawy elektrotechniki, Technika cyfrowa.
12.	Cel przedmiotu	Ma na celu zapoznanie studentów z metodyką analizy i projektowania układów elektronicznych za pomocą programu symulacyjnego PSPICE

Nr.	13. Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
-----	-------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------	---

Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Zna zasadę działania programu SPICE	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W01 EN1P_W06 EN1P_W15
EPW2	Zna modele podstawowych przyrządów półprzewodnikowych zaimplementowane w SPICE;	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W01 EN1P_W06 EN1P_W15
EPW3	Zna i rozumie metodykę projektowania analogowych i cyfrowych układów elektronicznych (również w wersji scalonej) oraz systemów elektronicznych;	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W01 EN1P_W06 EN1P_W15
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi przeprowadzić symulację wybranego układu elektronicznego posługując się programem SPICE;	Testy Zaliczenie sprawozdań	Laboratorium	EN1P_U06 EN1P_U09 EN1P_U11 EN1P_U15
EPU2	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działania analogowych i cyfrowych układów elektronicznych;	Testy Zaliczenie sprawozdań	Laboratorium	EN1P_U06 EN1P_U09 EN1P_U11 EN1P_U15
EPU3	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski;	Testy Zaliczenie sprawozdań	Laboratorium	EN1P_U01
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	Kolokwia sprawdzające Zaliczenie sprawozdań.	Wykład Laboratorium	EN1P_K04
EPK2	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się.	Kolokwia sprawdzające Zaliczenie sprawozdań.	Wykład Laboratorium	EN1P_K01
14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)				
<p>Zajęcia prowadzone w ramach modułu mają postać wykładu (15 godzin lekcyjnych) oraz ćwiczeń laboratoryjnych/komputerowych (15 godzin lekcyjnych), wykonywanych w programie PSPICE.</p> <p>Wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> Pojęcie symulacji numerycznej oraz modelu elementu. Historia i przegląd popularnych symulatorów układowych. SPICE jako standard przemysłowy. Berkely SPICE i wersje komercyjne symulatora. Pakiet Orcad/Cadence/PSPICE. Narzędzia pomocnicze – edytor schematów, postprocesor graficzny, kreator modeli, biblioteki elementów. Analizatory symboliczne. Zasady zapisu topologii układu. Dyrektywy analiz. Analizy podstawowe – stałoprądowa, małosygnałowa, zjawisk przejściowych i pomocnicze - analiza punktu pracy, transmitancji stałoprądowej, zniekształceń nieliniowych. Możliwości postprocesorem graficznego PROBE. Tworzenie makr, korzystanie ze wskaźników. Zaawansowane techniki analizy parametrycznej. Analiza szumowa. 				

4. Modele symulacyjne przyrządów półprzewodnikowych – diody półprzewodnikowej, tranzystora bipolarnego i tranzystora MOSFET w symulatorach. Zasady skalowania tranzystorów MOSFET. Tworzenie modeli symulacyjnych na podstawie danych katalogowych – program PARTS i inne ekstraktory parametrów.
5. Struktura hierarchiczna układu (podobwoły, makromodel wzmacniacza operacyjnego). Źródła sterowane i modelowanie behawioralne.
6. Analiza statystyczna. Generatory liczb pseudolosowych. Deklaracje rozkładów i korelacji. Analiza uzysku produkcyjnego. Prototypowanie wirtualne układów.

Laboratorium

1. Zapoznanie się z programem PSPICE. Analiza prostych układów RC w domenie częstotliwościowej i czasowej.
2. Symulacja efektu Millera w układach wzmacniaczy napięciowych i transkonduktancyjnych. Określanie impedancji wejściowej układu i jej rozkład na składową rzeczywistą i urojoną.
3. Projekt wzmacniacza tranzystorowego RC. Dobór punktu pracy, analiza wrażliwości temperaturowej. Symulacje charakterystyk częstotliwościowych oraz odpowiedzi na wymuszenie sinusoidalne. Określanie zniekształceń nieliniowych.
4. Symulacja prostych układów zbudowanych na wzmacniaczu operacyjnym. Modelowanie behawioralne wzmacniacza. Analiza stabilności układów ze sprzężeniem zwrotnym. Określanie marginesów stabilności.
5. Symulacja wzmacniacza różnicowego. Rozrzuty statystyczne parametrów. Badanie wpływu asymetrii układu na parametry układu
6. Analiza zjawisk szumowych. Zaawansowane techniki analizy szumów. Określanie stosunku sygnał/szum
7. Symulacje prostych układów cyfrowych.
8. Kolokwium zaliczeniowe

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------	-------------------

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

16. Literatura podstawowa:

6. J. Izydorczyk: Pspice. Komputerowa symulacja układów elektronicznych
7. A. Dobrowolski: Pod maską SPICE

17. Literatura uzupełniająca:

63. A. Król, Pspice - Symulacja i optymalizacja układów elektronicznych, Wydawnictwo NAKOM.

18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	15 /18 w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (6 h), przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego (12 h)

2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	30 / 30 w tym przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych (10 h) i sprawdzianów (10 h) oraz wykonanie sprawozdań (10 h)
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		45/48
57. Suma wszystkich godzin:		93
58. Liczba punktów ECTS :²⁴		4
59. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		2
60. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		2,6
61. Uwagi:		

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

²⁴ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Elementy elektroniczne
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S19
5.	Kod Erasmusa	6.5

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Punkty ECTS
Wykład	30	I	2	Egzamin	5
Ćwiczenia					
Laboratorium	30	I	2	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Elementy elektroniczne, Analogowe układy elektroniczne I, Analogowe układy elektroniczne II, Podstawy elektrotechniki, Technika cyfrowa.
12.	Cel przedmiotu	Ma na celu zapoznanie studentów z budową i właściwościami elementów elektronicznych oraz ukształtowanie umiejętności w zakresie badania właściwości elementów elektronicznych

Nr.	13. Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
-----	-------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------	---

Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i parametrów elementów elektronicznych oraz spełnianych przez nie funkcji w układach elektronicznych	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W01 EN1P_W04 EN1P_W10 EN1P_W12
EPW2	Ma podstawową wiedzę z zakresu modeli małosygnałowych tranzystorów bipolarnych i unipolarnych MOSFET;	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W01 EN1P_W04 EN1P_W10
EPW3	Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy i właściwości tranzystorów mocy – bipolarnego z izolowaną bramką (IGBT) i unipolarnego DMOS;	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W01 EN1P_W04 EN1P_W10
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi wykonać pomiary podstawowych parametrów i charakterystyk elementów elektronicznych oraz dokonać ekstrakcji parametrów modeli, a także opracować dokumentację pomiarową;	Testy Zaliczenie sprawozdań	Laboratorium	EN1P_U10 EN1P_U11 EN1P_U12
EPU2	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działania analogowych i cyfrowych układów elektronicznych;	Testy Zaliczenie sprawozdań	Laboratorium	EN1P_U11 EN1P_U12
EPU3	Umie czytać oraz tworzyć graficzną i tekstową dokumentację techniczną (rysunki, schematy, wykresy) oraz dokumentować pomiary, również z wykorzystaniem wspomaganie komputerowego.	Testy Zaliczenie sprawozdań	Laboratorium	EN1P_U17 EN1P_U25
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania;	Kolokwia sprawdzające Zaliczenie sprawozdań.	Wykład Laboratorium	EN1P_K03
EPK2	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doszkalania się.	Kolokwia sprawdzające Zaliczenie sprawozdań.	Wykład Laboratorium	EN1P_K01
14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)				
<p>Wykłady</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elementy elektroniczne – wprowadzenie; bierne elementy RLC; 2. Właściwości półprzewodników; Domieszkowanie; Model pasmowy; 3. Czujniki półprzewodnikowe: termistory, fotorezystory, hallotrony; 4. Złącze p-n – budowa, zasada działania, charakterystyki I-U; 5. Złącze metal – półprzewodnik; Dioda Schottkiego – budowa, zasada działania, charakterystyki I-U 6. Wpływ temperatury na złącze p-n, Termometr elektroniczny; 7. Wpływ oświetlenia na złącze p-n; Fotodiody, ogniwa słoneczne; 8. Rodzaje diod półprzewodnikowych;. Parametry i zastosowania; 1. Tranzystory bipolarne – zasada działania, układy pracy, charakterystyki I_U; 				

2. Tranzystory bipolarne – modele zastępcze, wzmacniacz tranzystorowy;
9. Tranzystory polowe JFET– budowa, zasada działania, charakterystyki I-U;
10. Tranzystory polowe MOSFET – budowa, zasada działania, charakterystyki I-U;
11. Tranzystory polowe MOSFET – modele zastępcze, wzmacniacz na tranzystorze MOSFET;
12. Przyrządy przełączające – tyrystory, triaki – budowa, zasada działania, charakterystyki I-U;
13. Tranzystory mocy – Tranzystory bipolarne z izolowaną bramką (IGBT); Tranzystory unipolarne mocy VMOS, DMOS – budowa, zasada działania, charakterystyki I-U;
14. Technologie półprzewodnikowe i elementy elektroniczne w układach scalonych.

Laboratorium

1. Charakterystyki stałoprądowe: diody prostowniczej ze złączem p⁺-n i diody Schottkiego – charakterystyki I-U;
2. Przykład prostownika jednofazowego -jednopołówkowego i dwupołówkowego;
3. Parametry termiczne diody; Pojemność złącza p-n – diody pojemnościowe;
4. Tranzystor bipolarny; Charakterystyki stałoprądowe (wejściowa i wyjściowa) tranzystora I-U;
5. Parametry małosygnałowe tranzystorów bipolarnych;
6. Wzmacniacz emiterowy z obciążeniem rezystancyjnym;
7. Tranzystor polowy z izolowaną bramką MOSFET– Charakterystyki stałoprądowe tranzystorów (przejściowa i wyjściowa) I-U;
8. Parametry małosygnałowe tranzystorów MOSFET;
9. Tranzystory bipolarne z izolowaną bramką (IGBT); Tranzystory unipolarne mocy VMOS, DMOS (HEXFET); Charakterystyki stałoprądowe(przejściowe i wyjściowe) tranzystorów I-U;

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
---------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------	-------------------

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

16. Literatura podstawowa:

8. Pod red. K. Kadeckiego – Materiały i elementy elektroniczne bierne –Wyd. PW, Warszawa 1991
9. Marciniak W. - Przyrządy półprzewodnikowe i układy scalone - WNT, Warszawa 1987
10. Koproński J. - Podstawowe przyrządy półprzewodnikowe - Wyd. AGH, Kraków 2009
11. Polowczyk M., Klugmann E. Przyrządy półprzewodnikowe - Wyd. PG, Gdańsk 2001

17. Literatura uzupełniająca:

64. K. Pluciński, Przyrządy półprzewodnikowe (skrypt), WAT.
65. Horowitz P., Hill W. Sztuka elektroniki, cz. 1”, WKŁ, Warszawa 2003

18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
-----	-------------	---

1	Wykład	30 /25 w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (4 h), przygotowanie do wykładu (6 h) przygotowanie do egzaminu (15 h)
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	30 / 30 w tym przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych (10 h) i sprawdzianów (10 h) oraz wykonanie sprawozdań (10 h)
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		60/55
62. Suma wszystkich godzin:		115
63. Liczba punktów ECTS :²⁵		5
64. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		2,6
65. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		2,6
66. Uwagi:		

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

²⁵ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis			
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny			
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja			
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Metrologia			
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	MT1P_S16			
5.	Kod Erasmusa	6.2			
6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	30	I	2	Egzamin	4
Ćwiczenia					
Laboratorium	30	I	2	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Analiza matematyczna, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka, Fizyka; 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.
12.	Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest nabycie umiejętności pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych i mechanicznych, posługiwania się standardowymi przyrządami pomiarowymi analogowymi i cyfrowymi oraz poznania ich zasad działania. Celem przedmiotu jest również poznanie zasad przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów wielkości elektrycznych, rodzajów niepewności pomiarowych, sposobów ich wyznaczania i wyrażania, a także ukształtowanie podstawowych umiejętności

		współpracy w grupie.
--	--	----------------------

Nr.	13. Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Zna podstawowe pojęcia stosowane w metrologii, wzorce, obiekty i metody pomiaru oraz rozumie ich wzajemne związki.	Egzamin	Wykład	EN1P_W12
EPW2	Rozumie zasady wykonywania pomiarów i interpretacji ich wyników wraz z obliczaniem ich błędów oraz szacowaniem niepewności.	Egzamin	Wykład	EN1P_W12
EPW3	Ma wiedzę o budowie i charakterystykach przyrządów pomiarowych do pomiaru napięcia, czasu i częstotliwości, parametrów RLC oraz wybranych wielkości mechanicznych.	Egzamin	Wykład	EN1P_W12
EPW4	Ma podstawową wiedzę na temat pomiarów przy pomocy oscyloskopu	Egzamin	Wykład	EN1P_W12
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi dobrać przyrządy pomiarowe i przeprowadzić pomiary napięcia, czasu i częstotliwości oraz parametrów RLC.	Testy, pytania i sprawozdania z laboratorium	Laboratorium	EN1P_U09 EN1P_U10
EPU2	Potrafi przeprowadzić pomiary napięcia, czasu i częstotliwości na oscyloskopie	Testy, pytania i sprawozdania z laboratorium	Laboratorium	EN1P_U09 EN1P_U10
EPU3	Potrafi zinterpretować wyniki pomiarów wraz z obliczeniem ich błędów i oszacowaniem niepewności.	Testy, pytania i sprawozdania z laboratorium	Laboratorium	EN1P_U09 EN1P_U10
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Potrafi współpracować w grupie przy wykonywaniu pomiarów przyjmując różne role.	Egzamin; Testy, pytania i sprawozdania z laboratorium	Wykład Laboratorium	EN1P_K04
14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)				
<p>Wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> Podstawowe pojęcia metrologii. Błędy pomiarów, błąd bezwzględny i względny, klasyfikacja błędów wg własności statystycznych, klasyfikacja ze względu na warunki pomiaru. Dokładność przyrządów pomiarowych, błąd dopuszczalny przyrządu i sposoby jego wyrażania, oddziaływanie przyrządu na wielkość mierzona. Niepewność wyników pomiarów:. Ogólna charakterystyka przyrządów pomiarowych: schemat blokowy, statyczne i dynamiczne charakterystyki przyrządów pomiarowych. . 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;
Badanie przetwornika analogowo – cyfrowego;

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
---------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------	-------------------

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

16. Literatura podstawowa:

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

17. Literatura uzupełniająca:

66. Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa, 2003.
67. Tumański S.: Technika pomiarowa, WNT, Warszawa, 2007.

18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	30 /15 w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (5 h), przygotowanie do egzaminu (10 h)
2	Ćwiczenia	/

3	Laboratorium	30 h / 25 h – w tym przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych (10 h), wykonanie sprawozdań (15 h)
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		60 / 40
67. Suma wszystkich godzin:		100
68. Liczba punktów ECTS :²⁶		4
69. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		2,4
70. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		2,2
71. Uwagi:		

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

²⁶ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Analogowe układy elektroniczne _I
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S21_I
5.	Kod Erasmusa	6.5

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Punkty ECTS
Wykład	30	II	3	Egzamin	7
Ćwiczenia	30			Zaliczenie z oceną	
Laboratorium	30	II	3	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Metrologia; Elementy elektroniczne; Podstawy elektrotechniki;
12.	Cel przedmiotu	Ma na celu zapoznanie studentów z zastosowaniem elementów elektronicznych dla potrzeb budowy podstawowych bloków funkcjonalnych analogowych układów elektronicznych oraz ukształtowanie umiejętności w zakresie stosowania tych bloków do budowy analogowych systemów elektronicznych.

Nr.	13. Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Zna proste metody opisu i analizy podstawowych analogowych liniowych i nieliniowych układów elektronicznych, w tym, wykorzystywanych w układach scalonych.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W01 EN1P_W13
EPW2	Zna struktury i zasady działania podstawowych analogowych układów elektronicznych, w tym, wykorzystywanych w układach scalonych.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W01 EN1P_W13
EPW3	Zna zasady wykorzystania sprzężenia zwrotnego do modyfikacji parametrów i charakterystyk analogowych układów elektronicznych.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W01 EN1P_W04 EN1P_W11
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele do analizy stałoprądowej elementarnych analogowych układów elektronicznych.	Testy i pytania na ćwiczeniach, Pytania i zaliczenie sprawozdań laborat.	Ćwiczenia, Laboratorium	EN1P_U06 EN1P_U08 EN1P_U09 EN1P_U11
EPU2	Potrafi wykorzystać poznane metody i małosygnałowe modele matematyczne do wyznaczania parametrów charakterystycznych prostych liniowych układów elektronicznych.	Testy i pytania na ćwiczeniach, Pytania i zaliczenie sprawozdań laborat.	Ćwiczenia, Laboratorium	EN1P_U06 EN1P_U08 EN1P_U09 EN1P_U11
EPU3	Potrafi dokonać analizy sygnałów i korygować pracę podstawowego układu elektronicznego.	Testy i pytania na ćwiczeniach, Pytania i zaliczenie sprawozdań laborat.	Ćwiczenia, Laboratorium	EN1P_U06 EN1P_U07 EN1P_U09 EN1P_U11
EPU4	Potrafi projektować, uruchamiać i badać proste układy elektroniczne z zastosowaniem elementów elektronicznych i wzmacniaczy operacyjnych	Testy i pytania na ćwiczeniach, Pytania i zaliczenie sprawozdań laborat.	Ćwiczenia, Laboratorium	EN1P_U06 EN1P_U08 EN1P_U09 EN1P_U11
EPU5	Potrafi dobierać elementy elektroniczne i wzmacniacze operacyjne do budowy układów elektronicznych	Testy i pytania na ćwiczeniach, Pytania i zaliczenie sprawozdań laborat.	Ćwiczenia, Laboratorium	EN1P_U06 EN1P_U08 EN1P_U09 EN1P_U11
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	Kolokwia sprawdzające Zaliczenie sprawozdań.	Wykład Ćwiczenia Laboratorium	EN1P_K04
EPK2	Ma świadomość przewagi układów scalonych w stosunku do dyskretnych	Kolokwia sprawdzające	Wykład Ćwiczenia	EN1P_K01

	układów elektronicznych. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się.	Zaliczenie sprawozdań.	Laboratorium	
--	--	------------------------	--------------	--

14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

Wykłady:

1. Wprowadzenie. Modele tranzystorów bipolarnych i unipolarnych: wielkosygnalowe i małosygnalowe, częstotliwości graniczne.
2. Układy zasilania tranzystorów bipolarnych i unipolarnych. Wybór punktu pracy tranzystora. Statyczne i dynamiczne proste robocze układy wzmacniających. Obwody zasilania w układach scalonych. Źródła stałoprądowe- lustra prądowe proste i kaskodowe na tranzystorach bipolarnych i MOSFET.
3. Wzmacniacze tranzystorowe w różnych konfiguracjach. Klasyfikacja wzmacniaczy. Tworzenie schematów zastępczych wzmacniaczy. Wzmacniacze w konfiguracjach OE, OB, OC (w tym symetryczny wtórnik emiterowy) oraz wzmacniacze w konfiguracjach OS, OG, OD (w tym symetryczny wtórnik źródłowy) w zakresie średnich częstotliwości. Wzmacniacze kaskodowe na tranzystorach bipolarnych i MOSFET. Charakterystyki częstotliwościowe Bodego wzmacniaczy wzmacniacza RC w konfiguracji OE i OS.
4. Sprzężenie zwrotne. Elementarna teoria sprzężenia zwrotnego. Wpływ sprzężenia zwrotnego na parametry robocze wzmacniaczy. Stabilność układów ze sprzężeniem zwrotnym. Przykłady wzmacniaczy z ujemnym sprzężeniem zwrotnym.
5. Wzmacniacze prądu stałego. Wzmacniacz różnicowy - Składowa różnicowa i sumacyjna sygnału. Charakterystyki przejściowe wzmacniaczy na tranzystorach bipolarnych i MOSFET. Wzmacniacze z obciążeniem aktywnym. Niesymetryczne wzmacniacze różnicowe – układy: OC-OB, OD-OG. Ogólna budowa wzmacniaczy operacyjnych. Kompensacje charakterystyki częstotliwościowej wzmacniacza operacyjnego. Szybkość narastania napięcia wyjściowego.
6. Liniowe zastosowania wzmacniaczy operacyjnych. Podstawowe konfiguracje wzmacniacza operacyjnego w układach wzmacniających. Układy operacyjne odejmowania i dodawania. Układy całkujące i różniczkujące. Filtry aktywne. Przykłady realizacji filtrów dolno- i górnoprzepustowych drugiego rzędu.
7. Wzmacniacze selektywne LC. Obwody rezonansowe LC – pojedyncze, sprzężone. Filtry piezoelektryczne: kwarcowe, ceramiczne. Przykłady jednostopniowych wzmacniaczy rezonansowych LC. Stabilność wzmacniaczy rezonansowych.
8. Szumy we wzmacniaczach. Mechanizmy generacji szumów w elementach elektronicznych. Szumy w elementach półprzewodnikowych. Miary właściwości szumowych układów.
9. Prostowniki sieciowe. Prostowniki jednofazowe, dwufazowe, trójfazowe. Prostowniki z obciążeniem rezystancyjnym, z filtrem pojemnościowym, z filtrem indukcyjnym, z filtrem pojemnościowo – indukcyjnym.
10. Stabilizatory o pracy ciągłej. Definicje, parametry i klasyfikacja stabilizatorów. Stabilizatory parametryczne. Stabilizatory kompensacyjne. Układy zabezpieczeń stabilizatorów. Układy z ograniczeniem i redukcją prądu zwarcia. Zabezpieczenia nadnapięciowe. Zabezpieczenie termiczne. Monolityczne stabilizatory napięcia.
11. 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. Przykłady stabilizatorów impulsowych.

Ćwiczenia tablicowe:

Program ćwiczeń tablicowych jest ściśle związany z programem wykładów. Prowadzone są w sposób umożliwiający przybliżenie studentom praktycznych zastosowań umiejętności zdobytych na wykładzie, przez rozwiązywanie określonych zadań przez prowadzącego na forum całej grupy lub samodzielną pracę studentów koordynowaną przez prowadzącego. Z każdej grupy tematycznej wykładu, rozwiązywane są reprezentatywne przykłady, ilustrujące wyłożony na wykładzie materiał.

Laboratorium:

1. Dobór elementów wzmacniacza napięciowego dla założonych parametrów roboczych.
2. Badania i pomiary parametrów wzmacniaczy w konfiguracjach OE i OS z obciążeniem rezystancyjnym i aktywnym.
3. Badania i pomiary parametrów wtórników emiterowych i źródłowych.
4. Badania i pomiary parametrów wzmacniaczy różnicowych prądu stałego: bipolarnego i na tranzystorach MOSFET .
5. Projekt oraz pomiary parametrów wybranych aplikacji wzmacniacza operacyjnego.
6. Pomiary parametrów wzmacniaczy selektywnych LC.
7. Projekt oraz pomiary parametrów stabilizatorów napięcia o działaniu ciągłym.
8. Projekt i pomiary stabilizatorów impulsowych z modulacją PWM i PFM.

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
---------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------	-------------------

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

16. Literatura podstawowa:

12. Praca zbiorowa pod red St. Kutya: Przyrządy półprzewodnikowe i układy elektroniczne cz. I i II, Wyd AGH, Kraków 2000.
13. Baranowski J., Nosal Z.: Układy elektroniczne cz. I i cz. II, WNT, Warszawa, 1998
14. Gray P.R., Hurst P.J., Lewis J.H., Meyer R.G.; Analysis and design of analog integrated circuits, Wiley, New York.
15. Allen P.E., Holberg D.R.; CMOS Analog Circuit Design, Oxford

17. Literatura uzupełniająca:

1. Nadachowski M., Kulka Z.: Analogowe układy scalone, WKŁ, 1979.
2. Strony www producentów elementów i układów elektronicznych.

18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	30 /19 w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (4 h), przygotowanie do egzaminu (15 h)
2	Ćwiczenia	30 / 20 w tym przygotowanie się do ćwiczeń (15 h) i sprawdzianów (5 h)
3	Laboratorium	30 / 20 w tym przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych (10 h) oraz wykonanie sprawozdań (10 h)
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		90/59

72. Suma wszystkich godzin:	149
73. Liczba punktów ECTS :²⁷	7
74. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:	4,3
75. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):	4,6
76. Uwagi:	

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

²⁷ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Analogowe układy elektroniczne _II
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S21_II
5.	Kod Erasmusa	6.5

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Punkty ECTS
Wykład	30	II	4	Egzamin	4
Ćwiczenia					
Laboratorium	30	II	4	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Metrologia; Elementy elektroniczne; Podstawy elektrotechniki; Analogowe układy elektroniczne _I.
12.	Cel przedmiotu	Ma na celu zapoznanie studentów z zastosowaniem elementów elektronicznych dla potrzeb budowy podstawowych bloków funkcjonalnych analogowych układów elektronicznych oraz ukształtowanie umiejętności w zakresie stosowania tych bloków do budowy analogowych systemów elektronicznych.

Nr.	13. Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Zna podstawowe układy generatorów RC, LC i kwarcowe.	Egzamin	Wykład	EN1P_W01 EN1P_W10 EN1P_W11 EN1P_W12
EPW2	Zna podstawowe struktury stopni końcowych wzmacniaczy mocy.	Egzamin	Wykład	EN1P_W01 EN1P_W10 EN1P_W11 EN1P_W12
EPW3	Zna budowę, zasadę działania oraz właściwości podstawowych analogowych układów mnożących oraz pętli synchronizacji fazowej PLL.	Egzamin	Wykład	EN1P_W01 EN1P_W10 EN1P_W12 EN1P_W13
EPW4	Zna podstawowe układy modulacji i demodulacji AM, FM i PM.	Egzamin	Wykład	EN1P_W01 EN1P_W10 EN1P_W11 EN1P_W13
EPW5	Zna podstawowe układy przemiany częstotliwości	Egzamin	Wykład	EN1P_W01 EN1P_W13
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EUP1	Potrafi dobrać elementy do budowy generatora drgań sinusoidalnych: RC, LC lub kwarcowego.	Pytania i zaliczenie sprawozdań laboratoryjnych	Laboratorium	EN1P_U06 EN1P_U08 EN1P_U09 EN1P_U11
EPU2	Potrafi projektować, uruchamiać i badać proste układy aplikacyjne detektorów fazy lub częstotliwości z zastosowaniem pętli synchronizacji fazowej PLL	Pytania i zaliczenie sprawozdań laboratoryjnych	Laboratorium	EN1P_U06 EN1P_U08 EN1P_U10 EN1P_U13
EPU3	Potrafi projektować, uruchamiać i badać proste układy aplikacyjne z zastosowaniem scalonych układów mnożących, lub pętli synchronizacji fazowej PLL	Pytania i zaliczenie sprawozdań laboratoryjnych	Laboratorium	EN1P_U10 EN1P_U13 EN1P_U15 EN1P_U20
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	Egzamin Zaliczenie sprawozdań.	Wykład Laboratorium	EN1P_K04
EPK2	Ma świadomość przewagi układów scalonych w stosunku do dyskretnych układów elektronicznych. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się.	Egzamin Zaliczenie sprawozdań.	Wykład Laboratorium	EN1P_K01
14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)				

Wykłady

1. Generatory. Warunki generacji drgań. Generatory LC z elementami o ujemnej rezystancji. Generatory sprzężeniowe: Colpittsa, Hartleya, Meissnera, Clappa. Układy zasilania generatorów. Generatory kwarcowe. Generatory RC ze sprzężeniem zwrotnym – z mostkiem Wienera i z czwórnikiem podwójnie TT. Multiwibratory.
3. Wzmacniacze mocy. Zasada pracy i ogólne własności wzmacniaczy mocy klasy. Rozwiązania układowe wzmacniaczy klasy: A, B, AB, C, D. Zależności energetyczne wzmacniaczy mocy. Rezonansowe wzmacniacze w.cz. klasy D i klasy E.
4. Nieliniowe układy operacyjne. Klasyfikacja i metody generacji funkcji nieliniowych. Analogowe układy mnożące. Komparatory. Komparatory z otwartą pętlą, zatraskowe.
5. Pętla synchronizacji fazowej PLL. Zasada działania. Właściwości pętli w stanie synchronizacji. Liniowy model pętli fazowej. Wpływ transmitancji filtra na właściwości śledzące pętli. Model pętli fazowej. Procesy synchronizacji pętli PLL. Scalone pętle fazowe. Detektor fazy. Detektor fazowo – częstotliwościowy PFD. Generatory przestrajane napięciem – VCO. Przykłady zastosowań pętli fazowej. Pętla z linią opóźniającą DLL.
6. Modulacja i demodulacja amplitudy. Modulatory AM - diodowe, z kluczowaniem niesymetrycznym i symetrycznym. Modulacja AM DSB S.C., modulator pierścieniowy. Jednowstęgowa modulacja amplitudy AM SSB SC bez fali nośnej. Modulacja AM SSB SC - modulator kwadraturowy. Detektory AM. Detektory diodowe – liniowy, kwadratowy, wartości szczytowej. Synchroniczny demodulator kluczowany. Demodulator synchroniczny z układem transkonduktancyjnym podwójnie zrównoważonym.
7. Modulacja i demodulacja częstotliwości i fazy. Bezpośredni modulator FM. Elementy reaktancyjne. Kwadraturowy modulator PM. Detektory sygnału FM-dyskryminatory częstotliwości Dyskryminatory fazy. Detektor FM z pętlą fazową. Kwadraturowy detektor FM. Koincydencyjny demodulator FM. Koincydencyjny demodulator FM w układzie podwójnie. zrównoważonym. Demodulator FM z pętlą fazową PLL. Podwójnie zrównoważone detektory sygnału PM.
8. Przemiana częstotliwością. Mieszacze. Zasada działania idealnego mieszacza. Przemiana z zastosowaniem układu mnożącego. Widmo przemiany częstotliwości. Sygnały lustrzane. Zasady działania praktycznych układów mieszaczy. Mieszanie sumacyjne. Mieszanie iloczynowe. Mieszacze diodowe. Mieszacz zrównoważony (przeciwsobny). Mieszacz kołowy. Mieszacze przeciwsobne. Mieszacz podwójnie zrównoważony.
9. Układy wielkiej częstotliwości w systemach nadawczo-odbiorczych. Ogólne tendencje rozwojowe. Bloki funkcjonalne RF układów nadawczo-odbiorczych we współczesnych systemach bezprzewodowych. Architektura „front-end” klasycznego superheterodynowego odbiornika jednopasmowego z podwójną przemianą częstotliwości. Architektura odbiornika z bezpośrednią przemianą częstotliwości, z zerową lub niską częstotliwością pośrednią. Typowe elementy zewnętrzne współczesnego wielopasmowego układu nadawczo – odbiorczego. Architektura typowego odbiornika radiowego w systemach radiokomunikacji ruchomej. Uniwersalne radio SDR (software-defined radio). Schemat idealnego odbiornika radia SDR, w którym większość funkcji realizowana jest programowo.

Laboratorium

9. Pomiary parametrów i badanie warunków powstania drgań w układzie generatora LC, RC i kwarcowego
10. Pomiary analogowych układów mnożących z wykorzystaniem układów różnicowych o zmiennej transkonduktancji.
11. Pomiary wybranych aplikacji nieliniowych zastosowań wzmacniacza operacyjnego .
12. Pomiary parametrów i charakterystyk generatora VCO oraz pętli fazowej PLL zbudowanej w oparciu o ten generator.
13. Pomiary układów modulacji i demodulacji amplitudy– Modulatory AM, AM DSB SC zbudowane w oparciu o układy z kluczowaniem niesymetryczny i symetrycznym;
14. Diodowe demodulatory AM, Demodulator synchroniczny z układem transkonduktancyjnym podwójnie zrównoważonym.
15. Pomiary układów modulacji i demodulacji częstotliwości i fazy. Bezpośredni modulator FM

zbudowany w oparciu o element reaktancyjny. Modulator FM zbudowany w oparciu o VCO. Koincydencyjny demodulator FM w układzie podwójnie zrównoważonym. Demodulator FM z pętlą fazową PLL.

16. Pomiary układów przemienny częstotliwości. Pomiary parametrów mieszacza podwójnie zrównoważonego. Badanie sygnałów lustrzanych w mieszaczu.

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
---------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------	-------------------

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytorijne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

16. Literatura podstawowa:

16. Praca zbiorowa pod red St. Kuty.: Przyrządy półprzewodnikowe i układy elektroniczne cz. I i II", Wyd AGH.
 17. Baranowski J., Nosal Z.: "Układy elektroniczne cz. I i cz. II", WNT, Warszawa.
 18. Dobrowolski J. A.: Układy scalone CMOS na częstotliwości radiowe i mikrofalowe. Wydawnictwo Exit

17. Literatura uzupełniająca:

3. U. Tietze, Ch. Schenk, Układy półprzewodnikowe, 2009, WNT, Warszawa
 4. Strony www producentów elementów i układów elektronicznych.

18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	30 /19 w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (4 h), przygotowanie do egzaminu (15 h)
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	30 / 30 w tym przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych (10 h) oraz wykonanie sprawozdań (10 h)
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		60/49
77. Suma wszystkich godzin:		109
78. Liczba punktów ECTS :²⁸		4
79. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		2,2

²⁸ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin

80. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):	2,2
81. Uwagi:	

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Podstawy automatyki
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S22
5.	Kod Erasmusa	9.6

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Punkty ECTS
Wykład	24	II	3	Zaliczenie z oceną	3
Ćwiczenia					
Laboratorium	21	II	3	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Automatyki i Robotyki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Analiza matematyczna ; Algebra liniowa z geometrią analityczną ; Obwody i sygnały ; Podstawy elektrotechniki ; Wymagana jest podstawowa wiedza z zakresu analizy matematycznej i algebry oraz podstawowych metod analizy liniowych obwodów prądu stałego i zmiennego.
12.	Cel przedmiotu	Ma na celu zapoznanie studentów z metodami analizy i projektowania układów regulacji o jednej zmiennej regulowanej, z wykorzystaniem regulatorów PID oraz regulatorów przekaźnikowych, a także nabycie umiejętności w zakresie analizy i projektowania tych układów, umożliwiające efektywne wykorzystanie programów wspomagających projektowanie, takich jak Matlab lub Matlab-Simulink

Nr.	13. Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
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	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W09
EPW2	Zna zadania i struktury układów automatyki oraz ich elementy funkcjonalne.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W09
EPW3	Ma podstawową wiedzę w zakresie sposobów wyznaczania charakterystyk układów automatyki i metod programowania sterowników PLC.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W09
EPW4	Ma wiedzę o wpływie rozkładu pierwiastków wielomianu charakterystycznego na przebieg charakterystyk częstotliwościowych oraz właściwości układów regulacji w stanach ustalonych i przejściowych	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W09
EPW5	Zna rodzaje i własności prostych regulatorów, sposoby ich konstrukcji i realizacji oraz metody doboru ich parametrów.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W09
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi określić zadania układu regulacji, wybrać jego strukturę oraz skonstruować jego prosty model matematyczny.	Pytania i zaliczenie sprawozdań laboratoryjnych	Laboratorium	EN1P_U25 EN1P_U28 EN1P_U29
EPU2	Potrafi wyznaczyć charakterystyki podstawowych układów automatyki i programować sterowniki PLC.	Pytania i zaliczenie sprawozdań laboratoryjnych	Laboratorium	EN1P_U25 EN1P_U28 EN1P_U29
EPU3	Potrafi określić przebieg charakterystyk częstotliwościowych oraz właściwości układów regulacji w stanach ustalonych i przejściowych na podstawie rozkładu pierwiastków wielomianu charakterystycznego.	Pytania i zaliczenie sprawozdań laboratoryjnych	Laboratorium	EN1P_U25 EN1P_U28 EN1P_U29
EPU3	Potrafi projektować proste układy automatyki przemysłowej.	Pytania i zaliczenie sprawozdań laboratoryjnych	Laboratorium	EN1P_U25 EN1P_U28 EN1P_U29
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Ma świadomość roli układów automatyki w sterowaniu procesów.	Kolokwium zaliczeniowe Zaliczenie sprawozdań.	Wykład Laboratorium	EN1P_K04

EPK2	Potrafi określać priorytety dotyczące realizacji zadania inżynierskiego.	Kolokwia zaliczeniowe Zaliczenie sprawozdań.	Wykład Laboratorium	EN1P_K03
------	--	---	------------------------	----------

14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

Wykłady:

Wprowadzenie. Podstawowe określenia. Zasady sterowania. Zasada sprzężenia zwrotnego. Opis wejściowo-wyjściowy. Transmitancja operatorowa. Schematy blokowe i ich przekształcenie. Charakterystyki czasowe, impulsowe i skokowe układów liniowych. Charakterystyki częstotliwościowe: amplitudowo-fazowa, amplitudowa i fazowa. Charakterystyki logarytmiczne. Stabilność układów ciągłych. Kryterium Hurwitza. Logarytmiczne kryterium stabilności. Sterowalność i obserwowalność układów dynamicznych. Jakość układów regulacji. Ocena własności dynamicznych układu regulacji. Regulatory: proporcjonalny, całkujący, proporcjonalno-całkujący, różniczkujący, proporcjonalno-różniczkujący, proporcjonalno-całkujący-różniczkujący. Regulator z inercją. Przykłady zastosowań regulatorów w układzie regulacji automatycznej. Regulacja przekaźnikowa: dwupołożeniowa i trójpołożeniowa. Projektowanie serwomechanizmów. Projektowanie układów regulacji przemysłowej. Sterowniki PLC. Budowa sterowników PLC. Programowanie sterowników PLC.

Laboratorium:

17. Charakterystyki czasowe, impulsowe i skokowe układów liniowych
18. Charakterystyki częstotliwościowe: amplitudowo-fazowa, amplitudowa i fazowa. Charakterystyki logarytmiczne.
19. Regulatory: proporcjonalny, całkujący, proporcjonalno-całkujący, różniczkujący, proporcjonalno-różniczkujący, proporcjonalno-całkujący-różniczkujący. Regulator z inercją. Przykłady zastosowań regulatorów w układzie regulacji automatycznej.
20. 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.
21. Układy przekaźnikowe – regulacja 2-położeniowa .
22. Układy przekaźnikowe – regulacja 3-położeniowa.
23. Badania symulacyjne modelu układu napędowego z silnikiem prądu stałego opisanego za pomocą: równań różniczkowych, równań stanu oraz transmitancji operatorowej.

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
---------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------	-------------------

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

16. Literatura podstawowa:

19. Gessing R.: Podstawy automatyki. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001.
20. Byrski W.: Obserwacja i sterowanie w układach dynamicznych, Wydawnictwo AGH, Kraków, 2007
21. Amborski K. Teoria sterowania, PWN, Warszawa, 1987.
22. Kaczorek T. Teoria sterowania i systemów, WN PWN, Warszawa, 1993.

17. Literatura uzupełniająca:

5. Skrzywan-Kosek A., Świerniak A., Baron K., Latarnik M.: Zbiór zadań z teorii liniowych układów regulacji, Skrypt Pol. Śl., Gliwice, 1999, Wyd.IV.
6. Kurman K.J.: Teoria Regulacji. Podstawy, Analiza, Projektowanie, WNT, W-wa 1975.

18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	24 /12 w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (4 h), przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego (8 h)
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	21 / 18 w tym przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych (8 h) oraz wykonanie sprawozdań (10 h)
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		45/30
82. Suma wszystkich godzin:		75
83. Liczba punktów ECTS :²⁹		3
84. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		1,8
85. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		1,6
86. Uwagi:		

Zatwierdzono:

.....
 (data i podpis prowadzącego)

.....
 data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

²⁹ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Technika cyfrowa
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S23
5.	Kod Erasmusa	6.5

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	45	II	3	Egzamin	7
Ćwiczenia	15				
Laboratorium	30	II	3	Zaliczenie z oceną	

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Analiza matematyczna, Algebra liniowa, Podstawy elektrotechniki, Elementy elektroniczne;
12.	Cel przedmiotu	Celem wykładu jest zapoznanie studentów z podstawowymi metodami projektowania, analizy oraz syntezy układów i systemów cyfrowych oraz ukształtowanie podstawowych umiejętności w zakresie projektowania, analizy oraz syntezy układów i systemów cyfrowych.
13	Przedmiotowe efekty kształcenia	

Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Ma podstawową wiedzę z zakresu techniki cyfrowej. Zna sposoby analizy oraz syntezy układów cyfrowych,	Egzamin	Wykład	EN1P_W10 EN1P_W13 EN1p_W14
EPW2	Zna podstawowe układy logiczne, i sekwencyjne, ich budowę, działanie oraz sposoby realizacji w technice monolitycznej.	Egzamin	Wykład	EN1P_W10 EN1P_W13
EPW3	Zna i rozumie zasadę działania złożonych układów cyfrowych takich jak pamięci, układy arytmetyczne oraz układy programowalne.	Egzamin	Wykład	EN1P_W10 EN1P_W13 EN1p_W14
EPW4	Ma podstawową wiedzę w zakresie propagacji sygnału cyfrowego w rzeczywistych układach.	Egzamin	Wykład	EN1P_W12
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi zaprojektować, przeprowadzić symulację podstawowych układów cyfrowych, zbudować, uruchomić i przetestować zaprojektowany układ cyfrowy.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Ćwiczenia Laboratorium	EN1P_U14 EN1P_U15 EN1P_U20
EPU2	Potrafi zamodelować prosty układ cyfrowy złożony z bramek oraz przerzutników oraz przeprowadzić jego symulację programową, a ta także ocenić jego poprawność funkcjonalną.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Ćwiczenia Laboratorium	EN1P_U14 EN1P_U15 EN1P_U20
EPU3	Potrafi przeprowadzić proces syntezy oraz analizy prostego systemu cyfrowego.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Ćwiczenia Laboratorium	EN1P_U14 EN1P_U23
EPU4	Potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego układu cyfrowego.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Ćwiczenia Laboratorium	EN1P_U17
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Ma świadomość potrzeby wyboru najlepszych rozwiązań w systemach cyfrowych.	Kolokwium Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_K02
EPK2	Ma świadomość roli i znaczenia techniki cyfrowej we wszystkich dziedzinach nauk inżynieryjno - technicznych.	Kolokwium Sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie	Wykład Ćwiczenia Laboratorium	EN1P_K02

14.

Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

Wykład

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 (sieciovymi). 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.

Ćwiczenia

Cykl ćwiczeń obejmuje 15 h zajęć. Program ćwiczeń ma na celu wykorzystanie wiedzy z wykładu do zaprojektowania w oparciu o oprogramowanie DSCH3 układu cyfrowego zegara oraz układu sumatora w układzie FPGA. Przedstawia się następująco:

1. Projekt sterownika do wyświetlacza 7-segmentowego na bazie podstawowych bramek logicznych.
2. Projekt sterownika do wyświetlacza 7-segmentowego na bazie multiplekserów.
3. Budowa liczników modulo-n na bazie przerzutnika D.
4. Budowa zegara cyfrowego z wyświetlaczami 7-segmentowymi.
5. Budowa programowalnego bloku logicznego układu FPGA.
6. Budowa sumatora z wykorzystaniem 2 programowalnych bloków logicznych.

Laboratorim

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”. Multiplekser;
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;
9. Układy sekwencyjne – Liczniki o ustawianej pojemności;
10. Układy sekwencyjne – Liczniki jako generatory sekwencji.
11. Układy sekwencyjne – Rejestry

12. Układy sekwencyjne – Zegar cyfrowy 24-godzinny
 13. Układy sekwencyjne – Liczniki pierścieniowe

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------	-------------------

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

16. Literatura podstawowa:

5. Tony R. Kuphaldt, Lessons In Electric Circuits, Volume IV – Digital Fourth Edition, November 01, 2007, c 2000-2014, Tony R. Kuphaldt,
6. Łuba T.; Synteza układów cyfrowych, WKiŁ, Warszawa 2003,
7. J. Baranowski, B. Kalinowski, Z. Nosal: "Układy elektroniczne cz. III, Układy i systemy cyfrowe"WNT, W-wa 1994, 1999.
8. Pasierbiński J., Zbysiński P.; Układy programowalne w praktyce, WKiŁ, Warszawa 2001.

17. Literatura uzupełniająca:

1. Kania D.: Układy logiki programowalnej podstawy teoretyczne, PWN, Warszawa, 2012..
2. DeMichelli G.: Synteza i optymalizacja układów cyfrowych, WNT, Warszawa, 1998.

18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	45 /20 w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (5 h), przygotowanie do egzaminu (15 h)
2	Ćwiczenia	15 / 16 w tym przygotowanie się do ćwiczeń (10 h) i sprawdzianów (6 h)
3	Laboratorium	30 / 30 w tym przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych (12 h) i sprawdzianów (6 h) oraz wykonanie sprawozdań (12 h)
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		90/66
24. Suma wszystkich godzin:		146
25. Liczba punktów ECTS ³⁰		7
26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		4,3
27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		2,9
23. Uwagi:		

³⁰ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Technika mikroprocesorowa_ I
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S24_ I
5.	Kod Erasmusa	6.5

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	30	III	5	Egzamin	5
Ćwiczenia					
Laboratorium	30	III	5	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Metodyka i techniki programowania, Elektronika cyfrowa. Rozpoczynający zajęcia student powinien posiadać wiedzę z logiki matematycznej, powinien znać podstawowe cyfrowe układy elektroniczne oraz powinien posiadać umiejętność tworzenia oprogramowania w stopniu podstawowym.
12.	Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami architektury mikroprocesorów, budowy i zasady działania bloków funkcjonalnych oraz zagadnień dotyczących współpracy mikroprocesorów z otoczeniem. Celem jest również poznanie metodyki oraz przykłady programowania mikroprocesorów w języku asemblera oraz w języku C.
13	Przedmiotowe efekty kształcenia	

Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Zna architekturę przykładowego mikrokontrolera	Egzamin	Wykład	EN1P_W07
EPW2	Ma wiedzę dotyczącą podstawowych części składowych, systemu mikroprocesorowego, ich funkcjonalnego przeznaczenie oraz ich wzajemnej współpracy.	Egzamin	Wykład	EN1P_W07
EPW3	Zna i rozumie zasadę działania podstawowych modułów peryferyjnych oraz interfejsów komunikacyjnych stosowanych w systemach mikroprocesorowych.	Egzamin	Wykład	EN1P_W07
EPW4	Zna różne metody rozbudowy systemów mikroprocesorowych o dodatkowe układy peryferyjne	Egzamin	Wykład	EN1P_W07
EPW5	Zna wybrane języki wysokiego i niskiego poziomu programowania mikroprocesorów	Egzamin	Wykład	EN1P_W07 EN1P_W15
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi projektować proste układy sterowania dla procesów z jednym wejściem i jednym wyjściem, bazujące na mikrokontrolerze..	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U23
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.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U23
EPU3	Potrafi skonstruować algorytm rozwiązania prostego zadania pomiarowego i obliczeniowo-sterującego oraz zaimplementować, przetestować i uruchomić go w wybranym środowisku programistycznym na platformie mikroprocesorowej.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U23
EPU4	Potrafi napisać program dedykowany dla systemu wykorzystującego USB do komunikacji z komputerem PC	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U09 EN1P_U23
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i	Egzamin Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania	Wykład Laboratorium	EN1P_K01

	społecznych.	z ćwiczeń lab.		
EPK2	Ma świadomość roli i znaczenia techniki mikroprocesorowej we wszystkich dziedzinach nauk inżyniersko - technicznych.	Egzamin Sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie	Wykład Laboratorium	EN1P_K02

14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

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 dekodatorów 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 szeregowej (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 szeregowe. I2C. SPI. 1-Wire. Podstawowy interfejs użytkownika w systemie mikroprocesorowym. Klawiaturay. Wyświetlacze LED i LCD.
- Programowanie mikrokontrolerów rodziny '51 w języku assemblera:**

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 przerw;
- 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)

15. Kryteria oceniania			
Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytorijne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.			
16. Literatura podstawowa: <ol style="list-style-type: none"> 9. Metzger: Anatomia PC, Helion, Gliwice 2009. 10. Ryszard Pełka. Mikrokontrolery-architektura, programowanie, zastosowania. WKŁ, 2001, ISBN: 9788320612981. 11. W. Hohl, “ARM Assembly Language: Fundamentals and Techniques” CRC Press 2009, ISBN-10: 1439806101. 12. J. Augustyn, “Projektowanie systemów wbudowanych na przykładzie rodziny SAM7S z rdzeniem ARM7TDMI”, IGSMiE PAN, 2007, ISBN: 978-83-60195-55-0 13. K. Paprocki: Mikrokontrolery STM32 w praktyce, BTC, Warszawa 2009 14. L. Bryndza: Mikrokontrolery z rdzeniem ARM7, BTC, Warszawa 2007. 15. http://www.zstio-elektronika.pl/pliki_t_elektronik/TE_Z4-01.pdf 			
17. Literatura uzupełniająca: <ol style="list-style-type: none"> 3. Z. Hajduk: Mikrokontrolery w systemach zdalnego sterowania, BTC, Warszawa 2005. 4. W. Mielczarek: Szeregowe interfejsy cyfrowe, Helion, Gliwice 1994. 5. W. Hohl, “ARM Assembly Language: Fundamentals and Techniques” CRC Press 2009, ISBN-10: 1439806101. 			
18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia			
Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta	
1	Wykład	30/ 20 w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (6 h), przygotowanie do egzaminu (14 h)	
2	Ćwiczenia	/	
3	Laboratorium	30 / 28 w tym przygotowanie się do laboratorium (12 h) i sprawdzianów (6 h) oraz wykonanie sprawozdań (10 h)	
4	Projekt	/	
5	Seminarium	/	
6	Inne	/	
Suma godzin:		60/48	
28. Suma wszystkich godzin:			108
29. Liczba punktów ECTS ³¹:			5
30. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:			2,8
31. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):			2,7

³¹ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin

24. Uwagi:

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Technika mikroprocesorowa_II
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S24_ II
5.	Kod Erasmusa	6.5

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	24	III	5	Egzamin	4
Ćwiczenia					
Laboratorium	21	III	5	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Metodyka i techniki programowania, Elektronika cyfrowa, Technika mikroprocesorowa_ I. Rozpoczynający zajęcia student powinien posiadać wiedzę z techniki cyfrowej i podstaw techniki mikroprocesorowej. Powinien również posiadać umiejętność tworzenia oprogramowania w języku asemblera oraz w języku C.
12.	Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi obszarami zastosowań układów mikroprocesorowych, a także ukształtowanie umiejętności projektowania systemów mikroprocesorowych z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych oraz ukształtowanie umiejętności w zakresie diagnostyki, lokalizacji uszkodzeń i serwisu systemów mikroprocesorowych.

13	Przedmiotowe efekty kształcenia			
-----------	--	--	--	--

Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Ma poszerzoną wiedzę w zakresie architektur mikroprocesorów, dysponuje wiedzą konieczną do uruchamiania i rozbudowy systemu mikroprocesorowego.	Egzamin	Wykład	EN1P_W07
EPW2	Zna podstawowe właściwości systemów mikroprocesorowych, układów peryferyjnych i interfejsowych.	Egzamin	Wykład	EN1P_W07
EPW3	Zna i rozumie zasadę działania podstawowych modułów peryferyjnych oraz interfejsów komunikacyjnych stosowanych w systemach mikroprocesorowych.	Egzamin	Wykład	EN1P_W07
EPW4	Ma wiedzę niezbędną do tworzenia dedykowanych aplikacji mikrokontrolerów, zna współzależności pomiędzy hardwarem i softwarem oraz zasady pracy w czasie rzeczywistym.	Egzamin	Wykład	EN1P_W07 EN1P_W15
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi realizować obsługę układów peryferyjnych zarówno w aspekcie sprzętowym jak i programowym.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U23
EPU2	Potrafi uruchamiać i testować systemy mikroprocesorowe	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U23
EPU3	Potrafi zaprojektować dla danej aplikacji układy współpracujące z mikrokontrolerem, uwzględniając funkcjonalność jego interfejsów wewnętrznych.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U23
EPU4	Potrafi oprogramować zaprojektowaną aplikację mikrokontrolera, wykorzystując język assemblera i/lub język wysokiego poziomu, uwzględniając przy tym warunki wynikające z zasobów mikrokontrolera, listy instrukcji, pojemności pamięci i wymogów czasu rzeczywistego.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U23 EN1P_U29
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Posiada umiejętności pracy w zespole dzięki realizacji zadanych zadań	Egzamin Sprawdziany,	Wykład Laboratorium	EN1P_K04

	projektowych.	Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.		
EPK2	Jest świadomy odpowiedzialności odnośnie niezawodnego sterowania procesem technologicznym, etyki zawodowej i uwarunkowań społecznych, w odniesieniu do aplikacji dotyczących szerokiego . obszaru zastosowań układów mikroprocesorowych.	Egzamin Sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie	Wykład Laboratorium	EN1P_K03

14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

Wykład

1. Kierunki rozwoju i klasyfikacja mikroprocesorów. Architektury von Neumanna i harwardzka. Mikroprocesory ze stałą listą rozkazów typu CISC i RISC, mikroprocesory jedno- i wielozadaniowe. Struktura i organizacja mikroprocesorów typu CISC: elementy funkcjonalne mikroprocesora, jednostka arytmetyczno-logiczna, układy przesuujące, rejestry ogólnego przeznaczenia, rejestry dedykowane, układ sterowania, magistrale wewnętrzne i zewnętrzne. Struktura i organizacja mikroprocesorów typu RISC.
2. Kierunki rozwoju mikroprocesorów na przykładzie wybranych współczesnych mikroprocesorów 16, 32 i 64 bitowych CISC i RISC. Mikroprocesory jedno- i wielopotokowe, zwiększanie liczby jednostek przetwarzających stało i zmiennoprzecinkowych, zwiększanie liczby rejestrów ogólnego przeznaczenia.
3. Zwiększanie przestrzeni adresowej pamięci operacyjnej: pamięć rzeczywista i wirtualna, układ stronicowania. Zarządzanie pamięcią. Zmniejszanie średniego czasu dostępu do pamięci operacyjnej: pamięci podręczne Cache, sposoby zapisu i odczytu, przykłady budowy pamięci Cache. Przesłania seryjne danych do i z pamięci Cache. Magistrale QPI, HT.
4. Wprowadzenie do procesorów 32-bitowych na przykładzie 32-bitowego mikrokontrolera ARM Cortex: procesor, architektura, rola rejestrów, tryby pracy, przerwania, lista instrukcji. Środowisko programowe dla tworzenia i uruchamiania aplikacji w języku C i maszynowym.
5. Krótka charakterystyka mikroprocesorów DSP. Przykładowa architektura mikroprocesora sygnałowego rodziny TMS320C6xxx (bloki funkcjonalne MAC i SHIFTER, układ generacji adresu, adresacja „reverse carry”). Specyfika listy rozkazów procesora sygnałowego (powtórzenia, pętla sprzętowa, mnożenie z akumulacją).
6. Diagnostyka i testowanie systemów mikroprocesorowych. Sprzętowe i programowe narzędzia do testowania systemów mikroprocesorowych, autodiagnostyka, testowanie z wykorzystaniem standardu JTAG.
7. Środki wspomagające uruchomienie: symulatory, systemy uruchomieniowe, emulatory układowe, analizatory stanów logicznych.

Laboratorium

1. Zapoznanie się z zestawem uruchomieniowym STM32F4DISCOVERY od strony sprzętowej, debugowania i kompilowania programów bazującym na mikrokontrolerze STM32F407VGT6 (3 godz)
2. Human-Machine Interface, czyli obsługa wyświetlacza LCD. (3godz)
3. Programowanie i obsługa przerwań. (3godz)
4. Rola i zastosowanie timerów. (3godz)
5. Przetworniki AC. (3godz)
6. Wykorzystanie modulacji PWM. (3godz)
7. Wykorzystanie USB do komunikacji z komputerem PC. (3godz)

15. Kryteria oceniania			
Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.			
16. Literatura podstawowa: <ul style="list-style-type: none"> 16. H. Kriedl: Mikrokontrolery 68HC08 w praktyce, BTC, Warszawa 2005. 17. K. Paprocki: Mikrokontrolery STM32 w praktyce, BTC, Warszawa 2009. 18. L. Bryndza: Mikrokontrolery z rdzeniem ARM7, BTC, Warszawa 2007. 19. Ryszard Pełka. Mikrokontrolery-architektura, programowanie, zastosowania. WKŁ, 2001, ISBN: 9788320612981. 20. W. Hohl, “ARM Assembly Language: Fundamentals and Techniques” CRC Press 2009, ISBN-10: 1439806101. 21. L. Bryndza: Mikrokontrolery z rdzeniem ARM7, BTC, Warszawa 2007. 22. Strona firmowa www.freescale.com 23. Strona firmowa www.intel.com 24. Strona firmowa www.arm.com 			
17. Literatura uzupełniająca: <ul style="list-style-type: none"> 6. J. Augustyn, “Projektowanie systemów wbudowanych na przykładzie rodziny SAM7S z rdzeniem ARM7TDMI”, IGSMiE PAN, 2007, ISBN: 978-83-60195-55-0 7. Z. Hajduk: Mikrokontrolery w systemach zdalnego sterowania, BTC, Warszawa 2005. 8. W. Mielczarek: Szeregowe interfejsy cyfrowe, Helion, Gliwice 1994. 9. Metzger: Anatomia PC, Helion, Gliwice 2009. 			
18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia			
Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta	
1	Wykład	24/ 20 w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (6 h), przygotowanie do egzaminu (14 h)	
2	Ćwiczenia	/	
3	Laboratorium	21 / 20 w tym przygotowanie się do laboratorium (8 h) i sprawdzianów (4 h) oraz wykonanie sprawozdań (8 h)	
4	Projekt	/	
5	Seminarium	/	
6	Inne	/	
Suma godzin:		45/40	
32. Suma wszystkich godzin:		85	
33. Liczba punktów ECTS :³²		4	

³² 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin

34. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:	2,2
35. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):	2
25. Uwagi:	

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Podstawy telekomunikacji
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S25
5.	Kod Erasmusa	6.5

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	30	II	4	Egzamin	4
Ćwiczenia					
Laboratorium	15	II	4	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Metody analizy danych ; Obwody i sygnały; Analogowe układy elektroniczne - I/II ; Technika cyfrowa,. Wymagane są podstawowe wiadomości z matematyki (w tym m.in. wiadomości z zakresu probabilistyki), teorii sygnałów.
12.	Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi technikami przekazywania informacji na odległość, z funkcjami telekomunikacji, z kanałem telekomunikacyjnym i jego właściwościami –oraz ukształtowanie umiejętności w zakresie modelowania kanałów telekomunikacyjnych.
13	Przedmiotowe efekty kształcenia	

Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Zna parametry kanału telekomunikacyjnego i jego właściwości.	Egzamin	Wykład	EN1P_W09 EN1P_W16
EPW2	Zna i rozumie zasady oraz sposoby kodowania sygnałów i ich transmisji w łączach telekomunikacyjnych	Egzamin	Wykład	EN1P_W09 EN1P_W16
EPW3	Potrafi scharakteryzować media transmisyjne stosowane w telekomunikacji	Egzamin	Wykład	EN1P_W09 EN1P_W16
EPW4	Zna systemy transmisyjne stosowane we współczesnych sieciach telekomunikacyjnych	Egzamin	Wykład	EN1P_W09 EN1P_W16
EPW5	Zna podstawowe rodzaje sieci, stosowane metody komutacji, techniki dostępowe.	Egzamin	Wykład	EN1P_W09 EN1P_W16
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi dokonać analizy widmowej modulacji AM, FM, PM	Egzamin, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_U07
EPU2	Potrafi dobrać odpowiednie techniki kodowania, kompresji i szyfrowania stosowane do danego systemu transmisji danych lub sieci telekomunikacyjnej.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U14 EN1P_U15 EN1P_U16
EPU3	Potrafi wyznaczyć wybrane parametry badanego kodera/dekodera PCM,	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U12
EOU4	Potrafi — przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie elementów, układów i systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych — dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne	Egzamin, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_U24
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	Egzamin Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_K01
EPK2	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, w aspekcie projektowania i budowania sieci telekomunikacyjnych.	Egzamin Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie	Wykład Laboratorium	EN1P_K03

14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

Wykład

1. Telekomunikacja – ogólne aspekty systemów przesyłania informacji. Podstawowe pojęcia, ograniczenia i problemy, cel budowy systemu / sieci. Struktura systemu, jego elementy i ich właściwości; tryby komunikacji oraz typy i rodzaje transmisji; miara ilości informacji.
2. Klasyfikacja telekomunikacji. Struktura systemów przesyłania informacji. Usługi telekomunikacyjne i urządzenia końcowe. Rola usług w telekomunikacji, klasyfikacje i przykłady tworzenie usług.
3. Media telekomunikacyjne wykorzystywane do przesyłania sygnałów. Kable miedziane w telekomunikacji i teleinformatyce, kable światłowodowe, transmisja bezprzewodowa.
4. Modele systemów telekomunikacyjnych. Model odniesienia ISO OSI RM. Organizacja warstwowa. Model odniesienia TCP/IP. Cztery warstwy Modelu TCP/IP. Porównanie warstw modelu OSI i modelu TCP/IP.
5. Transmisja sygnałów. Modulacje analogowe: AM, FM, PM, modulacje ASK, FSK, PSK, QAM, modulacja PCM.
6. Metody wielodostępu stosowane w telekomunikacji. Wielodostęp częstotliwościowy FDMA. Wielodostęp ze zwielokrotnieniem czasowym TDMA. Zasada komutacji przestrzennej. Podstawy teoretyczne rozpraszania widma sygnału. Wielodostęp CDMA. Systemy dostępu wielokrotnego; multipleksowanie, systemy z rozproszonym widmem. Wielodostęp SDMA.
7. Kodowanie sygnałów. Kodowanie źródła. Kodowanie i dekodowanie sygnałów mowy. Modulacja PCM. Kompresja i ekspansja. Kompresja cyfrowa. Koder i dekodek PCM. Kodowanie mowy w systemach radiokomunikacji ruchomej. Kodowanie ADPCM. Schemat ogólny kodera i dekodeka ADPCM. Ogólny schemat kodera LPC. Kodowanie AbS (Analysis-by-Synthesis) – „analiza – przez - syntezę”. Koder i decoder VSELP Vector Sum Exited Linear Prediction.
8. Kodowanie kanałowe. Kody blokowe i kody splotowe. Kodowanie detekcyjne i korekcyjne. Kodowanie szyfrujące kodowanie liniowe.
9. Podstawowe zagadnienia sieciowe. Hierarchia w sieciach telekomunikacyjnych. Rodzaje sieci. Metody komutacji, techniki dostępowe. Sieci radiokomunikacji ruchomej.
10. Komutacja i ruting. Klasyfikacja węzłów komutacyjnych, ewolucja komutacji. Centrala telefoniczna i jej elementy, pola komutacyjne. Sterowanie węzłów komutacyjnych. Sygnalizacja.
11. Ruch telekomunikacyjny. Natężenie ruchu telekomunikacyjnego, wahania natężenia ruchu, strumienie zgłoszeń. Jakość obsługi, model Erlanga ze stratami, ruch samopodobny.
12. Systemy transmisyjne. Systemy PDH, systemy SDH, ulepszenia SDH, OTN. Przenoszenie ruchu IP w sieciach optycznych, zapewnianie odporności na uszkodzenia.
13. Systemy bezprzewodowe. Systemy komórkowe. Lokalne sieci bezprzewodowe. Systemy satelitarne.
14. Zarządzanie sieciami i usługami.

Laboratorium

1. Kodowanie źródła. Kodowanie i dekodowanie sygnałów mowy. Modulacja PCM. Kompresja i ekspansja.
2. Modulacja i demodulacja AM i FM.
3. Cyfrowe modulacje ASK, FSK i PSK.
4. Transmisja w systemach cyfrowych. Kody transmisyjne.
5. Zastosowanie kodów korygujących powstających błędów w kanale kodowanie kanałowe.
6. Techniki zwielokrotnienia kanału
7. Infrastruktura sieciowa – realizacja połączeń kablowych i bezprzewodowych.

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.			
16. Literatura podstawowa:			
25. Hulicki Z.: Podstawy Telekomunikacji: cz. I - Podstawy teletransmisji i komutacji, Wyd. AGH, Krakow, 2001 r.			
26. Jackowski S.: Telekomunikacja; część 1 i 2, Politechnika Radomska, Radom, 2005.			
27. Wesołowski K. Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych, WKŁ, 2003			
28. Jajszczyk A.: Wstęp do telekomutacji, WNT, 1998.			
17. Literatura uzupełniająca:			
1. Haykin S.: Systemy telekomunikacyjne, WKŁ, Warszawa, 1998.			
2. Norris M.: Teleinformatyka, WKŁ, Warszawa, 2002.			
3. Read R.: Telekomunikacja, WKŁ, Warszawa, 2000.			
4. Einarson E.: Podstawy telekomunikacji światłowodowej, WKŁ. Warszawa, 1998.			
18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia			
Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta	
1	Wykład	30/ 20 w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (6 h), przygotowanie do egzaminu (14 h)	
2	Ćwiczenia	/	
3	Laboratorium	15 / 20 w tym przygotowanie się do laboratorium (8 h) i sprawdzianów (4 h) oraz wykonanie sprawozdań (8 h)	
4	Projekt	/	
5	Seminarium	/	
6	Inne	/	
Suma godzin:		45/40	
36. Suma wszystkich godzin:		85	
37. Liczba punktów ECTS :³³		4	
38. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		2,2	
39. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		2	
26. Uwagi:			

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

³³ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Systemy i sieci telekomunikacyjne
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S26
5.	Kod Erasmusa	6.5

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	30	III	5	Zaliczenie z oceną	5
Ćwiczenia					
Laboratorium	30	III	5	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Metody analizy danych ; Obwody i sygnały; Analogowe układy elektroniczne - I/II ; Technika cyfrowa.; Podstawy telekomunikacji. Wymagane są podstawowe wiadomości z matematyki (w tym m.in. wiadomości z zakresu probabilistyki), teorii sygnałów oraz podstaw telekomunikacji.
12.	Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest nabycie przez studentów podstawowych wiadomości z zakresu systemów i sieci telekomunikacyjnych, zasadami ich funkcjonowania, budową, architekturą , jakością usług , sygnalizacją , bezpieczeństwem oraz zarządzaniem . Celem jest również ukształtowanie umiejętności studentów w zakresie konfigurowania urządzeń i protokołów w sieciach telekomunikacyjnych.

13	Przedmiotowe efekty kształcenia			
-----------	--	--	--	--

Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Zna podstawowe rodzaje sieci, stosowane metody komutacji, techniki dostępowe.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W09 EN1P_W16
EPW2	Zna podstawowe urządzenia stosowane we współczesnych sieciach telekomunikacyjnych.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W09 EN1P_W16
EPW3	Ma podstawową wiedzę w zakresie architektury systemów i sieci telekomunikacyjnych oraz systemów operacyjnych, niezbędną do instalacji, obsługi i utrzymania narzędzi informatycznych służących do przetwarzania informacji, w tym symulacji i projektowania.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W09 EN1P_W16
EPW4	Zna systemy sygnalizacji stosowane we współczesnych sieciach telekomunikacyjnych.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W09 EN1P_W16
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi konfigurować urządzenia i protokoły komunikacyjne w lokalnych (przewodowych i radiowych) i rozległych (w szczególności optycznych) sieciach telekomunikacyjnych.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U09 EN1P_U10 EN1P_U12
EPU2	Potrafi oszacować wymagania stawiane węzłom komutacyjnym.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U13 EN1P_U14 EN1P_U15
EPU3	Potrafi rozwiązać problem zarządzania adresami w sieci IP poprzez planowanie podziału sieci na podsieci i wyznaczenie parametrów adresowych dla poszczególnych podsieci.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U13 EN1P_U14 EN1P_U15
EPU4	Potrafi dobrać rozwiązania techniczne i usługi, biorąc pod uwagę ich aspekty pozatechniczne, takie jak uwarunkowania środowiskowe i ekonomiczne.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U08
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	Kolokwium zal. Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_K01
EPK2	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, w aspekcie	Kolokwium zal. Sprawozdania	Wykład Laboratorium	EN1P_K03

	projektowania i budowania sieci telekomunikacyjnych.	z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie		
--	--	---	--	--

14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

Wykład

1. **Wprowadzenie** - System telekomunikacyjny a sieć telekomunikacyjna. Rozwój sieci telekomunikacyjnych. Standaryzacja. Tryby transferu informacji: synchronicznego, pakietowego, asynchronicznego. Rodzaje i topologie sieci telekomunikacyjnych. Opis architektur sieciowych za pomocą modeli warstwowych. (2 godz)
2. **Sieci PSTN i ISDN** - Sieci telefoniczne, struktura, elementy składowe, łącza abonenckie, urządzenia końcowe, łącza międzycentralowe. Numeracja w sieci telefonicznej. Sieci ISDN, usługi w sieci ISDN, styki użytkownika z siecią, model odniesienia ISDN, transmisja w stykach S i U. (3 godz)
3. **Sieci SDH** - Koncepcja i architektura systemu. Struktura ramki i zasady zwielokrotniania. Urządzenia SDH, multipleksery, przełącznice cyfrowe. Sieci SDH, architektury sieci i zabezpieczenia. Sieci punkt-punkt, pierścieniowe, kratowe, Ogólna procedura ramkowania (GFP). (4godz)
4. **Sieci telefonii komórkowej GSM** - Architektura sieci GSM. Protokoły stosowane w sieciach telefonii komórkowej. Styk radiowy Air, kanały fizyczne i logiczne, Transmisja w styku Abis i w styku A. Roaming i usługi w sieciach GSM. (3 godz)
5. **Sieci telefonii komórkowej UMTS** - Architektura systemu UMTS, Protokoły w sieci UMTS – w sieci UTRAN i w sieci szkieletowej. Sieć UTRAN, transmisja dwukierunkowa i metoda dostępu, kanały, transmisja w części stałej sieci UTRAN (2 godz)
6. **Sieci IP** - Usługi sieci IP. Protokoły transferu plików FTP (File Transfer Protocol), TFTP, NFS. Usługi WWW, koncepcja sieci, protokół http, dokumenty WWW. Poczta elektroniczna, standardy dla poczty elektronicznej. Bezpieczeństwo w sieciach IP. (3godz)
7. **Sieci ATM** - Konfiguracja odniesienia dla sieci szerokopasmowych, Rodzaje styków w sieci ATM, Protokoły w sieci ATM, model ATM, warstwa ATM, warstwa AAL. Jakość usług w sieciach. (2godz)
8. **Sieci dostępowe DSL** - Cyfrowy szerokopasmowy dostępu do Internetu DSL. Technologie sieci dostępowych, przewodowe i bezprzewodowe sieci dostępowe. Opis dostępu DSL, systemy DSL, ADSL. Architektura systemów ADSL, modulacja sygnałów, logiczne kanały transportowe, budowa ramki ADSL. Systemy VDSL i VDSL2. (2godz)
9. **Optyczne sieci dostępowe** - Opis technologii, topologie fizyczne i logiczne sieci optycznych. Systemy dostępowe. Pasywne sieci optyczne APON i EPON. Systemy FTTH. (2godz)
10. **Bezprzewodowe sieci dostępowe** – Rozwój i klasyfikacja sieci bezprzewodowych. Standardy bezprzewodowych sieci dostępowych, DECT, Bluetooth, WiFi, WiMAX (1godz)
11. **Sieci optyczne WDM i DWDM** - Zwielokrotnienie falowe. Elementy sieci optycznych , światłowody, nadajniki i odbiorniki, wzmacniacze optyczne, sprzęgacze optyczne, multipleksery, demultipleksery i filtry optyczne, urządzenia przełączające. Sieci optyczne WDM, sieci typu BSN, sieci z kierowaniem fal. Automatyczna komutowana sieć optyczna . Idea sieci SON, architektura ASON. (2godz)
12. **Funkcje i rodzaje sygnalizacji** - . Metody sygnalizacji. Sygnalizacja abonencka. Sygnalizacja w analogowym łączu abonenckim, przebieg zestawiania połączenia, sygnalizacja adresowa, rozłączenie połączenia, przesyłanie dodatkowych informacji. Sygnalizacja w cyfrowym łączu abonenckim, procedura dostępu do kanału D, protokół LAPD, wiadomości sterujące, przykład obsługi połączeń. Sygnalizacja międzycentalowa. Sygnalizacja skojarzona z kanałem. Sygnalizacja we wspólnym kanale. (2godz)
13. **System sygnalizacji nr 7** - Funkcje i przeznaczenie systemu sygnalizacji nr 7. Struktura systemu sygnalizacji nr 7. Protokoły SS7. (2godz)

Laboratorium

8. Aparat telefoniczny. Parametry, układ antylokalny Sygnalizacja abonencka.
9. Pomiary sygnałów w liniach abonenckich telefonii stacjonarnej.
10. Multipleksowanie sygnałów PCM. Fazowanie i synchronizacja.
11. Struktura ramki i wieloramki systemu PCM 30/32.
12. Przewodowa transmisja danych w sieciach pakietowych.
13. Bezprzewodowa transmisja danych w sieciach pakietowych.
14. Sieć cyfrowa z integracją usług ISDN. Rodzaje dostępu do sieci, procedury nawiązywania, kontroli i rozłączania połączeń.
15. Centrala ISDN, transmisja w stykach S i U.
16. Systemy dostępowe xDSL.

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
---------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------	-------------------

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

16. Literatura podstawowa:

29. Wojciech Kabaciński, Mariusz Żal:, Sieci telekomunikacyjne, WKŁ, Warszawa, 2016.
30. Kościelniak D., ISDN cyfrowe sieci zintegrowane usługowo, WKiŁ, Warszawa 2001.
31. Praca zbiorowa pod redakcją A. Dąbrowskiego i S. Kuli, Systemy i sieci SDH, WKŁ, Warszawa 1996.
32. Wesołowski K., Systemy radiokomunikacji ruchomej, WKiŁ, Warszawa 2003,
33. W. Kabaciński: „Standaryzacja w sieciach ISDN”, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, wydanie IV, Poznań 2001.

17. Literatura uzupełniająca:

5. Haykin S.: Systemy telekomunikacyjne, WKŁ, Warszawa, 1998.
6. Norris M.: Teleinformatyka, WKŁ, Warszawa, 2002.
7. Read R.: Telekomunikacja, WKŁ, Warszawa, 2000.
8. Einarson E.: Podstawy telekomunikacji światłowodowej, WKŁ. Warszawa, 1998.
9. Barczak A., Florek J., Sydoruk T., Podstawy telekomunikacji dla informatyków, Wyd. AP, Siedlce 2010.

18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	30/ 20 w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (6 h), przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego (14 h)
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	30 / 30 w tym przygotowanie się do laboratorium (12 h) i sprawdzianów (6 h) oraz wykonanie sprawozdań (12 h)
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/

Suma godzin:	60/50
40. Suma wszystkich godzin:	110
41. Liczba punktów ECTS :³⁴	4
42. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:	2,2
43. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):	2,2
27. Uwagi:	

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

³⁴ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Sieci komputerowe
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S26
5.	Kod Erasmusa	6.5

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	30	III	5	Egzamin	5
Ćwiczenia					
Laboratorium	30	III	5	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Metodyka i techniki programowania - I/II, Architektura komputerów i systemy operacyjne; Technika cyfrowa; Podstawy telekomunikacji. Wymagane jest podstawowa wiedza w zakresie języków programowania, architektury komputerów i systemów operacyjnych oraz podstaw telekomunikacji.
12.	Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z budową i zasadami funkcjonowania sieci komputerowych oraz omówienie standardów i protokołów komunikacyjnych stosowanych w tych sieciach. Duży nacisk położony jest na sieci rozległe na przykładzie sieci Internet oraz lokalne sieci komputerowe w tym sieci bezprzewodowe. Celem przedmiotu jest również ukształtowanie wśród studentów podstawowych umiejętności w zakresie konfigurowania urządzeń sieci komputerowych i zarządzania adresami IP.

13	Przedmiotowe efekty kształcenia			
-----------	--	--	--	--

Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Ma podstawową wiedzę w zakresie budowy i funkcjonowania lokalnych sieci komputerowych,	Egzamin	Wykład	EN1P_W13
EPW2	Ma podstawową wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład sieci teleinformatycznych.	Egzamin	Wykład	EN1P_W09 EN1P_W13
EPW3	Zna i rozumie warstwowy model budowy urządzeń sieci komputerowych, i funkcje specyficzne dla każdej warstwy dla wybranych urządzeń sieciowych.	Egzamin	Wykład	EN1P_W16
EPW4	Zna i rozumie podstawy projektowania i konfigurowania podstawowych urządzeń sieci LAN.	Egzamin	Wykład	EN1P_W13 EN1P_W16
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi zbudować, skonfigurować i uruchomić prostą sieć komputerową	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U06 EN1P_U09 EN1P_U16
EPU2	Posiada umiejętność konfigurowania sprzętu w sieciach komputerowych.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U13 EN1P_U22 EN1P_U28
EPU3	Potrafi zarządzać adresami IP dla prostej sieci komputerowej	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U13 EN1P_U14 EN1P_U28
EPU4	Potrafi opracować metody testowania sieci komputerowych oraz w przypadku wykrycia błędów – przeprowadzić ich diagnozę.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U19 EN1P_U20 EN1P_U22
EPU5	Potrafi administrować sieciami lokalnymi i rozległymi.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U22 EN1P_U25 EN1P_U28
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Ma świadomość roli sieci komputerowych w działalności gospodarczej, w życiu społecznym i prywatnym.	Egzamin. Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_K02
EPK2	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, w aspekcie projektowania i budowania sieci komputerowych.	Egzamin Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie	Wykład Laboratorium	EN1P_K03

14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

Wykład

Cykl obejmuje 15 wykładów po 2 godz. lekcyjne.

1. Podstawowy podział sieci ze względu na obszar, komunikację. Elementy składowe sieci lokalnych. Topologie sieci lokalnych. Zalety i wady różnych topologii.
2. Model komunikacyjny OSI. Model odniesienia TCP/IP. Sens podejścia warstwowego, przedmiot poszczególnych warstw. Pojęcie protokołu, architektury sieci.
3. Warstwa fizyczna i łącza danych. Adresy sprzętowe. Gruby i cienki Ethernet – fizyczne elementy składowe. Ramki Ethernet. CSMA/CD. Funkcje warstwy fizycznej. Enkapsulacja danych
4. Architektury pierścieniowe. Token Ring i FDDI – wykorzystanie światłowodów. Formaty ramek TR i FDDI.
5. Idea intersieci i model jej architektury. Adresy w intersieci. Adresowanie IP – warstwa sieciowa. Przydzielanie adresów, klasy adresów. Pętla zwrotna. Protokół ARP. Kapsułkowanie datagramu. MTU.
6. Protokoły warstwy sieciowej i transportowej. Trasowanie IP. Trasowanie etapami. Algorytm wybierania trasy. Komunikaty ICMP. Proxy ARP. NAT. Maska podsieci.
7. Sieci szkieletowe. Arpanet. Rutery podstawowe i poboczne. Algorytm wektor-odległość. Komunikaty GGP. System autonomiczny. Protokół EGP oraz IGP. Komunikaty OSPF i RIP. Ramki tych komunikatów.
8. Stos protokołów warstwy transportowej – TCP/IP. Protokół i format komunikatów UDP. Kapsułkowanie UDP. Przyporządkowanie portów usługom. Połączenia TCP. Potwierdzanie z retransmisją. Protokół przesuwającego się okna.
9. Sieci rozległe WAN. Elementy składowe. Urządzenia transmisji i sprzęt komunikacyjny. Przegląd topologii sieci WAN. Sieci i łącznice ATM. Modele sieci ATM. Elementy sieci X.25
10. Inicjowanie działania sieci. Protokoły określające miejsce komputera w sieci – BOOTP. Dynamiczny przydział adresów – DHCP, format komunikatu. Rozproszony system nazw domen – DNS, organizacja i działanie tego systemu.
11. Zasady bezpieczeństwa sieciowego. Polityka zarządzania informacją. Uwierzytelnianie. Zapora ogniowa. Strefa bezpieczeństwa. Szyfrowanie. System łańcuchów certyfikatów. SSL.
12. Programy użytkowe do pracy na odległym komputerze. Protokół Telnet. Negocjowanie opcji. Program Rlogin. Architektura klient – serwer, zasady współpracy.
13. Warstwy aplikacji – programy użytkowe: FTP, TFTP. Protokół i implementacja NFS.
14. Bezprzewodowe sieci lokalne. Bezprzewodowe łączenie stacji i koncentratorów. Technologie transmisji Standard IEE 902.11. Właściwości widma elektromagnetycznego. Łączność przy pomocy podczerwieni. Bluetooth.
15. Administrowanie siecią komputerową. Logowanie, konta użytkowników, grup. Zarządzanie zasobami sprzętowymi i pamięciowymi. Instalowanie oprogramowania. Przegląd narzędzi do zarządzania siecią.

Laboratorium

1. Podstawowe programy diagnostyczne – ping, finger, traceroute, Visual Route
2. Badanie właściwości sieci TR i FDDI dla różnych parametrów – program symulacyjny.
3. Badanie właściwości sieci ethernet dla różnych parametrów przy pomocy programu symulacyjnego – kolizje pakietów.
4. Badanie protokołu arp oraz program netstat..
5. Posługiwanie się programem ipconfig w systemie windows.
6. Konfigurowanie interfejsów sieciowych i budowa małej sieci Ethernet.
7. Konfigurowanie rutera Cisco.
8. Konfigurowanie przełącznika sieciowego.
9. Rozproszony system nazw domen – DNS – konfigurowanie serwera DNS.
10. Zasady adresowania IP – podział na podsieci – maskowanie i trasowanie podstawowe.
11. Konfigurowanie zapory ogniowej – iptables w systemie Linux.

12. Aplikacje sieciowe – konfigurowanie serwerów http oraz ftp.

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
---------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------	-------------------

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

16. Literatura podstawowa:

34. Graziani R., Johnson A.: Protokoły i koncepcje routingu, Mikom, Warszawa, 2008.
35. Dye M.A., McDonald R., Ruffi A.W.: Podstawy sieci. Akademia sieci Cisco. CCNA Exploration, PWN, Warszawa, 2008.
36. Kurose J.F.: Sieci komputerowe. Od ogółu do szczegółu z Internetem w tle, Helion, Gliwice, 2008.
37. Sportach M.: Sieci komputerowe. Księga eksperta, Helion, Gliwice, 2006.

17. Literatura uzupełniająca:

10. Douglas E. Comer „Sieci komputerowe TCP/IP” wyd. Nauk.-Techn. Warszawa 1998.
11. Karol Krysiak, Sieci komputerowe - kompendium, Helion, Gliwice 2003.

18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	30/ 20 w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (6 h), przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego (14 h)
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	30 / 30 w tym przygotowanie się do laboratorium (12 h) i sprawdzianów (6 h) oraz wykonanie sprawozdań (12 h)
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		60/50
44. Suma wszystkich godzin:		110
45. Liczba punktów ECTS ³⁵:		5
46. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		2,7
47. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		2,7
28. Uwagi:		

³⁵ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Optoelektronika
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S28
5.	Kod Erasmusa	6.5

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	24	II	4	Egzamin	4
Ćwiczenia					
Laboratorium	21	II	4	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Fizyka ; Metody analizy danych ; Elementy elektroniczne; Analogowe układy elektroniczne - I/II ; Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie fizyki, elementów elektronicznych i analogowych układów elektronicznych.
12.	Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zjawiskami fizycznymi wykorzystywanymi w optoelektronice, budową, właściwościami i parametrami podstawowych przyrządów optoelektronicznych, ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień techniki światłowodowej. Celem jest również kształtowanie umiejętności wyznaczania parametrów wybranych elementów i układów optoelektronicznych, a także analizy widma źródeł światła.

13	Przedmiotowe efekty kształcenia			
-----------	--	--	--	--

Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Zna podstawowe prawa optyki i naturę światła.	Egzamin	Wykład	EN1P_W03 EN1P_W10
EPW2	Ma podstawową wiedzę na temat budowy i właściwości wybranych źródeł światła i układów nadajników optycznych.	Egzamin	Wykład	EN1P_W03 EN1P_W10
EPW3	Ma podstawową wiedzę na temat budowy i właściwości wybranych fotodetektorów i układów odbiorników sygnałów optycznych.	Egzamin	Wykład	EN1P_W03 EN1P_W10
EPW4	Ma podstawową wiedzę na temat pasywnych i aktywnych elementów traktu światłowodowego w komunikacji optycznej i transmisji sygnałów optycznych w światłowodowych systemach telekomunikacyjnych.	Egzamin	Wykład	EN1P_W03 EN1P_W10
EPW5	Ma podstawową wiedzę na temat budowy i właściwości fotoogniw słonecznych.	Egzamin	Wykład	EN1P_W03 EN1P_W10
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi scharakteryzować budowę i właściwości światłowodów jednomodowych i wielomodowych.	Egzamin, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_U10
EPU2	Potrafi wyznaczyć parametry wybranych elementów optoelektronicznych i dobrać dla nich podstawowe układy pracy.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U10 EN1P_U16
EPU3	Potrafi zmierzyć widmo źródeł światła.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U10
EPU4	Potrafi scharakteryzować i wyznaczyć parametry paneli fotowoltaicznych.	Egzamin, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_U10
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	Egzamin Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_K01
EPK2	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, w aspekcie projektowania i budowania sieci	Egzamin Pytania, Sprawozdania	Wykład Laboratorium	EN1P_K03

	komunikacji optycznej i transmisji sygnałów optycznych w światłowodowych systemach telekomunikacyjnych.	z ćwiczeń lab.		
--	---	----------------	--	--

14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

Wykład

- Właściwości promieniowania optycznego:** Podstawowe prawa optyki, zakres częstotliwości, załamanie i odbicie fal elektromagnetycznych, dyfrakcja, rozdzielczość przyrządów optycznych, interferencja.
- Źródła światła: Diody elektroluminescencyjne (LED).** Zasada działania, budowa, właściwości, parametry diod LED. Wyświetlacz LED. Charakterystyka mocy i widmo optyczne diody LED, Diody LED – konfiguracje pracy. Zastosowanie diod LED. High power LED ;
- Źródła światła: Lasery półprzewodnikowe.** Warunki uzyskania akcji laserowej. Obecność stanów metastabilnych w materiale. Pompowanie atomów do stanów metastabilnych. Inwersja obsadzeni. Emisja wymuszona. Optyczne sprzężenie zwrotne. Diody laserowe, budowa, wnęka Fabry-Perot, praca jedno i wielodomowa. Rozproszony reflektor Bragga – DBR. Lustra złożone - siatka Bragg'a. Lasery z siatkami Bragg'a. Lasery DBR (Distributed Bragg Reflector), DFB (Distributed Feedback), VCSEL (Vertical Cavity Surface Emitting Lasers). Porównanie widm optycznych. Lasery przestrajalne. Laser niebieski
- Odbiorniki światła – Elementy optoelektroniczne :** Fotodiody, fototranzystory, fotorezystory, transoptory – zasada działania budowa, parametry, charakterystyki, zastosowania.
- Ogniwa fotowoltaiczne:** klasyfikacja, własności i parametry. Panele fotowoltaiczne, zastosowania.
- Światłowody:** Światłowody jedno i wielomodowe. Okna transmisyjne. Własności optyczne, mechaniczne i transmisyjne włókien światłowodowych - odbicia wewnętrzne, mody, rozpraszanie, sprzęganie modów, tłumienie, dyspersja i jej rodzaje. Parametry światłowodów. Efekty powstające na styku światłowodów. Czynniki wpływające na straty transmitowanego sygnału.
- Bierne elementy traktu światłowodowego** w komunikacji optycznej i transmisji sygnałów optycznych: Kable światłowodowe, złączki, sprzęgacze – rozgałęziacze, izolatory optyczne – Budowa, właściwości, rodzaje, parametry.
- Aktywne elementy traktu światłowodowego** w komunikacji optycznej i transmisji sygnałów optycznych: Wzmacniacze światłowodowe, wzmacniacz erbowy EDFA, wzmacniacz Ramana, wzmacniacz półprzewodnikowy, modulatory, multipleksery i demultipleksery, przełączniki– Budowa, właściwości, rodzaje, parametry.
- Detektory promieniowania oraz matryce detektorów:** Przetworniki obrazu. Lamy analizujące, matryce CCD i CMOS, wzmacniacze obrazu, parametry i właściwości. Wyświetlacze LCD, OLED, plazmowe, lampy kineskopowe, parametry i właściwości.

Laboratorium

- Odbiorniki światła – Elementy optoelektroniczne. Badanie charakterystyk napięciowo-prądowych.
- Pomiary elektryczne parametrów transmisyjnych transoptorów.
- Źródła światła - Diody elektroluminescencyjne (LED). Badanie charakterystyk statycznych i spektralnych.
- Źródła światła: Lasery półprzewodnikowe (LD). Badanie charakterystyk statycznych i spektralnych. Zależność mocy wyjściowej promieniowania lasera półprzewodnikowego od natężenia prądu pompowania.
- Ogniwa fotowoltaiczne. Panele fotowoltaiczne. Charakterystyka prądowo-napięciowa, parametry.
- Badania transmisyjne światłowodów i elementów światłowodowych.
- Fotodetektory
- Modulatory optyczne.

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.			
16. Literatura podstawowa: 38. Booth K., Hill S., „Optoelektronika”, WKŁ, Warszawa 2001. 39. Midwinder J. E., Guo Y. L., Optoelektronika i technika światłowodowa, WKŁ 1995, 40. J. Siuzdak, „Wstęp do współczesnej telekomunikacji światłowodowej”, WKŁ, Warszawa 1999. 41. H. Abramczyk, Podstawy fizyczne optoelektroniki i telekomunikacji światłowodowej http://mitr.p.lodz.pl/raman/_A-M-A.pdf 42. K. Perlicki, „Pomiary w optycznych systemach telekomunikacyjnych”, WKŁ, Warszawa 2002 43. Godlewski J., Generacja i detekcja promieniowania optycznego, PWN 1997.			
17. Literatura uzupełniająca: 12. Lisik Z., Zjawiska w strukturach półprzewodnikowych - metody ich modelowania, Wyd. PŁ, 2005. 13. M. Marciniak, „Łączność światłowodowa”, WKŁ, Warszawa 1998. 14. Mroziewicz B., Bugajski M., Nakwaski W., Physics of Semiconductor Lasers, PWN, Warszawa, 1991 15. M. Rusin, „Wizyjne przetworniki optoelektroniczne”, WKŁ 1990.			
18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia			
Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta	
1	Wykład	24/ 20 w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (6 h), przygotowanie do egzaminu (14 h)	
2	Ćwiczenia	/	
3	Laboratorium	21 / 30 w tym przygotowanie się do laboratorium (8 h) i sprawdzianów (4 h) oraz wykonanie sprawozdań (8 h)	
4	Projekt	/	
5	Seminarium	/	
6	Inne	/	
Suma godzin:		45/50	
48. Suma wszystkich godzin:		95	
49. Liczba punktów ECTS :³⁶		4	
50. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		1,9	
51. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		2,2	
29. Uwagi:			

³⁶ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Anteny i propagacja fal
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S29
5.	Kod Erasmusa	6.5

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	15	II	4	Zaliczenie z oceną	3
Ćwiczenia					
Laboratorium	15	II	4	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Analiza matematyczna ; Algebra liniowa z geometrią analityczną ; Fizyka. Zakłada się, że student ma niezbędne przygotowanie z matematyki (rachunek wektorowy, układy współrzędnych; elementy teorii pola) i fizyki (elementy elektrostatyki i magnetyzmu).
12.	Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zjawiskami elektromagnetycznymi, z charakterystykami promieniowania i kierunkowością oraz z najczęściej stosowanymi antenami i ich charakterystykami.
13	Przedmiotowe efekty kształcenia	

Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie fal elektromagnetycznych i ich propagacji..	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W03 EN1P_W11
EPW2	Zna mechanizmy propagacji fal elektromagnetycznych.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W03 EN1P_W11
EPW3	Zna podstawowe struktury promieniujące i typy najczęściej stosowanych anten.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W03 EN1P_W11 EN1P_W20
EPW4	Zna i rozumie interpretację fizyczną parametrów antenowych	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W03 EN1P_W11
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi scharakteryzować i wyznaczyć podstawowe charakterystyki i parametry elektryczne anten.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U10 EN1P_U11
EPU2	Potrafi dokonać analizy przydatności anteny do danego zastosowania na podstawie specyfikacji katalogowej.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U17 EN1P_U27
EPU2	Umie powiązać cechy fali z parametrami anten oraz szacować poziom sygnału radiowego.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U10 EN1P_U11
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	Kolokwium zaliczeniowe Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_K01
EPK2	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, w aspekcie projektowania i konstruowania anten.	Egzamin Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_K03

14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

Wykład

Radiowy zespół nadawczo-odbiorczy. Rola anteny w torze radiowym. Jednostki i stałe fizyczne układu MKSA. Pole i fala elektromagnetyczna. Klasyfikacja ośrodków i ich parametry. Równania Maxwella w nieograniczonej, jednorodnej i stacjonarnej troposferze dla sinusoidalnie zmiennej w czasie fali płaskiej. Polaryzacja fali elektromagnetycznej TEM. Fale elektromagnetyczne na granicy dwóch ośrodków. Wpływ troposfery i jonosfery na propagację fal radiowych. Uogólnione równanie Poissona. Dipol Hertza i dipol elementarny. Charakterystyki i parametry elektryczne anten. Diagramy kierunkowe, zysk energetyczny, kąt połowy mocy, impedancja wejściowa, długość i powierzchnia skuteczna. Problemy dopasowania impedancyjnego anteny, fidera i odbiornika. Współczynnik fali stojącej. Dipol liniowy symetryczny prosty, pętlowy i motylkowy. Dipole półfalowe, całowalowe i dłuższe. Łączenie dipoli w grupy. Impedancja

wzajemna dipoli w grupie antenowej. Anteny Uda–Yagi. Anteny adaptacyjne. Wpływ ziemi na pole promieniowania anten.

Laboratorium

1. Wprowadzenie do laboratorium. Metoda momentów w analizie numerycznej anten. Metody opracowania wyników pomiarów otrzymanych w ramach eksperymentów symulacyjnych i empirycznych. Program EZNEC. Podstawowe charakterystyki i parametry elektryczne anten (3 godz.).
2. Dipol półfalowy prosty zasilany symetrycznie (2 godz.).
3. Dipol półfalowy pętlowy zasilany symetrycznie (2 godz.).
4. Dipol półfalowy motylkowy zasilany symetrycznie (2 godz.).
5. Porównanie dipola półfalowego prostego i pętlowego (2 godz.).
6. Grupa antenowa złożona z dwóch dipoli prostych (2 godz.).
7. Antena Uda-Yagi oparta na dipolu prostym (2 godz.).

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------	-------------------

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

16. Literatura podstawowa:

1. Balanis C.A., Antenna Theory: Analysis and Design, John Wiley, 2005
2. Szóstka J., Fale i anteny, WKiŁ, 2006
3. Morawski T., Gwarek W., Pola i fale elektromagnetyczne, WNT, 2010

17. Literatura uzupełniająca:

16. Zieniutycz Z.: Anteny. Podstawy polowe, WKiŁ, Warszawa, 2001.
17. Pieniak J.: Anteny telewizyjne i radiowe, WKiŁ, Warszawa, 1993.

18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	15/ 16 w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (6 h), przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego (10 h)
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	15 / 20 w tym przygotowanie się do laboratorium (8 h) i sprawdzianów (4 h) oraz wykonanie sprawozdań (8 h)
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		30/36
52. Suma wszystkich godzin:		66

53. Liczba punktów ECTS :³⁷	3
54. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:	1,4
55. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):	1,6
30. Uwagi:	

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

³⁷ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S30
5.	Kod Erasmusa	6.5

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	30	III	5	Egzamin	5
Ćwiczenia					
Laboratorium	30	III	5	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Analiza matematyczna ; Techniki obliczeniowe ; Obwody i sygnały. Zakłada się, że student ma niezbędne przygotowanie z matematyki, metod numerycznych, podstawowych metod przetwarzania sygnałów analogowych oraz programowania w języku Matlab.
12.	Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami z zakresu cyfrowego przetwarzania sygnałów i sposobami reprezentacji sygnałów i układów w dziedzinie czasowej i widmowej, a także ukształtowanie wśród studentów podstawowych umiejętności w zakresie analizy widmowej sygnałów oraz opanowanie podstawowych umiejętności projektowania filtrów cyfrowych.

13	Przedmiotowe efekty kształcenia			
Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Zna i rozumie podstawowe pojęcia stosowane w cyfrowym przetwarzaniu sygnałów.	Egzamin	Wykład	EN1P_W11 EN1P_W14
EPW2	Zna i rozumie działanie podstawowych algorytmów wykorzystywanych do analizy (np. częstotliwościowej) i przetwarzania (np. filtracji) sygnałów cyfrowych.	Egzamin	Wykład	EN1P_W11 EN1P_W14
EPW3	Ma podstawową wiedzę w zakresie implementacji programowej i sprzętowej algorytmów przetwarzania sygnałów cyfrowych.	Egzamin	Wykład	EN1P_W11 EN1P_W14
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi stosować poznane metody i algorytmy w analizie i przetwarzaniu sygnałów cyfrowych.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U06 EN1P_U07
EPU2	Potrafi przeprowadzić analizę widmową sygnałów cyfrowych i zinterpretować wyniki.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U06 EN1P_U07
EPU3	Potrafi implementować podstawowe algorytmy przetwarzania sygnałów cyfrowych w języku Matlab.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U06 EN1P_U07
EPU4	Potrafi zaprojektować liniowy układ cyfrowy o zadanej charakterystyce, wykorzystując program Matlab.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U06 EN1P_U07
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	Egzamin Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_K01
EPK2	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, w aspekcie cyfrowego przetwarzania sygnałów.	Egzamin Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_K02 EN1P_K03
14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)				
Wykłady				
1. Konwersja A/C i C/A. Próbkowanie w czasie, kwantowanie wartości sygnału, szum kwantowania. Widma DtFT (symetria, okresowość) i DFT (symetria) sygnałów spróbkowanych.				

2. Przekształcenie Fouriera całkowite i czasowo dyskretne. Dyskretna i szybka transformacja Fouriera (FFT).
3. Optymalizacja analizy widmowej sygnałów z wykorzystaniem FFT: 1x FFT - dwa widma, interpolacja poprzez dodawanie zer, przypomnienie roli funkcji okien.
4. Opis układów dyskretnych. Równania różnicowe. Odpowiedź impulsowa i splot dyskretny. Przekształcenie Z. Transmitancja.
5. Charakterystyka częstotliwościowa. Projektowanie filtrów cyfrowych metodą „zer i biegunów”. Układy o skończonej i o nieskończonej odpowiedzi impulsowej. Realizowalność a przyczynowość, stabilność, niezależność czasowa. Podstawy filtracji cyfrowej. Równanie różnicowe w postaci rekurencyjnej. Schematy strukturalne filtrów.
6. Projektowanie rekursywnych filtrów cyfrowych IIR metodą transformacji biliniowej prototypowych filtrów analogowych.
7. Projektowanie nierekursywnych filtrów cyfrowych FIR metodą okien. Filtry specjalne projektowane metodą okien: Hilberta i różniczkujący.
8. Szybkie algorytmy: szybki splot, sekcjonowany szybki splot, szybkie obliczanie funkcji autokorelacji i funkcji gęstości widmowej mocy, transformacja Chirp-Z (lupa w dziedzinie częstotliwości).
9. Uogólnione twierdzenie o próbkowaniu. Dolnopasmowa wersja sygnału wąskopasmowego. Zmiana częstotliwości próbkowania. Interpolacja i decymacja sygnałów cyfrowych. Zespoły filtrów.
10. Wybrane zagadnienia przetwarzania sygnałów: filtracja adaptacyjna, decymacja i interpolacja. Filtry adaptacyjne LMS. Filtr Wienera. Zastosowania.
11. Podstawy analizy i przetwarzania obrazów.
12. Wybrane zastosowania: kompresja audio, kompresja obrazów, modemy szerokopasmowe xDSL (OFDM).

Laboratorium

W module są prowadzone zajęcia laboratoryjne (komputerowe), w trakcie których studenci piszą programy obliczeniowe w języku Matlab. Treści tych zajęć ugruntowują i rozszerzają wiedzę przekazywaną podczas wykładów.

1. Próbkowanie, kwantowanie, szum kwantowania. Widma DtFT i DFT sygnałów spróbkowanych.
2. Algorytm szybkiej transformacji Fouriera (FFT).
3. Optymalizacja analizy widmowej sygnałów z wykorzystaniem FFT, przypomnienie roli funkcji okien.
4. Dyskretny układ liniowy niezmienny w czasie: projektowanie filtrów cyfrowych metodą „zer i biegunów”.
5. Projektowanie rekursywnych filtrów cyfrowych IIR metodą transformacji biliniowej filtrów analogowych.
6. Projektowanie nierekursywnych filtrów cyfrowych FIR metodą okien.
7. Szybkie algorytmy: szybki splot, funkcja autokorelacji i funkcja gęstości widmowej mocy.
8. Projektowanie filtra interpolatora i decymatora cyfrowego. Podpróbkowanie i nadpróbkowanie sygnałów.
9. Analiza widmowa sumy sygnałów sinusoidalnych tłumionych eksponencjalnie. Metody Prony, LP-SVD, AR.
10. Podstawy analizy i przetwarzania obrazów. Filtracja 2D, 2D DCT.

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

16. Literatura podstawowa:

1. T. Zieliński: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań, WKŁ, Warszawa 2009.
2. T. Zieliński: Od teorii do cyfrowego przetwarzania sygnałów. Wydział EAIiE, AGH, Kraków 2004.
3. R. G. Lyons: Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKŁ 2009.

17. Literatura uzupełniająca:

1. S. W. Smith: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. DSP, BTC, 2007.
2. M. Owen: Przetwarzanie sygnałów w praktyce, WKŁ, 2009.
3. M. Domański: Obraz cyfrowy, WKŁ, Warszawa 2010.
4. Brzózka J., Doroczyński L.: Programowanie w Matlabie, MIKOM 1998.

18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	30/ 25 w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (10 h), przygotowanie do egzaminu (15 h)
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	30 / 30 w tym przygotowanie się do laboratorium (12 h) i sprawdzianów (6 h) oraz wykonanie sprawozdań (12 h)
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		60/56
56. Suma wszystkich godzin:		116
57. Liczba punktów ECTS ³⁸:		5
58. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		2,6
59. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		2,6
31. Uwagi:		

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

³⁸ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Sprzętowa implementacja algorytmów
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S31
5.	Kod Erasmusa	6.5

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	15	III	5	Zaliczenie z oceną	5
Ćwiczenia					
Laboratorium	30	III	5	Zaliczenie z oceną	
Projekt	15	III	5	Zaliczenie z oceną	

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Metodyka i techniki programowania - I/II; Technika cyfrowa ; Technika mikroprocesorowa - I/II. Zakłada się, że student ma niezbędne przygotowanie z zakresu techniki cyfrowej, metod i technik programowania oraz techniki mikroprocesorowej.
12.	Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z architekturami wybranych rodzin układów programowalnych, metodami projektowania, symulacji i implementacji w programowalnych układach logicznych oraz ukształtowanie umiejętności studentów stosowania układów programowalnych do sprzętowej implementacji algorytmów.
13	Przedmiotowe efekty kształcenia	

Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Ma ogólną wiedzę z zakresu programowalnych scalonych układów cyfrowych PLD, CPLD oraz FPGA	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W14 EN1P_W15
EPW2	Zna i rozumie strukturę bibliotek komórek standardowych stosowanych w projektowaniu urządzeń cyfrowych.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W14 EN1P_W15
EPW3	Zna syntaktykę języka opisu sprzętu VHDL	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W14 EN1P_W15
EPW4	Zna i rozumie zasady implementowania wybranych algorytmów sterowania lub przetwarzania danych w układach programowalnych FPGA. Zna metody które należy stosować, aby system cyfrowy z zaimplementowanym algorytmem posiadał pożądane parametry.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W14 EN1P_W15
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi zaimplementować wybrany algorytm w postaci systemu sprzętowego (tj. w układzie FPGA).	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U09 EN1P_U14 EN1P_U15
EPU2	Potrafi stworzyć prostą aplikację sprzętową sterowania i/lub przetwarzania danych.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U09 EN1P_U14 EN1P_U15
EPU3	Student potrafi optymalizować i ulepszać elektroniczne cyfrowe architektury sprzętowe w celu uzyskania lepszych parametrów użytkowych.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U14 EN1P_U15
EPU4	Potrafi interpretować wymogi specyfikacji projektowej, kreować i realizować założenia projektowe.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U14 EN1P_U15
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	Kolokwium zaliczeniowe, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_K01
EPK2	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz etycznej odpowiedzialności za właściwą eksploatację urządzeń i systemów elektronicznych, automatyki przemysłowej oraz telekomunikacyjnych, w aspekcie	Kolokwium zaliczeniowe, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_K03

14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)**Wykład**

- 1. Wprowadzenie :** Podstawowe techniki specyfikacji syntezy sprzętowych systemów sterowania. Rola układów programowalnych w rozwoju techniki cyfrowej dla potrzeb przetwarzania sygnałów i informacji, porównanie struktur i zasobów sprzętowych układów CPLD i FPGA, cele i metody rekonfiguracji systemu, zdolności adaptacyjne układów programowalnych. (1 godz.)
- 2. Języki opisu sprzętu – podstawy języka VHDL** Podstawy języka VHDL - Terminologia. Komponenty i porty. Podstawowe konstrukcje języka VHDL. Typy danych, skalary i wektory, operacje na wektorach, pamięci, parametry, zadania i funkcje. Składnia i konwencje języka VHDL. Słowa kluczowe, komentarze, identyfikatory, znaki białe, stałe. Przeprowadzenie i kontrola symulacji. Czasy opóźnienia, moduł testowy, zadania i funkcje systemowe, dyrektywy kompilatora. Hierarchia. Poziomy abstrakcji modelowania. Projektowanie na poziomie kluczy i bramek. Elementy predefiniowane. Przykłady zastosowania. Własne elementy predefiniowane. Projektowanie na poziomie przepływu danych. Operatory, przypisania współbieżne, przykładowe zastosowania. Projektowanie na poziomie behawioralnym. Bloki proceduralne, instrukcje warunkowe i wyboru, pętle. (3 godz.)
- 3. 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. (1 godz.)
- 4. Synteza i implementacja projektu** Implementacja przykładowego projektu 4 – bitowego licznika. Analiza przeglądowa procesu syntezy i dopasowania (architektury połączeń i rozmieszczenie zacisków zewnętrznych, wymuszanie połączeń sygnałów od mikrokomórek. Taktowanie sygnałem zegarowym. Synteza sterowana za pomocą dyrektyw. (2 godz.)
- 5. Konfiguracja projektu w układzie docelowym** Platforma sprzętowa. Koncepcja układów CPLD i FPGA. Opis budowy ich architektury na wybranych układach firmy Altera i Xilinx. Zasoby sprzętowe tych układów. Parametry czasowe. Jaki układ zastosować w końcowym projekcie. (2 godz.)
- 6. Symulacja funkcjonalna i czasowa** Podstawy weryfikacji projektów. Różnice w podejściu do problemu pisania pobudzeni testujących. Model testowy (testbench) zawierający tablice wektorów testujących. Wektory testujące w oddzielnych plikach. Testowanie opierające się na procedurach. (2 godz.)
- 7. Specjalizowane moduły w układach FPGA** Generowanie bloków pamięci RAM i ROM wewnątrz projektu, pamięć synchroniczna i asynchroniczna, jednoportowa i dwuportowa. Menadżer sygnałów zegarowych DCM, 18-bitowy blok mnożący MULT18x18. (2 godz.)
- 8. System on Chip** Definicja SoC. Soft-procesor 8-bitowy PicoBlaze: schemat blokowy procesora, kompilator i język assembler. Przykłady podłączenia PicoBlaze do zewnętrznych układów peryferyjnych. (2 godz.)

Laboratorium

Zajęcia laboratoryjne obejmują 15 spotkań po 2 godz. Są one realizowane w oparciu o jeden z wybranych modeli układów FPGA firmy Xilinx i oprogramowanie ISE WebPACK w wersji najnowszej.

Program laboratorium:

1. Podstawy programowania układów w języku VHDL (4 godz.)
2. Wprowadzenie: obsługa pakietu oprogramowania ISE WebPACK firmy Xilinx. Kompilacja prostego

projektu i konfiguracja przy użyciu dedykowanego programatora.

3. Dekodery adresowe. Dekoder kodu BCD na kod wyświetlacza siedmiosegmentowego.
4. Układ sekwencyjny o zadanym grafie przejść (automat).
5. Sterownik wyświetlacza alfanumerycznego LCD.
6. Generator ciągów pseudolosowych.
7. Licznik impulsów enkodera obrotowego.
8. Echo cyfrowe z wykorzystaniem pamięci blokowej RAM.
9. Przetwornik C/A typu Δ - Σ .
10. Generator przebiegu sinusoidalnego z wykorzystaniem bloku mnożącego MULT18x8.
11. Sterownik VGA.
12. Generator obrazu na monitorze VGA (bitmapy w pamięci ROM).
13. Soft procesor 8-bitowy Picoblaze (4 godz.)

Projekt

Student realizuje samodzielny projekt systemu cyfrowego w oparciu o jeden z wybranych modeli układów FPGA firmy Xilinx i oprogramowanie ISE WebPACK.

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
---------------------------------------	------------------------------------	------------------------	----------------

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

16. Literatura podstawowa:

4. Łuba T., Zbierzchowski B., Komputerowe projektowanie układów cyfrowych, WKi Ł, Warszawa 2000.
5. Wiatr K., Sprzętowe implementacje algorytmów przetwarzania obrazów w systemach wizyjnych czasu rzeczywistego, AGH UWND, Kraków 2002.
6. Zbysiński P, Pasierbiński J., Układy programowalne – pierwsze kroki, Wydawnictwo BTC, Warszawa 2002.
7. Majewski J., Zbysiński P., Układy FPGA w przykładach, Wydawnictwo BTC, Warszawa 2007.

17. Literatura uzupełniająca:

5. Nowakowski M., Picoblaze. Mikroprocesor w FPGA, Wydawnictwo BTC, Warszawa 2009.
6. www.xilinx.com/
7. https://www.utdallas.edu/~zhoud/EE%203120/Xilinx_tutorial_Spartan3_home_PC.pdf, Digital Circuit Design Using Xilinx ISE Tools - UT Dallas
8. <http://www.ece.tufts.edu/~hchang/ee129-f06/project/project2/Tutorial.pdf>VHDL, Verilog, and the Altera environment Tutorial

18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	15/ 20 w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (5 h), przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego (15 h)
2	Ćwiczenia	/

3	Laboratorium	30 / 30 w tym przygotowanie się do laboratorium (12 h) i sprawdzianów (6 h) oraz wykonanie sprawozdań (12 h)
4	Projekt	15 / 16 w tym przygotowanie się do projektu (8 h) oraz wykonanie projektu (8 h)
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		60/66
60. Suma wszystkich godzin:		126
61. Liczba punktów ECTS :³⁹		5
62. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		2,4
63. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		3,6
32. Uwagi:		

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

³⁹ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Techniki multimedialne
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S32
5.	Kod Erasmusa	6.5

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	21	III	5	Zaliczenie z oceną	4
Ćwiczenia					
Laboratorium	24	III	5	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Metodyka i techniki programowania - I/II; Architektura komputerów i systemy operacyjne; Technika mikroprocesorowa - I/II ; Podstawy telekomunikacji. Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie obsługi komputerów, wykorzystania oprogramowania oraz urządzeń służących do rejestracji i podstawowej obróbki plików multimedialnych..
12.	Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie studentom wiedzy i umiejętności z zakresu tworzenia oraz przetwarzania różnego typu mediów cyfrowych, dotyczących techniki rejestracji i obróbki obrazu, dźwięku oraz materiału wideo, jego montażu oraz publikowania kontentu multimedialnego z wykorzystaniem sieci Internet.

13 Przedmiotowe efekty kształcenia				
Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Ma wiedzę w zakresie opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów, w tym sygnałów dźwięku i obrazu.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W11 EN1P_W17
EPW2	Ma elementarną wiedzę w zakresie systemów operacyjnych oraz oprogramowania niezbędnego do obróbki materiałów multimedialnych.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W07 EN1P_W08
EPW3	Zna podstawowe zasady kodowania i kompresji mowy i audio oraz przetwarzania obrazów i sekwencji wizyjnych.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W11 EN1P_W17
EPW4	Zna zasady działania protokołów wspierających transmisje multimedialne w sieci Internet	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W17
EPW5	Ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej, w tym utworów multimedialnych oraz prawa patentowego.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W20 EN1P_W22
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi przygotować i przedstawić multimedialną prezentację poświęconą promocji określonego zadania.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U03 EN1P_U09
EPU2	Potrafi dokonać obróbki materiału multimedialnego, wykorzystując odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U07 EN1P_U09
EPU3	Potrafi zrealizować prostą animację komputerową.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U03 EN1P_U09
EPU4	Potrafi stworzyć i przetworzyć grafikę komputerową przy wykorzystaniu profesjonalnego oprogramowania do przetwarzania obrazów.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U03 EN1P_U09
EPU5	Potrafi tworzyć elementy multimedialne dla stron internetowych oraz osadzać obiekty multimedialne na stronach www.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U13 EN1P_U15
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	Kolokwium zaliczeniowe, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_K01
EPK2	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania	Kolokwium zaliczeniowe,	Wykład Laboratorium	EN1P_K03

	zasad etyki zawodowej oraz potrafi w sposób zrozumiały i z odpowiedzialnością za słowo zredagować raport z wykonanego zadania inżynierskiego.	Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.		
EPK3	Potrafi pracować w zespole, wykonując powierzony fragment zadania projektowego zgodnie z przyjętymi założeniami.	Kolokwium zaliczeniowe, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_K04

14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

Wykład

- Pojęcie multimediów i przekazu multimedialnego, Klasyfikacja systemów multimedialnych, wymagania i możliwości. Elementy przekazu multimedialnego. Wyszukiwanie informacji w Internecie. Wyszukiwarka i zasada jej działania. Wyszukiwanie multimediów w Internecie. Wyszukiwanie obrazów i animacji. Słuchanie, pobieranie i odtwarzanie muzyki. Oglądanie, pobieranie i odtwarzanie filmów. (2 godz)
- Strona w Internecie: podstawowe pojęcia i zasada działania. Tworzenie strony internetowej. Projektowanie witryny. Narzędzia do tworzenia stron. Język HTML i struktura dokumentu HTML. Dynamiczna strona internetowa. Zasada działania strony dynamicznej. Porównanie strony statycznej a strony dynamicznej. Tworzenie strony dynamicznej – język skryptowy. (4 godz)
- Przetwarzanie i kompresja sygnału mowy. Mechanizm artykulacji głosu. Podstawowe metody zapisu sygnału dźwiękowego w postaci cyfrowej, opis formatu WAV. Proste metody kodowania, zmiana częstotliwości próbkowania, przetwarzanie sygnału akustycznego w celu uzyskania wybranych efektów dźwiękowych. Metody kompresji sygnału mowy. Metody akwizycji i kodowania sygnałów dźwiękowych Systemy nagłośnieniowe. (4 godz)
- Kodowanie i kompresja obrazów. Obraz jako środek przekazu informacji. Cyfrowe przetwarzanie obrazów. Modele barw. Kontrast, korekcja gamma, temperatura barwowa, balans bieli. Metody reprezentacji komputerowej obrazu. Standardy kompresji stratnych i bezstratnych. Komputerowe karty graficzne. (4 godz)
- Kodowanie i kompresja sekwencji video. Formaty cyfrowego video. Mechanizmy estymacji ruchu. Zasady kodowania i standardy kompresji sekwencji video. – 3 godziny
- Transmisje multimedialne w sieci Internet. Standard Ethernet. Możliwości realizacji transmisji multimedialnych w sieciach lokalnych. (2 godz)
- Fotografia cyfrowa. Fizyczne podstawy fotografii. Elementy optyczne, Przetworniki sygnałów wizyjnych na cyfrowe. Metody kompresji obrazów. Budowa cyfrowego aparatu fotograficznego. Cyfrowe Wprowadzenie do techniki multimedialnej (2 godz)

Laboratorium

- Projekt strony internetowej – 6 godzin
 - Tworzenie strony internetowej ;
 - Narzędzia projektowe
- Przykładowy projekt informatora o kierunku studiów dla strony internetowej – 9 godzin
 - Tworzenie obrazów za pomocą profesjonalnego oprogramowania
 - Tworzenie warstwowych struktur obrazu
 - Filtracja i przetwarzanie obrazów
- Projekt strony internetowej lub animacji reklamowej – 9 godziny
 - Tworzenie multimedialnych stron internetowych
 - Narzędzia projektowe
 - Tworzenie animacji komputerowych

15. Kryteria oceniania			
Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytorijne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.			
16. Literatura podstawowa:			
8. W. Skarbek, Multimedia algorytmy i standardy kompresji, Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa 1998.			
9. Flynn D.: Tworzenie cyfrowego wideo. Helion. Gliwice 2002.			
10. A. Czyżewski, Dźwięk cyfrowy, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, wyd. 2, 2001.			
11. Świerk G., Madurski Ł. : Multimedia. Obróbka dźwięku i filmów. Podstawy, Helion, Gliwice 2004.			
12. Multimedia, technologie internetowe, bazy danych i sieci komputerowe, http://www.informatykaplus.edu.pl/upload/materialy/Ksiazka_ZBIOR_tom2.pdf			
17. Literatura uzupełniająca:			
1. Maria Sokół "ABC języka HTML", Wydawnictwo Helion			
2. T. Zieliński, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów: od teorii do zastosowań, WK i Ł, Wyd. 2, Warszawa 2007.			
3. Georges G.: Techniki obróbki zdjęć cyfrowych. Praktyczne projekty. Helion. Gliwice 2001			
4. Kołodziej P., Komputerowe studio muzyczne i nie tylko. Przewodnik. Helion, Gliwice 2007.			
18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia			
Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta	
1	Wykład	21/ 16 w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (4 h), przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego (12 h)	
2	Ćwiczenia	/	
3	Laboratorium	24 / 30 w tym przygotowanie się do laboratorium (12 h) i sprawdzianów (6 h) oraz wykonanie sprawozdań (12 h)	
4	Projekt	/	
5	Seminarium	/	
6	Inne	/	
Suma godzin:		45/46	
64. Suma wszystkich godzin:			91
65. Liczba punktów ECTS :⁴⁰			4
66. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:			2
67. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):			2,4
33. Uwagi:			

⁴⁰ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Komputerowe systemy pomiarowo-sterujące
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S44
5.	Kod Erasmusa	6.5

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	21	III	6	Zaliczenie z oceną	3
Ćwiczenia					
Laboratorium	24	III	6	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Metody analizy danych ; Podstawy elektrotechniki , Metrologia ; Technika cyfrowa ; Sieci komputerowe. Zakłada się, że student ma niezbędne przygotowanie z zakresu techniki cyfrowej, metod i technik programowania oraz techniki mikroprocesorowej.
12.	Cel przedmiotu	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.
13	Przedmiotowe efekty kształcenia	

Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Ma podstawową wiedzę w zakresie metodyki i techniki programowania w graficznym języku programowania, wykorzystując środowisko programistyczne LabView.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W12 EN1P_W15 EN1P_W16
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.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W12 EN1P_W15 EN1P_W16
EPW3	Zna zasady funkcjonowania systemów pomiarowych oraz metody komunikacji między przyrządami.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W12 EN1P_W15 EN1P_W16
EPW4	Ma podstawową wiedzę na temat przetwarzania, konsolidacji i archiwizacji danych pomiarowych.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_U01 EN1P_U03
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi zorganizować system pomiarowy na bazie komputerowych kart pomiarowych.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U17
EPU2	Potrafi zaproponować dobór rodzaju transmisji do wymagań technicznych i ekonomicznych.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U09 EN1P_U14 EN1P_U15
EPU3	Umie zaprojektować zarówno od strony programowej jak i sprzętowej standardowe układy interfejsowe.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U14 EN1P_U15
EPU4	Potrafi przygotować indywidualny projektu systemu pomiarowego.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U14 EN1P_U15 EN1P_U20
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	Kolokwium zaliczeniowe, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_K01
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	Kolokwium zaliczeniowe, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_K03

14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

Wykład

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

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.			
16. Literatura podstawowa:			
13. W. Nawrocki, Komputerowe systemy pomiarowe. WKŁ 2002.			
14. W. Nawrocki, „Rozproszone systemy pomiarowe”, WK Ł, Warszawa 2006.			
15. W. Mielczarek, Urządzenia pomiarowe i systemy kompatybilne ze standardem SCPI, Wyd. Helion, 1999.			
16. D. Świsulski, Komputerowa technika pomiarowa. Oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabView, Wyd., PAK, Warszawa 2005.			
17. W. Tłaczała Środowisko LabView w eksperymencie wspomaganym komputerowo, WNT Warszawa 2002.			
17. Literatura uzupełniająca:			
9. Mielczarek W., USB Uniwersalny interfejs szeregowy, Wydawnictwo Helion, 2005.			
10. Bogusz J., Lokalne interfejsy szeregowy w systemach cyfrowych, Wydawnictwo BTC, 2005.			
11. Gook Michael, Interfejsy sprzętowe komputerów PC, Wydawnictwo Helion, 2006.			
12. http:// www.ni.com			
18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia			
Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta	
1	Wykład	21/ 14 w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (4 h), przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego (10 h)	
2	Ćwiczenia	/	
3	Laboratorium	24 / 22 w tym przygotowanie się do laboratorium (8 h) i sprawdzianów (4 h) oraz wykonanie sprawozdań (10 h)	
4	Projekt	/	
5	Seminarium	/	
6	Inne	/	
Suma godzin:		45/36	
68. Suma wszystkich godzin:		81	
69. Liczba punktów ECTS :⁴¹		3	
70. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		1,7	
71. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		1,7	
34. Uwagi:			

⁴¹ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis			
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny			
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja			
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Zastosowania procesorów DSP			
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S45			
5.	Kod Erasmusa	6.5			
6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	30	III	6	Egzamin	4
Ćwiczenia					
Laboratorium	30	III	6	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Dr inż. Łukasz Mik
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Technika cyfrowa ; Technika mikroprocesorowa ; Sieci komputerowe ; Cyfrowe przetwarzanie sygnałów ; Sprzętowa implementacja algorytmów. Zakłada się, że student ma niezbędne przygotowanie z zakresu techniki cyfrowej, metod i technik programowania oraz techniki mikroprocesorowej.
12.	Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z architekturą, budową i działaniem poszczególnych bloków funkcjonalnych wybranego procesora sygnałowego oraz poznanie narzędzi sprzętowych i programowych do tworzenia aplikacji audio DSP (echa, filtrów itd.) w czasie rzeczywistym. Celem jest również ukształtowanie umiejętności w zakresie uruchamiania mikroprocesorów DSP, testowania oprogramowania i projektowania systemów cyfrowego przetwarzania sygnałów.

13	Przedmiotowe efekty kształcenia			
Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Zna i rozumie podstawowe pojęcia z dziedziny procesorów sygnałowych.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W01 EN1P_W07 EN1P_W08
EPW2	Zna i rozumie działanie poszczególnych bloków funkcjonalnych wybranego procesora sygnałowego oraz zna podstawowe rozkazy asemblera.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W01 EN1P_W07 EN1P_W08
EPW3	Ma podstawową wiedzę w zakresie implementacji programowej algorytmów przetwarzania cyfrowych sygnałów na wybranym procesorze sygnałowym.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W07 EN1P_W08 EN1P_W15
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi implementować podstawowe algorytmy cyfrowego przetwarzania sygnałów na wybranym procesorze sygnałowym.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U07 EN1P_U09 EN1P_U15
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.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U09 EN1P_U14 EN1P_U15
EPU3	Umie wyszukiwać i wykorzystać twórczo biblioteki funkcji DSP w realizacji algorytmu DSP obliczania przybliżonych wartości funkcji matematycznych..	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U13 EN1P_U15 EN1P_U23
EPU4	Potrafi ocenić złożoność obliczeniową wykorzystywanych algorytmów przetwarzania sygnałów.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U21 EN1P_U22 EN1P_U23
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Rozumie potrzebę ciągłego uczenia się, wymagającego znajomości języka angielskiego.	Kolokwium zaliczeniowe, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_K01
EPK2	Rozumie potrzebę interdyscyplinarnej współpracy w zespole, który opracowuje nowe urządzenie lub system oparty na cyfrowym przetwarzaniu sygnałów.	Kolokwium zaliczeniowe, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_K04

14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

Wykłady

1. Wprowadzenie do tematyki procesorów sygnałowych, omówienie architektury typu harward, zastosowania procesorów sygnałowych, charakterystyka głównych rodzin procesorów sygnałowych.
2. Formaty liczb zmiennoprzecinkowych i stałoprzecinkowych, naturalny kod binarny, kod uzupełnień do dwóch, format IEEE 754, konwersja liczb z jednego formatu na inny, niedokładności numeryczne
3. Elementy architektury procesorów sygnałowych z rodziny ADSP 214xx SHARC na przykładzie procesora ADSP 21469: zbiór rejestrów, jednostka arytmetyczno-logiczna, mnożarka, przesuwnik bitowy, rejestry systemowe
4. Asembler easm21k: oznaczenia rejestrów, operacje jednostki arytmetyczno-logicznej na liczbach stałoprzecinkowych i zmiennoprzecinkowych
5. Asembler easm21k: stało- i zmiennoprzecinkowe operacje mnożarki oraz przesuwnika bitowego.
6. Schemat potokowego wykonywania rozkazów, trój etapowa realizacja rozkazów przez procesor sygnałowy, sekweny procesora ADSP 21469, instrukcje pętli, skoków, wywołania procedur; procedury obsługi przerwań, tryb uśpienia procesora ADSP 21065L
7. Architektura procesora ADSP 21469: pamięć podręczna, generatory adresów, tryby adresowania, adresowanie typu premodify i postmodify, realizacja bufora kołowego, adresowanie typu bit-reversed
8. Mapa pamięci procesora ADSP 21469, pamięć wewnętrzna, pliki LDF, kontroler DMA
9. Architektura procesora ADSP 21469, porty szeregowy, nadawanie i odbieranie danych, Port równoległy, interfejs SDRAM, praca wieloprocessorowa
10. Architektura procesora ADSP 21469 układy czasowo-licznikowe, tryb PWMOUT, tryb WIDTH-CNT, system przerwań, priorytet przerwań, maskowanie przerwań,
11. Asembler easm 21k, tworzenie pliku wykonywalnego, preprocesing, kompilacja, linkowanie, dyrektywy asemblera, dyrektywy preprocesora,
12. 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.
13. Przykłady programów w języku C oraz easm 21k, Wybrane metody cyfrowego przetwarzania sygnałów
14. Przykłady programów w języku C oraz easm 21k, realizacja efektów dźwiękowych typu echo, flanger, chorus, vibrato, fuzz, ping-pong, sztuczny pogłos.

Laboratorium

Laboratorium z przedmiotu jest realizowane w oparciu o system ewaluacyjny ADZS 21469-EZBRD oraz oprogramowanie VisualDSP++. Program ćwiczeń laboratoryjnych obejmujący 10 spotkań po 3h lekcyjne 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. Generacja sygnałów: sygnał sinusoidalny, trójkątny, prostokątny, przebieg dowolny
3. Generacja sygnałów wielowymiarowych, krzywe Lissajous
4. Filtracja sygnałów za pomocą filtrów typu FIR oraz wykładniczych
5. Kolokwium
6. Wizualizacja przebiegów za pomocą Visual DSP++
7. Realizacja efektu echo
8. Realizacja efektu ping-pong na ADSP 21065L
9. Relalizacja efektów dźwiękowych np. efekt surround
10. Kolokwium

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytorjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.			
16. Literatura podstawowa:			
18. Dokumentacja procesora ADSP 21469 ze strony: http://www.analog.com/en/processors-dsp/sharc/adsp-21469/products/product.html .			
19. Stranneby D.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. BTC, Warszawa 2004.			
20. Smith S.W.: The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing. California Technical Publishing, 1997 (www.dspguide.com).			
21. Richard G. Lyons, „Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów”, WKŁ, wydanie 2 rozszerzone, Warszawa 2010.			
17. Literatura uzupełniająca:			
13. Marven C., Ewers G.: Zarys cyfrowego przetwarzania sygnałów. WKiŁ, Warszawa, 1999.			
14. Zieliński T.P.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. WKiŁ, Warszawa 2005.			
15. Strona www firmy Texas Instruments, DSP village: www.ti.com , www.dspvillage.com .			
16. Strona www firmy Analog Devices www.analogdevices.com , www.techonline.com .			
17. Analizy systemów DSP http://www.eas.asu.edu/~midle/jdsp/jdsp.html - wirtualne laboratorium DSP.			
18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia			
Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta	
1	Wykład	30/ 20 w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (4 h), przygotowanie do egzaminu (16 h)	
2	Ćwiczenia	/	
3	Laboratorium	30 / 25 w tym przygotowanie się do laboratorium (10 h) i sprawdzianów (5 h) oraz wykonanie sprawozdań (10 h)	
4	Projekt	/	
5	Seminarium	/	
6	Inne	/	
Suma godzin:		60/46	
72. Suma wszystkich godzin:			106
73. Liczba punktów ECTS :⁴²			4
74. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:			2,3
75. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):			2,1
35. Uwagi:			

⁴² 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Elektronika w sprzęcie powszechnego użytku
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S46
5.	Kod Erasmusa	6.5

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	20	III	6	Zaliczenie z oceną	3
Ćwiczenia					
Laboratorium	15	III	6	Zaliczenie z oceną	
Projekt	10	III	6	Zaliczenie z oceną	

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Analogowe układy elektroniczne I/II ; Metodyka i techniki programowania I/II ; Technika cyfrowa ; Technika mikroprocesorowa ; Sprzętowa implementacja algorytmów. Zakłada się, że student ma niezbędne przygotowanie z zakresu techniki cyfrowej, metod i technik programowania oraz techniki mikroprocesorowej.
12.	Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z ogólną charakterystyką, budową, zasadami działania, zasadami eksploatacji elektronicznego sprzętu powszechnego użytku . Zapoznanie z wybranymi układami i systemami elektronicznymi stosowanymi do budowy elektronicznego sprzętu powszechnego użytku . Nabycie umiejętności programowania układów mikroprocesorowych realizujących funkcje sterowników

		elektronicznego sprzętu powszechnego użytku.		
13	Przedmiotowe efekty kształcenia			
Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Zna budowę, właściwości, zasady działania i eksploatacji elektronicznego sprzętu powszechnego użytku.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W10 EN1P_W13 EN1P_W18
EPW2	Zna i rozumie działanie wybranych bloków funkcjonalnych w elektronicznym sprzęcie powszechnego użytku..	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W04 EN1P_W10 EN1P_W13
EPW3	Posiada niezbędną wiedzę do tworzenia dedykowanych aplikacji mikrokontrolerów, zna współzależności pomiędzy hardwarem i softwarem oraz zasady pracy w czasie rzeczywistym.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W10 EN1P_W13 EN1P_W18
EPW4	Ma elementarną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów elektronicznych i teleinformatycznych oraz ich użycia.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład Projekt	EN1P_W19
EPW5	Ma podstawową wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych dotyczących elektroniki i telekomunikacji	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład Projekt	EN1P_W20
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi scharakteryzować właściwości elementów elektronicznych występujących w sprzęcie powszechnego użytku.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U01 EN1P_U08 EN1P_U28
EPU2	Potrafi uruchomić i przetestować proste układy i urządzenia elektroniczne z mikroprocesorowym systemem sterującym	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U09 EN1P_U10 EN1P_U13
EPU3	Potrafi projektować analogowo-cyfrowe układy elektroniczne, opracować algorytm sterowania i zaprogramować mikroprocesorowy system sterujący.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium Projekt	EN1P_U18 EN1P_U20 EN1P_U24
EPU4	Potrafi korzystać z katalogów i not aplikacyjnych elementów scalonych.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium Projekt	EN1P_U17
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Rozumie potrzebę ciągłego uczenia się, wymagającego znajomości języka angielskiego.	Kolokwium zaliczeniowe, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium Projekt	EN1P_K01

EPK2	Rozumie potrzebę interdyscyplinarnej współpracy w zespole, który opracowuje nowe urządzenie lub system ze sterowaniem opartym na mikrokontrolerach..	Kolokwium zaliczeniowe, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium Projekt	EN1P_K04
------	--	--	-----------------------------------	----------

14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

Wykłady

1. Wprowadzenie. Charakterystyka elektronicznego sprzętu powszechnego użytku. Cykl życia urządzeń i systemów elektronicznych i teleinformatycznych oraz ich użycia. Standardy i normy techniczne dotyczące elektroniki i telekomunikacji.
2. Elektroniczne wyświetlacze tekstu, grafiki i animacji. Wyświetlacze LED, reklamy LED, tablice reklamowe LED. Sterowniki wyświetlaczy. Współpraca wyświetlacza z mikrokontrolerem.
3. Układy zdalnego sterowania. Transmisja Infra-Red. Formaty transmisji. Układy nadajników i odbiorników. Technika RFID. Standardy i zastosowania RFID.
4. Akumulatory i układy ładowania akumulatorów. Typy akumulatorów i zasady eksploatacji. Ładowarki do akumulatorów.
5. Urządzenia do cyfrowej rejestracji i odtwarzania dźwięków i obrazów. Systemy: CD, DVD, Blue-ray, Blue-ray Disc (technologie, formaty).
6. Wzmacniacze akustyczne. Podstawowe parametry wzmacniaczy. Przedwzmacniacze. Wzmacniacze mocy. Zintegrowane układy wzmacniaczy.
7. Systemy alarmowe przeciwwłamaniowe. Główne elementy składowe systemu alarmu włamania, detektory ruchu, detektory działalności i inne detektory wtargnięcia, detektory pożaru.
8. Sterowniki elektroniczne w sprzęcie gospodarstwa domowego: kuchnie elektryczne, kuchenki mikrofalowe, pralki, zmywarki do naczyń, systemy grzewcze.
9. Telefony komórkowe. Budowa, zasada działania.
10. Urządzenia nawigacyjne. Zasada działania GPS, samochodowe i turystyczne zestawy nawigacyjne.

Laboratorium

1. Elektroniczne wyświetlacze tekstu i grafiki.
2. Układy zdalnego sterowania Infra-Red.
3. Akustyczny wzmacniacz mocy w klasie D.
4. Urządzenia do cyfrowej rejestracji i odtwarzania dźwięków i obrazów.
5. Systemy alarmowe przeciwwłamaniowe.
6. Telefony komórkowe.

Projekt

Indywidualne projekty wybranych bloków funkcjonalnych stosowanych w sprzęcie powszechnego użytku.

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------	-------------------

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

16. Literatura podstawowa:

22. Butrym W.: Dźwięk cyfrowy. Systemy wielokanałowe. Wiedzieć więcej, WKiŁ, Warszawa, 2004.
 23. Rudnicki C.: Układy scalone w sprzęcie elektroakustycznym, Sigma, Warszawa, 1987.
 24. Tomaszewski W.: Telefony komórkowe, Helion, Gliwice, 2004
 25. Kościelnik D. Mikrokontrolery Nitron Motorola M68HC WKŁ, str. 372. 2006.

17. Literatura uzupełniająca:

18. Hadam P.: Projektowanie systemów mikroprocesorowych, Wydawnictwo BTC, Warszawa, 2004.
 19. Stępień St. :Poradnik Konstruktora Sprzętu Elektronicznego A1, Wydawnictwo: WKiŁ

18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	20/14 w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (4 h), przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego (10 h)
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	15/15 w tym przygotowanie się do laboratorium (6 h) i sprawdzianów (3 h) oraz wykonanie sprawozdań (6 h)
4	Projekt	10/12 w tym przygotowanie się do projektu (4 h) oraz wykonanie projektu (8 h)
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		45/41
76. Suma wszystkich godzin:		86
77. Liczba punktów ECTS :⁴³		3
78. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		1,6
79. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		1,8
36. Uwagi:		

Zatwierdzono:

.....
 (data i podpis prowadzącego)

.....
 data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

⁴³ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Systemy wbudowane
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S47
5.	Kod Erasmusa	6.5

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	21	III	6	Egzamin	3
Ćwiczenia					
Laboratorium	24	III	6	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Dr inż. Łukasz Mik
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Metodyka i techniki programowania I/II ;Technika cyfrowa ; Technika mikroprocesorowa ; Sprzętowa implementacja algorytmów. Zakłada się, że student ma niezbędne przygotowanie z zakresu techniki cyfrowej, metod i technik programowania oraz techniki mikroprocesorowej.
12.	Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi technologiami związanymi z systemami wbudowanymi oraz ukształtowanie umiejętności projektowania prostych systemów wbudowanych.
13	Przedmiotowe efekty kształcenia	

Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Zna podstawową terminologię z zakresu systemów wbudowanych oraz ogólną strukturę systemu wbudowanego	Egzamin	Wykład	EN1P_W05 EN1P_W07 EN1P_W08
EPW2	Zna i rozumie problematykę budowy systemów mikroprocesorowych oraz kontrolerów jednocukładowych.	Egzamin	Wykład	EN1P_W05 EN1P_W07 EN1P_W08
EPW3	Posiada wiedzę dotyczącą mechanizmów komunikacji międzyprocesowej, synchronizacji procesów i ich wykorzystania w aplikacjach czasu rzeczywistego.	Egzamin	Wykład	EN1P_W07 EN1P_W08 EN1P_W15
EPW4	Zna podstawowe mechanizmy zarządzania pamięcią operacyjną i dyskową w systemie operacyjnym czasu rzeczywistego.	Egzamin	Wykład	EN1P_W07 EN1P_W08 EN1P_W15
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi korzystać z interfejsu aplikacyjnego systemu operacyjnego czasu rzeczywistego.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U06 EN1P_U09 EN1P_U23
EPU2	Potrafi projektować, tworzyć i testować aplikacje wielowątkowe z synchronizacją, działające pod kontrolą systemu operacyjnego	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U06 EN1P_U09 EN1P_U23
EPU3	Potrafi rozdzielać zadanie na realizację sprzętową i programową, potrafi implementować podstawowe algorytmy w assemblerze.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U06 EN1P_U09 EN1P_U23
EPU4	Potrafi zaprojektować prosty system wbudowany, uruchomić w dedykowanym środowisku KEIL/ARM μ Vision	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U07 EN1P_U15 ÷ EN1P_U27
EPU5	Potrafi sporządzić dokumentację stworzonego systemu wbudowanego i potrafi wyciągnąć podstawowe wnioski z uzyskanych wyników testów.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U3
EPU6	Potrafi posługiwać się oprogramowaniem dedykowanym dla mikrokontrolerów.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U09
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Rozumie potrzebę ciągłego uczenia się, wymagającego znajomości języka angielskiego.	Egzamin, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium Projekt	EN1P_K01
EPK2	Rozumie potrzebę interdyscyplinarnej współpracy w zespole, który	Egzamin, Pytania,	Wykład Laboratorium	EN1P_K04

	opracowuje nowe urządzenie lub system ze sterowaniem opartym na mikrokontrolerach..	Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Projekt	
--	---	-----------------------------	---------	--

14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

Wykład

1. Cel przedmiotu, zadania, pojęcia podstawowe, wymagania projektowe systemów wbudowanych.
2. Systemu operacyjne czasu rzeczywistego dla systemów wbudowanych: Wymagania, podstawowe rodzaje. Struktura jądra, zarządzanie oraz tworzenie procesów. Komunikacja między zadaniami oraz synchronizacja. Zarządzanie pamięcią oraz urządzeniami wejścia/wyjścia.
3. Schemat blokowy systemu wbudowanego. Projektowanie systemów wbudowanych: specyfikacja, modelowanie, weryfikacja, implementacja. Modele specyfikacji formalnej – skończone automaty stanów, diagramy stanów.
4. Zintegrowane projektowanie sprzętu i oprogramowania.
5. Implementacja systemów cyfrowych oraz mikrokontrolerów jako systemu wbudowanego.
6. Systemy czasu rzeczywistego: wymagania czasowe, stan procesu, priorytety, planowanie zadań, wspólne zasoby.
7. Rdzeń CISC oraz RISC, instrukcje, przetwarzanie potokowe.
8. Rodzina mikrokontrolerów ARM Cortex.
9. Pamięci RAM, ROM, FLASH, SDRAM.
10. Priorytetowy system przerwań, budowa, konfiguracja programowa.
11. Urządzenia peryferyjne, budowa, konfiguracja programowa.
12. Interfejsy komunikacyjne, budowa, konfiguracja programowa.
13. Sterowniki programowe urządzeń (klawiatury, wyświetlacze, czujniki, przetworniki).
14. Oprogramowanie prostych systemów sterowania i akwizycji danych pomiarowych.
15. Aplikacje wielozadaniowe: definicje, uruchamianie, synchronizacja.
16. Przykład systemu wbudowanego w sterowaniu wybranego urządzenia mechatronicznego.

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.
7. Układ konwertera interfejsu USB - UART.
8. Interfejs I2C i SPI.
9. Interfejs różnicowy LVDS, konwerter LVDS – LVTTTL.
10. Konstrukcja dyskryminatorów sygnału w systemach wbudowanych.
11. Przetwornik A/C z wyjściem równoległym
12. Przetwornik A/C z wyjściem szeregowym.
13. Bufory FIFO.
14. Wykorzystanie układów o bezpośrednim dostępie do pamięci (DMA)..

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.			
16. Literatura podstawowa: 26. Paprocki K.: Mikrokontrolery STM32 w praktyce, BTC, 2011. 27. Hadam P.: Projektowanie systemów mikroprocesorowych, Wydawnictwo BTC, Warszawa, 2004. 28. Yifeng Zhu, „Embedded Systems with ARM Cortex-M3 Microcontrollers in Assembly Language and C”, (Second Edition), E-Man Press LLC, 2015bed”, Newnes, 2012. 29. 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/			
17. Literatura uzupełniająca: 20. Raj Kamal, “Embedded systems: architecture, programming, and design”, McGraw-Hill, 2008. 21. Baranowski R., Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce., BTC, Warszawa 2006. 22. Barr M., Massa A.: Programming Embedded Systems: O'Reilly, 2006 23. Li Q., Yao C.: Real-Time Concepts for Embedded Systems: CMP Books, 2003. 24. Daniel W. Lewis, "Między asemblrem a językiem C : podstawy oprogramowania wbudowanego", RM, 2004.			
18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia			
Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta	
1	Wykład	21/15w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (2 h), przygotowanie się do wykładów (3 h), przygotowanie do egzaminu (10 h)	
2	Ćwiczenia	/	
3	Laboratorium	24 / 30 w tym przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych (15 h) i sprawdzianów (5h) oraz wykonanie sprawozdań (10 h)	
4	Projekt	/	
5	Seminarium	/	
6	Inne	/	
Suma godzin:		45/45	
80. Suma wszystkich godzin:		90	
81. Liczba punktów ECTS :⁴⁴		3	
82. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		1,5	
83. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		1,9	
37. Uwagi:			

⁴⁴ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakła



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Napędy elektryczne w automatyce
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S47
5.	Kod Erasmusa	6.2

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	21	III	6	Egzamin	3
Ćwiczenia					
Laboratorium	24	III	6	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Podstawy elektrotechniki, Analogowe układy elektroniczne, Podstawy automatyki, Technika mikroprocesorowa ; Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie liniowych równań różniczkowych oraz algebry, podstaw automatyki, elektrotechniki i elektroniki.
12.	Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z podstawami budowy i zasadą działania maszyn elektrycznych prądu stałego i przemiennego. oraz zapoznanie studentów z serwosilnikami stosowanymi w robotach i układach zrobotyzowanych, a także ukształtowanie podstawowych umiejętności w zakresie doboru otwartych i zamkniętych układów regulacji prędkości, momentu i położenia.

13	Przedmiotowe efekty kształcenia			
Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Zna budowę, zasady działania i własności regulacyjne podstawowych typów maszyn elektrycznych	Egzamin	Wykład	EN1P_W09 EN1P_W10
EPW2	Zna budowę i działanie podstawowych układów napędowych z silnikami prądu stałego i przemiennego	Egzamin	Wykład	EN1P_W09 EN1P_W10
EPW3	Zna budowę i zasady działania podstawowych regulatorów mocy i falowników napięcia (skalarnych i wektorowych).	Egzamin	Wykład	EN1P_W09 EN1P_W10
EPW4	Ma podstawową wiedzę z zakresu obliczania mocy napędów maszyn i ich doboru.	Egzamin	Wykład	EN1P_W01
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi wskazać główne własności i zakresy zastosowań podstawowych układów napędowych, ze szczególnym uwzględnieniem precyzyjnych układów napędowych, stosowanych w robotach przemysłowych i układach zrobotyzowanych.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U27 EN1P_U28 EN1P_U29 EN1P_U30
EPU2	Potrafi wskazać główne własności i zakresy zastosowań przekształtnikowych napędów z serwośnikami. Potrafi dokonać wyboru metody regulacji prędkości trójfazowego silnika indukcyjnego (skalarna, wektorowa, DTC).	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U27 EN1P_U28 EN1P_U29 EN1P_U30
EPU3	Potrafi wskazać główne własności i zakresy zastosowań podstawowych układów energoelektronicznych.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U27 EN1P_U28 EN1P_U29 EN1P_U30
EPU4	Posiada umiejętność połączenia prostych układów napędowych	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U27 EN1P_U28 EN1P_U29 EN1P_U30
EPU5	Potrafi korzystać z katalogów, instrukcji obsługi dla układów napędowych.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U27 EN1P_U28 EN1P_U29 EN1P_U30
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Ma poczucie odpowiedzialności oraz świadomość niebezpieczeństw wynikających z projektowania i eksploatacji elektrycznych układów napędowych.	Egzamin Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_K02

EPK2	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz etycznej odpowiedzialności za właściwą eksploatację elektrycznych układów napędowych.	Egzamin Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_K03
------	---	---	------------------------	----------

14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

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. Serwosilniki 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 serwosilnikami. 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. (5 godz)
6. Zapoznanie się z budową i programowaniem 3-fazowego falownika typu TWERD MFC710/0,75kW w trybie skalarnym lub wektorowym. Regulacja prędkości 3-fazowego silnika elektrycznego, z wykorzystaniem 3-fazowego falownika skalarnego lub wektorowego. (5 godz)
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. (5 godz)

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
---------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------	-------------------

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

16. Literatura podstawowa:

44. Grunwald Z.: Napęd elektryczny. WNT, Warszawa 1987.
45. Urbanowicz H.: Napęd elektryczny. WNT, Warszawa, 1977
46. Honeczarenko J.: Roboty przemysłowe. Budowa i zastosowanie, WNT, Warszawa, 2004.
47. Kosmol J., Serwonapędy obrabiarek sterowanych numerycznie, Wydawnictwa Naukowo –Techniczne, Warszawa, 1998.
48. Orłowska-Kowalska T.: BezczyJNIkowe układy napędowe z silnikami indukcyjnymi, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2003.
49. Łastowiecki J., Duszczyk K., Przybylski J., Ruda A., Sidorowicz J., Szulc Z. Laboratorium podstaw napędu elektrycznego w robotyce, WPW, Warszawa, 2001.
50. Kaczmarek T., Napęd elektryczny robotów, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1998.

17. Literatura uzupełniająca:

10. Zawirski K.: Sterowanie silnikiem synchronicznym o magnesach trwałych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2005
11. Materiały i katalogi firm produkujących napędy silnikami elektrycznymi
12. Zdanowicz R. : Podstawy robotyki Gliwice, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2011.
13. Nawrocki W.: Sensory i systemy pomiarowe. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2006.
14. Kaźmierkowski M. P., Blaabjerg F., Krishnan R.: Control in Power Electronics, Selected Problems, Elsevier, 2002.

18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	21/15w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (2 h), przygotowanie się do wykładów (3 h), przygotowanie do egzaminu (10 h)
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	24 / 30 w tym przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych (15 h) i sprawdzianów (5h) oraz wykonanie sprawozdań (10 h)
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		45/45
84. Suma wszystkich godzin:		90

85. Liczba punktów ECTS :⁴⁵	3
86. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:	1,5
87. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):	1,8
38. Uwagi:	

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

⁴⁵ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Sterowniki przemysłowe PLC
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S49
5.	Kod Erasmusa	6.9

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	15	III	6	Zaliczenie z oceną	2
Ćwiczenia					
Laboratorium	15	III	6	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Automatyki i Robotyki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Algebra liniowa, Analiza matematyczna, Podstawy automatyki, Elektronika cyfrowa, Technika mikroprocesorowa I/II; Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie matematyki, podstaw automatyki i techniki mikroprocesorowej.
12.	Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przedstawienie zasady działania i programowania sterowników przemysłowych, nauczanie podstaw ich obsługi i programowania na przykładzie produktów wybranych firm, zapoznanie z zasadami projektowania układów sterowania opartych na sterownikach oraz rozpoznanie podstawowych funkcji programowych.
13	Przedmiotowe efekty kształcenia	

Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Ma uporządkowaną teoretycznie wiedzę z zakresu programowania systemów PLC zgodnie z normą IEC 61131-3.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W09 EN1P_W14 EN1P_W15
EPW2	Ma wiedzę z zakresu charakterystycznych cech funkcjonalnych programowalnych sterowników przemysłowych PLC na przykładzie produktów wybranych firm.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W09 EN1P_W14 EN1P_W15
EPW3	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zasad implementacji podstawowych i specjalnych algorytmów sterowania i regulacji na platformach PLC.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W09 EN1P_W14 EN1P_W15
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi wykonać konfigurację sprzętowo 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.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U08 EN1P_U15 EN1P_U26
EPU2	Potrafi zbudować i przetestować na PLC SIEMENS lub GE FANUC aplikację z zakresu sterowania logicznego, zbudowaną z wykorzystaniem języka drabinkowego.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U09 EN1P_U20 EN1P_U28
EPU3	Potrafi zbudować i przetestować aplikację zbudowaną z wykorzystaniem asemblera na sterowniku GE FANUC lub SIEMENS SIMATIC S7 300.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U09 EN1P_U23 EN1P_U29
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.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U26 EN1P_U28 EN1P_U29
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Ma świadomość jaką rolę odgrywają systemy sterowania cyfrowe we współczesnym przemyśle i życiu codziennym.	Egzamin Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_K02
EPK2	Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego	Egzamin Sprawdziany, Pytania,	Wykład Laboratorium	EN1P_K03 EN1P_K04

	zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować.	Sprawozdania z ćwiczeń lab.		
--	---	-----------------------------	--	--

14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

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.

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
--	---	-----------------------------------	---------------------------

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

16. Literatura podstawowa:

51. Notatki z wykładów i laboratorium
 52. Systemy pomocy kontekstowej narzędzi STEP7 Professional oraz VersaPro.
 53. Kasprzyk J. „Programowanie sterowników przemysłowych”. WNT 2006.
 54. Król A., Moczko-Król J.: S5/S7 Windows. Programowanie i symulacja sterowników PLC firmy Siemens. Wyd. Nakom, Poznań, 2000.
 55. Kwaśniewski J. „Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej” wyd. BTC 2008.
 56. Kwaśniewski J. „Programowalny sterownik SIMATIC S7-300 w praktyce inżynierskiej” wyd. BTC 2009.

17. Literatura uzupełniająca:

15. Sałat Robert, Korpysz Krzysztof, Obstawski Paweł, Wstęp do programowania sterowników PLC, WKŁ, ISBN 978-8-3206-1754-2.
 16. Legierski i inni „Programowanie sterowników PLC” Gliwice 1998.

18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	15/15 w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (2 h), przygotowanie się do wykładów (3h), przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego (10 h)
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	15 /15 w tym przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych (6 h) i sprawdzianów (3 h) oraz wykonanie sprawozdań (6 h)
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		30/30
88. Suma wszystkich godzin:		60
89. Liczba punktów ECTS ⁴⁶:		2
90. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		1
91. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		1
39. Uwagi:		

Zatwierdzono:

.....
 (data i podpis prowadzącego)

.....
 data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

⁴⁶ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Układy i systemy sterowania w pojazdach
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S50
5.	Kod Erasmusa	6.1

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	21	III	6	Zaliczenie z oceną	3
Ćwiczenia					
Laboratorium	24	III	6	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Podstawy elektrotechniki ; Metrologia ; Analogowe układy elektroniczne ; Podstawy automatyki ; Technika cyfrowa ; Technika mikroprocesorowa ; Zakłada się, że student ma podstawową wiedzę z elektrotechniki, układów elektronicznych, miernictwa oraz techniki mikroprocesorowej.
12.	Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przedstawienie w ogólnej postaci budowy pojazdu samochodowego oraz głównych sposobów sterowania układów mechatronicznych w pojazdach samochodowych. Szczególną uwagę poświęca się sposobom pomiaru różnych wielkości fizycznych, związanych z ruchem samochodu lub działaniem jego poszczególnych bloków. Omawiane są zasady sterowania różnymi funkcjami samochodu.
13	Przedmiotowe efekty kształcenia	

Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Zna budowę, konstrukcje, funkcje i zasadę działania podstawowych układów funkcjonalnych w pojazdach samochodowych.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W10 EN1P_W12 EN1P_W21
EPW2	Zna konstrukcję, funkcje i zasadę działania układów elektrycznych w pojazdach samochodowych.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W10 EN1P_W12 EN1P_W21
EPW3	Zna budowę, funkcje i zasadę działania układów sterowniczych w pojazdach samochodowych	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W10 EN1P_W12 EN1P_W21
EPW4	Zna budowę i zasadę działania czujników stosowanych w pojazdach samochodowych	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W12
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	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W10 EN1P_W12 EN1P_W20
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi przeprowadzić badania sterowanych elektronicznie wtryskowych układów zasilania w silnikach o zapłonie iskrowym i samoczynnym.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U13 EN1P_U28 EN1P_U29
EPU2	Potrafi przeprowadzić testowania sieci CAN oraz w przypadku wykrycia błędów – przeprowadzić ich diagnozę.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U12 EN1P_U13
EPU3	Potrafi przeprowadzić badania układów bezpieczeństwa i komfortu jazdy.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U12 EN1P_U13 EN1P_U28 EN1P_U29
EPU4	Potrafi przeprowadzić diagnostykę urządzeń elektronicznych i elektrotechnicznych pojazdów samochodowych przy wykorzystaniu testerów.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U12 EN1P_U13 EN1P_U28 EN1P_U29
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Ma świadomość niebezpieczeństw związanych z pojazdami samochodowymi, potrafi przestrzegać zasad bezpieczeństwa podczas ich użytkowania	Kolokwium Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_K02 EN1P_K03
EPK2	Ma świadomość znaczenia oszczędności zużycia paliwa i energii elektrycznej	Kolokwium. Sprawdziany, Pytania,	Wykład Laboratorium	EN1P_K02 EN1P_K03

14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)**Wykład:**

1. Budowa pojazdu samochodowego:
 - Elementy umożliwiające rozpędzenie pojazdu: silnik (spaliny, elektryczny), układ chłodzenia, układ smarowania, układ zapłonowy, układ zasilania, układ rozrzędu.
 - 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 kątownego, 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 zubożoną 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 jezdny i podwozia:
 - Elektroniczne sterowanie zawieszeniem samochodu.
 - Elektronicznie sterowane wspomaganie kierownicy.
 - Elektronicznie 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 oscyloskopowy 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 oscyloskopowy 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 oscyloskopowy 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.

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
--	---	-----------------------------------	---------------------------

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

23. Literatura podstawowa:

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.

24. Literatura uzupełniająca:

1. Mysłowski J., Pojazdy samochodowe, WKiŁ, Warszawa, 2011,
2. Luft S., Podstawy budowy silników, WKiŁ, Warszawa, 2011,
3. Praca zbiorowa: Mechanik pojazdów samochodowych, t.1, t.2.;Vogel Publishing, Wrocław, 2005.

18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	21/20 w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (3 h), przygotowanie do wykładów (3h), przygotowanie do egzaminu (16 h).
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	24/28 w tym przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych (12 h) i sprawdzianów (4 h) oraz wykonanie sprawozdań (12h)
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		45/48
92. Suma wszystkich godzin:		93
93. Liczba punktów ECTS :⁴⁷		3
94. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		1,5
95. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		1,7
40. Uwagi:		

Zatwierdzono:

.....
 (data i podpis prowadzącego)

.....
 data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

⁴⁷ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Technika sensorowa
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S51
5.	Kod Erasmusa	6.5

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	21	III	6	Egzamin	3
Ćwiczenia					
Laboratorium	24	III	6	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Metody analizy danych, Podstawy elektrotechniki, Podstawy metrologii. Analogowe układy elektroniczne. Student powinien znać podstawy elektrotechniki, metrologii i elektroniki oraz znać podstawowe zasady analizy i prezentacji danych..
12.	Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami budowy, funkcjonowania i obszarami zastosowań czujników pomiarowych. Celem przedmiotu jest również ukształtowanie wśród studentów umiejętności wyznaczania charakterystyk wybranych czujników pomiarowych i projektowania prostych systemów pomiarowych.
13	Przedmiotowe efekty kształcenia	

Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Zna podstawowe bloki funkcjonalne analogowego toru przetwarzania sygnałów pomiarowych i ich właściwości.	Egzamin	Wykład	EN1P_W10 EN1P_W12
EPW2	Ma podstawową wiedzę w zakresie budowy i funkcjonowania wybranych czujników pomiarowych.	Egzamin	Wykład	EN1P_W10 EN1P_W12
EPW3	Zna i rozumie metody wyznaczania wybranych charakterystyk czujników pomiarowych.	Egzamin	Wykład	EN1P_W10 EN1P_W12
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi zaprojektować prosty system pomiarowy do wyznaczania charakterystyk czujników pomiarowych.	Sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie	Laboratorium	EN1P_U07 EN1P_U10 EN1P_U15
EPU2	Potrafi połączyć układ pomiarowy i wyznaczyć podstawowe charakterystyki przetwarzania wybranych czujników pomiarowych.	Sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie	Laboratorium	EN1P_U07 EN1P_U10 EN1P_U15
EPU3	Potrafi skonfigurować tensometryczne układy pomiarowe do pomiaru wielkości mechanicznych.	Sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie	Laboratorium	EN1P_U07 EN1P_U10 EN1P_U15
EPU4	Potrafi kondycjonować sygnały wyjściowe czujników pomiarowych..	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U07 EN1P_U10 EN1P_U15
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Ma świadomość znaczenia poprawności pracy układów pomiarowych w pozyskiwaniu informacji z procesu, obiektów lub środowiska	Egzamin Sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie	Wykład Laboratorium	EN1P_K02
EPK2	Ma świadomość roli i znaczenia czujników pomiarowych we wszystkich dziedzinach nauk inżyniersko - technicznych.	Egzamin Sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie	Wykład Laboratorium	EN1P_K03
14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)				
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, optoelektroniczne. 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.

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
--	---	-----------------------------------	---------------------------

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

16. Literatura podstawowa:

57. M. Gruca, J. Grzelka, M. Pyrc, St. Szwaja, W. Tutak, „Miernictwo i systemy pomiarowe”, Częstochowa, 2008.
58. Zakrzewski J.: Czujniki i przetworniki pomiarowe. Podręcznik problemowy. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2004.
59. A. Chwaleba, M. Poniński, A. Siedlecki: „Metrologia elektryczna” WNT Warszawa 2003.
60. Lisowski M.: „Podstawy metrologii”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2011.
61. Tumański S.: „Technika Pomiarowa”, WNT, Warszawa 2007.

17. Literatura uzupełniająca:

17. J. Czajewski: „Podstawy metrologii elektrycznej” Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2003.
18. A. Marcyniuk: „Podstawy miernictwa elektrycznego” Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice 2002.
19. W. Nawrocki: „Komputerowe systemy pomiarowe” Wydawnictwo Komunikacji i Łączności. Warszawa 2002.

18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	21/20 w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (2 h), przygotowanie do wykładów (4h), przygotowanie do egzaminu (14 h).
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	24/28 w tym przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych (12 h) i sprawdzianów (6 h) oraz wykonanie sprawozdań (10 h)
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		45/48
96. Suma wszystkich godzin:		93
97. Liczba punktów ECTS :⁴⁸		3
98. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		1,5
99. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		1,7
41. Uwagi:		

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

⁴⁸ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Sterowniki numeryczne CNC, Prototypowanie na maszynach CNC
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S52
5.	Kod Erasmusa	6.1

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	24	IV	7	Egzamin	3
Ćwiczenia					
Laboratorium	21	IV	7	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Dr hab. inż. Jan Szybka, prof. .PWSZ w Tarnowie
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Grafika inżynierska i zapis konstrukcji ; Podstawy automatyki; Sterowniki przemysłowe PLC ; Technika sensorowa. Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada podstawową wiedzę w zakresie grafiki inżynierskiej i zapisu konstrukcji, podstaw automatyki i sterowników przemysłowych oraz techniki sensorowej.
12.	Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami budowy obrabiarek sterowanych numerycznie CNC, ich obsługi oraz programowania, a także zapoznanie z niezbędnymi wiadomościami dotyczącymi technologii obróbki oraz diagnostyki procesu skrawania.
13	Przedmiotowe efekty kształcenia	

Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Zna podstawy budowy maszyn CNC.	Egzamin	Wykład	EN1P_W12 EN1P_W15
EPW2	Ma podstawową wiedzę w zakresie technologii obróbki na maszynach CNC	Egzamin	Wykład	EN1P_W12 EN1P_W15 EN1P_W19
EPW3	Ma podstawową wiedzę w zakresie podstaw programowania maszyn CNC	Egzamin	Wykład	EN1P_W12 EN1P_W15
EPW4	Zna podstawy oprogramowania maszyny CNC na przykładzie frezarki EMCO CONCEPT MILL 55 z oprogramowaniem sterowniczym firmy SIEMENS (SINUMERIK).	Egzamin	Wykład	EN1P_W12 EN1P_W15
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi obsługiwać obrabiarki CNC w zakresie pozwalającym na testowanie poprawności działania takich maszyn w stopniu podstawowym	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U26 EN1P_U28 EN1P_U29 EN1P_U30
EPU2	Potrafi programować obrabiarki CNC w zakresie pozwalającym na testowanie poprawności działania takich maszyn w stopniu podstawowym.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U03 EN1P_U21 EN1P_U29 EN1P_U30
EPU3	Dla postawionego zadania technologicznego umie napisać i wygenerować program sterujący na obrabiarkę CNC, wykorzystując przy tym możliwości testowania.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U03 EN1P_U21 EN1P_U29 EN1P_U30
EPU4	Potrafi wykonać prototyp wybranych elementów części maszyn na obrabiarce CNC na podstawie modelu 3D lub przygotowanej wcześniej dokumentacji technicznej 2D lub 3D.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U26 EN1P_U28 EN1P_U29 EN1P_U30
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Potrafi uzgodnić podział zadań.	Kolokwium Sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie	Laboratorium	EN1P_K03 EN1P_K04
EPK2	Ma świadomość odpowiedzialności programisty za poprawność kodu i zagrożeń wynikających z błędów programu, a zatem konieczność starannego sprawdzania tej poprawności.	Kolokwium Sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie	Wykład Laboratorium	EN1P_K03 EN1P_K04
14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)				

Wykład

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.

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.

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------	-------------------

Ocena przedmiotowych efektów wiedzy

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

16. Literatura podstawowa:

62. Niesłony P., Grzesik W. Programowanie obrabiarek CNC , PWN, Warszawa, 2016.
 63. Habrat W. „Obsługa i programowanie obrabiarek CNC. Podręcznik operatora”, Wydawnictwo KaBe, 2007.
 64. Honzarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie, WNT 2009
 65. Nikiel G., Programowanie obrabiarek CNC na przykładzie układu sterowania Sinumerik 810D/840D, Wydawnictwo Akademia Techniczno-Humanistyczna, Bielsko-Biała 2004.

17. Literatura uzupełniająca:

20. Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT 2000.
 21. Pritschow G.: Technika sterowania obrabiarkami i robotami przemysłowymi. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1995.
 22. Strona internetowa: www.cnc.pl.
 Instrukcja programowania tokarek z układami CNC
 Instrukcja programowania frezarek z układami CNC

18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	21/14 w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (4 h), przygotowanie do egzaminu (10 h).
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	24/ 24 w tym przygotowanie się do ćwiczeń (10 h) i sprawdzianów (4 h) oraz wykonanie sprawozdań (10 h)
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		45/38
100.	Suma wszystkich godzin:	83
101.	Liczba punktów ECTS ⁴⁹:	3
102.	Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:	1,6
103.	Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):	1,7
42. Uwagi:		

Zatwierdzono:

.....
 (data i podpis prowadzącego)

.....
 data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

⁴⁹ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Komputerowe metody diagnostyki akustycznej
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S53
5.	Kod Erasmusa	6.5

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	21	IV	7	Zaliczenie z oceną	3
Ćwiczenia					
Laboratorium	24	IV	7	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Dr inż. Łukasz Mik
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Znajomość treści programowych z przedmiotów: Obwody i sygnały, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, Metodyka i techniki programowania, Technika mikroprocesorowa, Zastosowania procesorów DSP.
12.	Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami z zakresu przetworników elektroakustycznych, metod ekstrakcji cech w rozpoznawaniu mowy, medycznej diagnostyki audio, akustycznego monitoringu środowiska, badania przetworników elektroakustycznych, wibroakustyki.
13	Przedmiotowe efekty kształcenia	

Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu komputerowych systemów diagnostyki akustycznej;	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W11 EN1P_W14
EPW2	Zna i rozumie działanie podstawowych algorytmów wykorzystywanych w: jedno- i wielokanałowym przetwarzaniu sygnału akustycznego, procedurach rozpoznawania mowy wibroakustyce, komputerowej akustycznej diagnostyce medycznej;	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W11 EN1P_W14
EPW3	Ma podstawową wiedzę w zakresie implementacji programowej algorytmów przetwarzania cyfrowych sygnałów akustycznych;	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W11 EN1P_W14
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi stosować poznane metody i algorytmy w analizie i przetwarzaniu cyfrowych sygnałów akustycznych;	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U07 EN1P_U13 EN1P_U29
EPU2	Potrafi implementować podstawowe algorytmy cyfrowego przetwarzania sygnałów dźwiękowych w języku Qt C++;	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U07 EN1P_U13 EN1P_U29
EPU3	Potrafi ocenić złożoność obliczeniową wykorzystywanych algorytmów przetwarzania sygnałów;	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U07 EN1P_U13 EN1P_U29
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	Kolokwium Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_K01
EPK2	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, w aspekcie komputerowych metod diagnostyki akustycznej.	Kolokwium Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_K02 EN1P_K03
14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)				
<p>Wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> Przetworniki elektroakustyczne: mikrofony, głośniki, zestawy nagłowne. Przetwarzanie wstępne sygnału mowy: detekcja, filtracja; metody ekstrakcji cech w rozpoznawaniu mowy: LPC, Cepstrum, Bank Filtrów, MFCC, HFCC. Metody klasyfikacji w rozpoznawaniu mowy: nieliniowa transformacja czasowa, wyszukiwanie słów kluczowych, rozpoznawanie połączonych słów za pomocą algorytmu budowania poziomów. Niejawne modele Markowa: trenowanie i klasyfikacja za pomocą niejawnych modeli Markowa; algorytm 				

Bauma-Welcha, algorytm Viterbiego.

5. Macierze mikrofonowe, separacja źródeł dźwięku, poprawa jakości dźwięku.
6. Badanie przetworników elektroakustycznych, wibroakustyka.
7. Komputerowe metody diagnostyki akustycznej w medycynie: w audiologii, foniatrii i logopedii.
8. Akustyczny monitoring środowiska, analiza i rozpoznawanie głosów ptaków i zwierząt.

Laboratorium

Laboratorium z przedmiotu jest realizowane w oparciu o oprogramowanie Qt C++ oraz komputerowy sprzęt elektroakustyczny (karty dźwiękowe stereo i wielokanałowe, zestaw do diagnozy LMS przetworników dźwiękowych, mikrofony, zestawy głośnikowe, zestawy słuchawkowe itp.).

1. Plik WAV
2. Interfejs Direct Sound
3. Implementacja Analizatora widma FFT wykorzystującego kartę dźwiękową
4. Implementacja generatora przebiegów harmoniczných; generatora szumów (biały + kolorowe); generatora przebiegów programowalnych
5. Pomiar charakterystyki częstotliwościowej metodą wobulacji
6. Pomiar charakterystyk czasowych i częstotliwościowych z wykorzystaniem analizy MLS; Pomiar i wizualizacja akustyki pomieszczeń z wykorzystaniem MLS.
7. Implementacja wybranych metod automatycznego rozpoznawania mowy
8. Implementacja metod automatycznego rozpoznawania mowy do diagnozy logopedycznej i foniatrycznej.
9. Implementacja metod automatycznego rozpoznawania głosów ptaków.

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
---------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------	-------------------

Ocena przedmiotowych efektów wiedzy

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytorijne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

16. Literatura podstawowa:

66. Czyżewski A., Dźwięk cyfrowy, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 1998.
67. Czyżewski A., „Technika komputerowa w audiologii, foniatrii i logopedii”, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2002.
68. HTKBook: <http://htk.eng.cam.ac.uk/docs/docs.shtml>.
69. Basztura Cz., “Komputerowe systemy diagnostyki akustycznej”, PWN, Warszawa 1996,
70. Materiały z wykładów

17. Literatura uzupełniająca:

23. Zieliński T., „Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań”, WKŁ, Warszawa 2005.
24. Krajewski J., Głośniki i zestawy głośnikowe, WKŁ, Warszawa, 2003. 3. Everest F. A., Podręcznik akustyki, Sonia Draga, 2004.
25. ADSP-21469 EZ-Board® Evaluation System Manual
https://www.analog.com/media/en/dsp-documentation/evaluation-kit-manuals/21469_EZ_Board_Manual_Rev_1.pdf

18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	21/14 w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (4 h), przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego (10 h).
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	24/ 24 w tym przygotowanie się do ćwiczeń (10 h) i sprawdzianów (4 h) oraz wykonanie sprawozdań (10 h)
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		45/38
104.	Suma wszystkich godzin:	83
105.	Liczba punktów ECTS :⁵⁰	3
106.	Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:	1,6
107.	Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):	1,7
43. Uwagi:		

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

⁵⁰ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Układy i urządzenia mikrofalowe
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S54
5.	Kod Erasmusa	6.5

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	24	IV	7	Zaliczenie z oceną	4
Ćwiczenia					
Laboratorium	21	IV	7	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Fizyka, Obwody i sygnały, Podstawy elektrotechniki, Anteny i propagacja fal, Analogowe układy elektroniczne
12.	Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi układami i urządzeniami mikrofalowymi, w tym liniami transmisyjnymi, falowodami i obwodami rezonansowymi wielkiej częstotliwości oraz zapoznanie studentów z podstawowymi metodami analizy układów wielkiej częstotliwości.
13	Przedmiotowe efekty kształcenia	

Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Zna parametry obwodowe linii transmisyjnej.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W03
EPW2	Zna podstawowe techniki prowadzenia fal w liniach transmisyjnych i falowodach	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W03
EPW3	Zna typowe elementy torów mikrofalowych i rozumie ich funkcje	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W03 EN1P_W04
EPW4	Zna i rozumie zasady analizy właściwości układów mikrofalowych za pomocą obwodów zastępczych złożonych z linii długich i elementów o stałych skupionych.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W03
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Zna kołowy wykres impedancji (wykres Smitha) i potrafi się nim posługiwać;	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U10 EN1P_U16
EPU2	Potrafi analizować i zaprojektować podstawowe układy wielkiej częstotliwości.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U10 EN1P_U16 EN1P_U19 EN1P_U20
EPU3	Potrafi posługiwać się narzędziami wspomagającymi projektowanie układów wielkiej częstotliwości.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U10 EN1P_U16 EN1P_U19 EN1P_U20
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się	Kolokwium Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania	Wykład Laboratorium	EN1P_K01
14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)				
<p>Wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> Wprowadzenie do techniki mikrofalowej.: zakres częstotliwości, specyfika, właściwości i zastosowania techniki mikrofalowej w telekomunikacji, nauce, medycynie, przemyśle i urządzeniach powszechnego użytku. Podstawowe źródła mikrofal; klistrony, magnetrony, diody Gunna, IMPATT, i in. Teoria linii transmisyjnych. Model o parametrach skupionych.. Parametry obwodowe linii transmisyjnej. Linia transmisyjna obciążona. Fale stojące w linii transmisyjnej. Wykres Smitha. Dopasowanie impedancji. Obwody dopasowujące. Technologie linii mikropaskowych, szczelinowych i koplanarnych. Obwody rezonansowe wielkich częstotliwości. Rezonatory bardzo wysokich częstotliwości - budowa, właściwości i zastosowania. Obwód zastępczy wnęki rezonansowej. Dobroć wnęki. Sprzężenie rezonatora mikrofalowego z obwodem zewnętrznym. Macierz rozproszenia. Uogólnione parametry rozproszenia i ich interpretacja fizyczna. Analiza obwodów mikrofalowych z zastosowaniem 				

parametrów rozproszenia.

7. Układy pasywne bardzo wysokich częstotliwości. Elementy RLC o parametrach skupionych i rozłożonych. Tłumiki i obciążenia. Przesuwniki fazy. Sprzęgacze zblizeniowe i hybrydowe. Sprzęgacze kierunkowe i dzielniki mocy. Filtry wielkiej częstotliwości.
8. Półprzewodnikowe przyrządy mikrofalowe; diody detekcyjne, waraktorowe, p-i-n, tranzystory MESFET, HEMT.
9. Zintegrowane układy półprzewodnikowe w.cz. Detektory i mieszacze. Wzmacniacze tranzystorowe. Generatory w.cz. Monolityczne mikrofalowe układy scalone.
10. Mikroelektromechaniczne systemy mikrofalowe (MEMS).

Laboratorium

Wybór 6 ćwiczeń laboratoryjnych z poniższego wykazu:

1. Badanie charakterystyki promieniowania klustronu refleksowego;
2. Badanie charakterystyki U-I i promieniowania oscylatora Gunna;
3. Badanie rozkładu fali stojącej w linii szczelinowej;
4. Mikrofalowe elementy falowodowe w paśmie X;
5. Badanie charakterystyki detektora diodowego;
6. Pomiary SWR i impedancji obciążenia w torze sygnałowym z linią szczelinową;
7. Pomiar impedancji jednowrotnika za pomocą linii szczelinowej;
8. Badania sprzęgaczy kierunkowych;
9. Pomiary tłumienia i parametrów falowych różnych materiałów mikrofalowych;
10. Badania niewzajemnych elementów ferrytowych w zakresie pasma X
11. Pomiary rezystancji powierzchniowej za pomocą rezonatora wnątkowego;
12. Komunikacja głosowa (lub PC-PC) za pomocą linii mikrofalowej.

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------	-------------------

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

21. Literatura podstawowa:

1. Dobrowolski J.: Technika wielkich częstotliwości, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2001.
2. Litwin R., Suski M.: Technika mikrofalowa, WNT, Warszawa, 1972.
3. Rośliniec S.: Liniowe obwody mikrofalowe. Metody analizy i syntezy, WKiŁ, Warszawa 1999.

22. Literatura uzupełniająca:

1. Koproński J.: Elektrodynamika falowa, Wydawnictwa AGH, 2009.
2. Galwas B.: Mikrofalowe generatory i wzmacniacze tranzystorowe, WKiŁ, Warszawa 1991
3. Szóstka J.: Mikrofałe, WKiŁ, Warszawa, 2006

18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	24 h/18 h w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (4 h), przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego (14 h)

2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	21 h / 20 h – w tym przygotowanie się do sprawdzianów (4 h), przygotowanie się do laboratorium (8 h), wykonanie sprawozdań (8 h)
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		45/38
108.	Suma wszystkich godzin:	83
109.	Liczba punktów ECTS :⁵¹	4
110.	Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:	2,2
111.	Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):	2
44. Uwagi:		

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

⁵¹ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Kompatybilność elektromagnetyczna
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S55
5.	Kod Erasmusa	6.5

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	15	IV	7	Egzamin	3
Ćwiczenia					
Laboratorium	15	IV	7	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Podstawy metrologii, Podstawy elektrotechniki, Analogowe układy elektroniczne , Anteny i propagacja fal.
12.	Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z problematyką kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) w układach elektrycznych, elektronicznych i automatyki, zapoznanie studentów z zasadami funkcjonowania prawa technicznego w zakresie EMC oraz procedurami uzyskiwania znaku CE, a także ukształtowanie podstawowych umiejętności w zakresie pomiarów EMC oraz sposobów zapewniania kompatybilności elektromagnetycznej.
13	Przedmiotowe efekty kształcenia	

Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Zna podstawowe pojęcia, terminologię i definicje w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej EMC, głównie w zakresie opisu emisji EM i odporności na nią.	Egzamin	Wykład	EN1P_W03 EN1P_W12 EN1P_W20
EPW2	Zna podstawowe mechanizmy sprzężeń i propagacji zakłóceń elektromagnetycznych EM.	Egzamin	Wykład	EN1P_W03 EN1P_W12 EN1P_W20
EPW3	Zna i rozumie wpływ promieniowania elektromagnetycznego na organizmy żywe. Ma uporządkowaną wiedzę na temat istniejących środków ochrony przed zaburzeniami EM.	Egzamin	Wykład	EN1P_W03 EN1P_W12 EN1P_W20
EPW4	Ma uporządkowaną wiedzę na temat przepisów i norm EMC. Zna procedury uzyskiwania znaku CE oraz odpowiedzialność prawną producenta.	Egzamin	Wykład	EN1P_W20
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi formułować i posługiwać się podstawowymi pojęciami oraz definicjami obowiązującymi w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej EMC.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U10 EN1P_U13 EN1P_U27 EN1P_U28
EPU2	Potrafi zaproponować właściwe metody i aparaturę pomiarową do badania zakłóceń EM.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U10 EN1P_U13 EN1P_U27 EN1P_U28
EPU3	Potrafi zastosować odpowiednie przepisy i normy w zakresie EMC.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U20
EPU3	Potrafi wskazać właściwe środki ochrony przed zaburzeniami EM.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U10 EN1P_U27 EN1P_U28 EN1P_U29
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Ma świadomość potrzeby wyboru najlepszych rozwiązań ochrony przed zaburzeniami EM przy projektowaniu wszelkiego rodzaju sprzętu powszechnego użytku.	Egzamin Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_K02 EN1P_K03
EPK2	Ma świadomość konieczności stosowania przepisów i norm w zakresie EMC przy projektowaniu wszelkiego rodzaju urządzeń i aparatury elektronicznej.	Egzamin Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_K02 EN1P_K03
EPK3	Ma świadomość konieczności monitorowania zagrożeń wynikających w wpływie promieniowania	Egzamin Sprawdziany, Pytania,	Wykład Laboratorium	EN1P_K02 EN1P_K03

	elektromagnetycznego na organizmy żywe i konieczności stosowania właściwych środków ochrony przed zaburzeniami EM.	Sprawozdania z ćwiczeń lab.		
--	--	-----------------------------	--	--

14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

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.

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Ocena		
	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

21. Literatura podstawowa:

4. Hasse L, Kołodziejcki J., Konczakowska A., Spiralki L. - Zakłócenia w aparaturze elektronicznej - Radioelektronik. – 1995.
5. Machczyński W. - Wprowadzenie do kompatybilności elektromagnetycznej - Wyd. Politechniki Poznańskiej. – 2010.
6. Więckowski T. - Badanie kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń elektrycznych i elektronicznych - Wyd. Politechniki Wrocławskiej. - 2001

22. Literatura uzupełniająca:

4. Alain Charoy, Kompatybilność elektromagnetyczna. Zakłócenia w urządzeniach elektronicznych. WNT, 2000.

18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	15 h/15 h w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (3 h), przygotowanie do egzaminu (12 h)
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	15 h / 20 h – w tym przygotowanie się do sprawdzianów (6 h), przygotowanie się do laboratorium (8 h), wykonanie sprawozdań (6 h)
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		30/35
112. Suma wszystkich godzin:		65
113. Liczba punktów ECTS ⁵²:		3
114. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		1,4
115. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		1,6
45. Uwagi:		

Zatwierdzono:

.....
 (data i podpis prowadzącego)

.....
 data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

⁵² 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Interfejsy w systemach cyfrowych
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S56
5.	Kod Erasmusa	6.5

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	21	III	6	Egzamin	3
Ćwiczenia					
Laboratorium	24	III	6	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Dr inż. Łukasz Mik
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Metodyka i techniki programowania; Podstawy telekomunikacji ; Technika cyfrowa ; Sieci komputerowe. Zakłada się, że student ma niezbędne przygotowanie z zakresu sieci komputerowych, podstaw telekomunikacji, techniki mikroprocesorowej oraz metod i technik programowania.
12.	Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi standardami transmisji przewodowej i bezprzewodowej oraz ukształtowanie umiejętności doboru standardu z uwzględnieniem potrzeb technicznych i ekonomicznych. Celem przedmiotu jest również nabycie przez studentów podstawowej wiedzy oraz umiejętności w zakresie diagnostyki, lokalizacji uszkodzeń i serwisu układów interfejsowych standardowych magistral transmisyjnych, współpracujących z sieciami komputerowymi.

13	Przedmiotowe efekty kształcenia			
Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Ma elementarną wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład sieci teleinformatycznych, w tym sieci bezprzewodowych, oraz konfigurowania tych urządzeń w sieciach lokalnych	Egzamin	Wykład	EN1P_W03 EN1P_W08
EPW2	Rozumie właściwości poszczególnych standardów transmisji przewodowej i bezprzewodowej	Egzamin	Wykład	EN1P_W03 EN1P_W08
EPW3	Zna struktury i zasady funkcjonowania magistral i interfejsów pomiarowych, wykorzystanie do tworzenia systemów pomiarowych.	Egzamin	Wykład	EN1P_W03 EN1P_W08
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi zaproponować dobór rodzaju transmisji do wymagań technicznych i ekonomicznych.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U09 EN1P_U13 EN1P_U16
EPU2	Umie zaprojektować zarówno od strony programowej jak i sprzętowej standardowe układy interfejsowe.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U09 EN1P_U13 EN1P_U16
EPU3	Potrafi zdefiniować problemy związane z jakością transmisji.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U08 EN1P_U09 EN1P_U13
EPU4	Potrafi pracować w zespole i prowadzić prace serwisowe oraz uruchomienie urządzeń wchodzących w skład sieci teleinformatycznych, w tym sieci bezprzewodowych, oraz konfigurować te urządzenia w sieciach lokalnych.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U08 EN1P_U09 EN1P_U13
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	Egzamin, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_K04
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	Egzamin, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_K03

14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)**Wykład**

1. Wprowadzenie: podstawowe pojęcia, klasyfikacja interfejsów w systemach cyfrowych, przegląd topologii połączeń, rodzaje transmisji. Protokół komunikacyjny opisany w modelu ISO/OSI. Podstawowe pojęcia używane w protokołach komunikacyjnych.
2. Standardy transmisji szeregowej synchronicznej. Standard SPI, I²C i PS2 oraz standardy pochodne, projektowanie części sprzętowej i programowej.
3. Standardy transmisji szeregowej asynchronicznej. Porównanie parametrów standardów RS232, RS422 i RS485, specjalizowane układy scalone w transmisji asynchronicznej, diagnostyka i uruchamianie transmisji.
4. Asynchroniczne interfejsy w komputerach. Standard USB, FireWire. Zastosowanie standardu USB w systemach mikroprocesorowych. Lokalne interfejsy szeregowy. I2C. SPI. 1-Wire. Podstawowy interfejs użytkownika w systemie mikroprocesorowym.
5. Transmisja równoległa. Krótka charakterystyka transmisji równoległej w Standardach IEC625 i IEEE1284.
6. Systemy modułowe. Język SCPI.
7. Transmisja bezprzewodowa. Transmisja o zasięgu metropolitalnym ViMAX i lokalnym WiFi.
8. Transmisja radiowa w pasmie promieniowania podczerwonego IrDA..
9. Technologie bezprzewodowe dla przemysłu – przybliżone parametry pracy sieci: szybkość transmisji, zużycie energii, koszt i technologie. Przemysłowe standardy transmisji szeregowy asynchronicznej; przykłady wykorzystania interfejsów komunikacyjnych PROFIBUS, CAN.
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. Standardy transmisji szeregowy asynchronicznej. Porównanie parametrów standardów RS232, RS422 i RS485 Interfejsy systemów pomiarowych.
2. Asynchroniczne interfejsy w komputerach. Standard USB, FireWire. Zastosowanie standardu USB w systemach mikroprocesorowych
3. Transmisja bezprzewodowa. Transmisja o zasięgu lokalnym WiFi
4. Transmisja radiowa w pasmie promieniowania podczerwonego IrDA
5. Bloki funkcjonalne kart akwizycji danych.DAQ.
6. Interfejsy systemów pomiarowych.
7. Komunikacja z kartami DAQ.
8. Współpraca urządzeń pomiarowych sterowanych z komputera.

15. Kryteria oceniania**Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie****Ocena**

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Ocena		
	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

16. Literatura podstawowa:

1. Mielczarek W., Szeregowe interfejsy cyfrowe, Wydawnictwo Helion, 1994.
2. Mielczarek W., USB Uniwersalny interfejs szeregowy, Wydawnictwo Helion, 2005.
3. Bogusz J., Lokalne interfejsy szeregowy w systemach cyfrowych, Wydawnictwo BTC, 2005.
4. Gook Michael, Interfejsy sprzętowe komputerów PC, Wydawnictwo Helion, 2006.
5. Nawrocki W., Rozproszone systemy pomiarowe, Wydawnictwo WKiŁ, 2005.
6. Matthew S. Gast 802.11. Sieci bezprzewodowe. Przewodnik encyklopedyczny Helion, 2003.

17. Literatura uzupełniająca:

1. Simmonds A., Wprowadzenie do transmisji danych, Wydawnictwo WKiŁ, 1998.
2. Zieliński B., Bezprzewodowe sieci komputerowe, Wydawnictwo Helion, 2000.
3. Brent A. Miller, Chatschik Bisdikian Uwolnij się od kabli Bluetooth Helion, 2003
4. [.http:// www.ni.com](http://www.ni.com)

18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	21/ 14 w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (4 h), przygotowanie do egzaminu (10 h)
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	24 / 22 w tym przygotowanie się do laboratorium (8 h) i sprawdzianów (4 h) oraz wykonanie sprawozdań (10 h)
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		45/36
116. Suma wszystkich godzin:		81
117. Liczba punktów ECTS ⁵³:		3
118. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		1,7
119. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		1,7
46. Uwagi:		

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

⁵³ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Zastosowanie procesorów DSP do przetwarzania dźwięków
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S57
5.	Kod Erasmusa	6.5

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	30	III	6	Egzamin	4
Ćwiczenia					
Laboratorium	30	III	6	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Dr inż. Łukasz Mik
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Technika cyfrowa ; Technika mikroprocesorowa ; Sieci komputerowe ; Cyfrowe przetwarzanie sygnałów ; Sprzętowa implementacja algorytmów. Zakłada się, że student ma niezbędne przygotowanie z zakresu techniki cyfrowej, metod i technik programowania oraz techniki mikroprocesorowej.
12.	Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z architekturą, budową i działaniem poszczególnych bloków funkcjonalnych wybranego procesora sygnałowego oraz poznanie narzędzi sprzętowych i programowych do tworzenia aplikacji audio DSP (echa, filtrów itd.) w czasie rzeczywistym..
13	Przedmiotowe efekty kształcenia	

Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Zna i rozumie podstawowe pojęcia z dziedziny procesorów sygnałowych.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W01 EN1P_W07 EN1P_W08
EPW2	Zna i rozumie działanie poszczególnych bloków funkcjonalnych wybranego procesora sygnałowego oraz zna podstawowe rozkazy asemblera.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W01 EN1P_W07 EN1P_W08
EPW3	Ma podstawową wiedzę w zakresie implementacji programowej algorytmów przetwarzania cyfrowych sygnałów na wybranym procesorze sygnałowym.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W07 EN1P_W08 EN1P_W15
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi implementować podstawowe algorytmy cyfrowego przetwarzania sygnałów na wybranym procesorze sygnałowym.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U07 EN1P_U09 EN1P_U15
EPU2	Potrafi implementować podstawowe algorytmy cyfrowego przetwarzania sygnałów dźwiękowych w języku Qt C++.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U09 EN1P_U14 EN1P_U15
EPU3	Potrafi zaimplementować wybraną metodę redukcji szumów i zakłóceń w sygnale dźwiękowym	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U13 EN1P_U15 EN1P_U23
EPU4	Potrafi zaimplementować wybraną metodę cyfrowego przetwarzania sygnału akustycznego, wykorzystując odpowiedni sprzęt i oprogramowanie.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U21 EN1P_U22 EN1P_U23
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Rozumie potrzebę ciągłego uczenia się, wymagającego znajomości języka angielskiego.	Kolokwium zaliczeniowe, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_K01
EPK2	Rozumie potrzebę interdyscyplinarnej współpracy w zespole, który opracowuje nowe urządzenie lub system oparty na cyfrowym przetwarzaniu sygnałów.	Kolokwium zaliczeniowe, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_K04
14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)				
Wykłady				
Cykl wykładów obejmuje 15 spotkań po 2 godz. lekcyjne. Program wykładów przedstawia się następująco:				

1. Wprowadzenie do tematyki procesorów sygnałowych, omówienie architektury typu harward, charakterystyka głównych rodzin procesorów sygnałowych. Formaty liczb zmiennoprzecinkowych i stałoprzecinkowych, naturalny kod binarny, kod uzupełnień do dwóch, format IEEE 754.
2. Elementy architektury procesorów sygnałowych z rodziny ADSP 214xx SHARC na przykładzie procesora ADSP 21469: zbiór rejestrów, jednostka arytmetyczno-logiczna, mnożarka, przesuwnik bitowy, rejestry systemowe.
3. Asembler easm21k: oznaczenia rejestrów, operacje jednostki arytmetyczno-logicznej na liczbach stałoprzecinkowych i zmiennoprzecinkowych. Asembler easm21k: stało- i zmiennoprzecinkowe operacje mnożarki oraz przesuwnika bitowego.
4. Schemat potokowego wykonywania rozkazów, trójetapowa realizacja rozkazów przez procesor sygnałowy, sekwenter procesora ADSP 21469, instrukcje pętli, skoków, wywołania procedur; procedury obsługi przerwań, tryb uśpienia procesora ADSP 21065L
5. Architektura procesora ADSP 21469: pamięć podręczna, generatory adresów, tryby adresowania, adresowanie typu premodify i postmodify, realizacja bufora kołowego, adresowanie typu bit-reversed.
6. Mapa pamięci procesora ADSP 21469, pamięć wewnętrzna, pliki LDF, kontroler DMA
7. Architektura procesora ADSP 21469, porty szeregowo, nadawanie i odbieranie danych, Port równoległy, interfejs SDRAM, praca wieloprocessorowa.
8. Architektura procesora ADSP 21469 układy czasowo-licznikowe, tryb PWMOUT, tryb WIDTH-CNT, system przerwań, priorytet przerwań, maskowanie przerwań,
9. Asembler easm 21k, tworzenie pliku wykonywalnego, preprocesing, kompilacja, linkowanie, dyrektywy asemblera, dyrektywy preprocesora.
10. Wprowadzenie do tematyki cyfrowego przetwarzania sygnałów akustycznych, struktura plików WAV, biblioteka Direct Sound. Przetwarzanie wstępne sygnału mowy: detekcja, filtracja; metody ekstrakcji cech w rozpoznawaniu mowy: LPC, Cepstrum, Bank Filtrów, MFCC, HFCC.
11. Redukcja zakłóceń oraz szumów w sygnale dźwiękowym. Redukcja zakłóceń impulsowych, filtr medianowy, redukcja szumów, Metoda odejmowania widmowego, adaptacyjne filtry Wienera, filtr Kalmana.
12. Cyfrowe przetwarzanie sygnału akustycznego w muzyce: cyfrowa zmiana wzmocnienia, miksowanie sygnałów, poszerzanie bazy stereo, efekt fuzz itp. Uzyskiwanie efektów akustycznych: echo pojedyncze i wielokrotne, ping-pong, chorus, flanger, vibrato, tremolo, sztuczny pogłos itp.
13. Elementy kompresji MP3: Filtry polifazowe, MDCT, Motylki antyaliasingowe, FFT.
14. Elementy kompresji MP3: Model psychoakustyczny, redukcja składowych częstotliwościowych, alokacja bitów, kodowanie Huffmana, formowanie strumienia bitowego, struktura pliku MP3.
15. Kodowanie sygnału dźwiękowego w standardzie MPEG 4. Omówienie normy ISO/IEC 14496-3 Audio (3 część standardu MPEG-4), Dekodery i enkodery HVXC oraz HILN, kodowanie muzyki i mowy w standardzie MPEG-4.

Laboratorium

Ćwiczenia laboratoryjne realizowane w oparciu o płyty uruchomieniowe ADZS 21469-EZBRD oraz oprogramowanie VisualDSP++.

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. Generacja sygnałów: sygnał sinusoidalny, trójkątny, prostokątny, przebieg dowolny.
3. Filtracja sygnałów za pomocą filtrów typu FIR oraz wykładniczych
4. Wizualizacja przebiegów za pomocą Visual DSP++
5. Realizacja efektu echo
6. Realizacja efektu ping-pong na ADSP 21065L
7. Realizacja efektów dźwiękowych np. efekt surround

Ćwiczenia laboratoryjne realizowane w oparciu o oprogramowanie C++ Qt oraz komputerowy sprzęt elektroakustyczny (karty dźwiękowe stereo i wielokanałowe, mikrofony, zestawy głośnikowe, zestawy słuchawkowe itp.).

1. Plik WAV, wczytywanie, zapisywanie, odtwarzanie.

2. Interfejs Phonon, nagrywanie i odtwarzanie dźwięku za pomocą narzędzi Phonon.
3. Implementacja generatora przebiegów harmoniczných; generatora szumów (biały + kolorowe); generatora przebiegów programowalnych.
4. Implementacja wybranych metod redukcji szumów i zakłóceń w sygnale dźwiękowym.
5. Realizacja programowo-sprzętowa wybranej metody cyfrowego przetwarzania sygnału akustycznego.

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------	-------------------

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

16. Literatura podstawowa:

30. Dokumentacja procesora ADSP 21469 ze strony: <http://www.analog.com/en/processors-dsp/sharc/adsp-21469/products/product.html>.
31. Andrzej Czyżewski, „Dźwięk cyfrowy”, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, wydanie II, Warszawa 2001,
32. Stranneby D.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. BTC, Warszawa 2004.
33. Smith S.W.: The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing. California Technical Publishing, 1997 (www.dspguide.com).
34. Richard G. Lyons, „Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów”, WKŁ, wydanie 2 rozszerzone, Warszawa 2010.

17. Literatura uzupełniająca:

25. Marven C., Ewers G.: Zarys cyfrowego przetwarzania sygnałów. WKiŁ, Warszawa, 1999.
26. Zieliński T.P.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. WKiŁ, Warszawa 2005.
27. Strona www firmy Texas Instruments, DSP village: www.ti.com, www.dspvillage.com.
28. Strona www firmy Analog Devices www.analogdevices.com, www.techonline.com.
29. Analizy systemów DSP <http://www.eas.asu.edu/~midle/jdsp/jdsp.html> - wirtualne laboratorium DSP.

18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	30/ 20 w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (4 h), przygotowanie do egzaminu (16 h)
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	30 / 25 w tym przygotowanie się do laboratorium (10 h) i sprawdzianów (5 h) oraz wykonanie sprawozdań (10 h)
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		60/46
120. Suma wszystkich godzin:		106

121.	Liczba punktów ECTS :⁵⁴	4
122.	Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:	2,3
123.	Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):	2,1
47. Uwagi:		

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

⁵⁴ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Sieci bezprzewodowe
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S58
5.	Kod Erasmusa	6.5

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	21	III	6	Egzamin	3
Ćwiczenia					
Laboratorium	24	III	6	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Podstawy telekomunikacji, Systemy i sieci telekomunikacyjne, Sieci komputerowe, Anteny i propagacja fal, Techniki multimedialne.
12.	Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z architekturą i funkcjonowaniem sieci bezprzewodowych, zapoznanie się z wybranymi protokołami komunikacyjnymi stosowanymi w sieciach bezprzewodowych klasy WPAN, WLAN i WMAN oraz ukształtowanie wśród studentów podstawowych umiejętności w zakresie konfigurowania i projektowania sieci bezprzewodowych.
13	Przedmiotowe efekty kształcenia	

Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Ma elementarną wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład sieci bezprzewodowych.	Egzamin	Wykład	EN1P_W08
EPW2	Ma elementarną wiedzę w zakresie architektury sieci bezprzewodowych klasy WPAN, WLAN i WMAN..	Egzamin	Wykład	EN1P_W08
EPW3	Zna i rozumie podstawy metodyki projektowania i konfigurowania wybranych urządzeń sieci bezprzewodowych klasy WPAN, WLAN i WMAN.	Egzamin	Wykład	EN1P_W08
EPW4	Ma elementarną wiedzę w zakresie bezpieczeństwa systemów i sieci bezprzewodowych.	Egzamin	Wykład	EN1P_W16
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Student potrafi skonfigurować urządzenia sieci bezprzewodowych takie jak karta sieciowa czy punkt dostępowy.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U09 EN1P_U13 EN1P_U19 EN1P_U22
EPU2	Student wykorzystując punkty dostępowe z oprogramowaniem OpenWrt potrafi utworzyć sieci wirtualne WLAN i efektywnie zarządzać nimi (QOS).	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U08 EN1P_U13 EN1P_U19 EN1P_U22
EPU3	Student potrafi ocenić poziom bezpieczeństwa sieci bezprzewodowej przy użyciu różnych protokołów oraz zabezpieczyć sieć przed wybranymi zagrożeniami i atakami.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U09 EN1P_U13 EN1P_U19 EN1P_U22
EPU4	Student potrafi przy pomocy symulacji komputerowych zweryfikować jakość połączenia bezprzewodowego przy założonym rozmieszczeniu AP.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U08 EN1P_U13 EN1P_U19 EN1P_U22
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Ma świadomość korzyści wynikających ze stosowania sieci bezprzewodowych i ich wpływu na organizmy.	Egzamin Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania	Wykład Laboratorium	EN1P_K02
EPK2	Ma świadomość roli i znaczenia sieci bezprzewodowych we wszystkich dziedzinach nauk inżynieryjno - technicznych.	Egzamin Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania	Wykład Laboratorium	EN1P_K03
14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)				
Wykład				
1. Wstęp do sieci bezprzewodowych: Podział sieci, cel stosowania sieci bezprzewodowych, klasyfikacja				

sieci bezprzewodowych, problemy sieci bezprzewodowych, atrybuty sieci bezprzewodowych, łącze radiowe, zakresy fal radiowych, anteny, modemy radiowe.

2. Algorytmy ARQ. Metody dostępu do kanału radiowego:
Przedstawienie i porównanie algorytmów ARQ. Metody wielodostępu. Porównanie metod: FDMA, TDMA, CDMA i SDMA. Bezprzewodowe sieci pakietowe. Omówienie wybranych protokołów wielodostępu. Ograniczenia metod wielodostępu. Problem doboru właściwej metody dostępu do kanału radiowego.
3. Bezprzewodowe sieci osobiste :
Omówienie standardu Bluetooth. Wprowadzenie, w tym idea utworzenia standardu, historia, wyjaśnienie nazwy, krótka charakterystyka. Tworzenie pikosieci i sieci typu scatternet. Adresacja. Stany pracy urządzenia Bluetooth. Omówienie wszystkich warstw standardu. Łącze SCO i ACL. Bezpieczeństwo transmisji. Najczęściej spotykane ataki sieciowe. Omówienie kolejnych rozszerzeń standardu Bluetooth. Formaty ramek. Krótkie omówienie standardów 802.15.3, 802.15.4, 802.15.5. Charakterystyka standardów. Zastosowania każdego z omawianych standardów. Omówienie architektury, topologii pracy, warstwy fizycznej oraz warstwy kontroli dostępu do kanału radiowego. Formaty ramek.
4. Lokalne sieci bezprzewodowe – część I:
Wstęp do lokalnych sieci bezprzewodowych. Zalety i wady sieci WLAN. Architektura standardu IEEE 802.11. Poszczególne warstwy oraz funkcje wspierane przez standard. Usługi realizowane przez stacje i system dystrybucji. Klasy ramek. Warstwa fizyczna standardu IEEE 802.11: FHSS, DSSS i IR. Warstwa MAC standardu IEEE 802.11: DCF i PCF. Mechanizm wykładniczego backoffu. Tryb pracy RTS/CTS. Formaty ramek.
5. Lokalne sieci bezprzewodowe – część II.
Omówienie funkcji zarządzających na poziomie warstwy MAC standardu IEEE 802.11: synchronizacji, zarządzania poborem energii, asocjacji stacji, bezpieczeństwa oraz utrzymania bazy MIB. Przedstawienie rozszerzeń standardu IEEE 802.11: 802.11a, 802.11b, 802.11c, 802.11d, 802.11e, 802.11f, 802.11g, 802.11h, 802.11i, 802.11j. Przedstawienie raportów z rynku sieci WLAN.
6. Miejskie sieci bezprzewodowe.
Omówienie rodziny standardów IEEE 802.16 – WiMAX. Standardy 802.16a, 802.16b, 802.16c, 802.16d, 802.16e. Omówienie architektury, topologii pracy, warstwy fizycznej oraz warstwy kontroli dostępu do kanału radiowego. Zakresy fal radiowych. Problem oszczędzania poboru energii. Bezpieczeństwo transmisji. Świadczenie usług z odpowiednią jakością QoS. Przełączanie międzykomórkowe. Formaty ramek.
7. Bezprzewodowe sieci rozległe.
Omówienie możliwości transmisji danych w sieciach rozległych. Przegląd systemów GSM, HSCSD, GPRS, EDGE, UMTS, HxDPA, LTE i LTE-A: zakresy częstotliwości, rodzaje modulacji, kodowanie, uzyskiwane szybkości transmisji. Omówienie problemów transmisji danych w sieciach komórkowych.

Laboratorium

1. Instalacja urządzeń Bluetooth oraz badanie możliwości transmisji w oparciu o urządzenia standardu BT.
2. Podstawowa konfiguracja urządzeń dostępowych pracujących pod kontrolą OpenWrt. Dobór kanału, mocy urządzenia i protokołów bezpieczeństwa. Wpływ lokalizacji na możliwości urządzenia.
3. Testowanie bezpieczeństwa sieci bezprzewodowej wykorzystującej protokół WEP.
4. Tworzenie sieci wirtualnych WLAN. Zaawansowana konfiguracja sieci wirtualnych (Włączanie i wyłączanie o odpowiedniej godzinie. Ograniczenie prędkości transmisji - QOS).
5. Rozszerzanie zasięgu działania sieci bezprzewodowej – konfiguracja urządzeń standardu IEEE 802.11 w różnych trybach pracy.
6. Konfiguracja modemów HSPA/LTE pracujących pod systemem Win oraz OpenWrt.
7. Symulacja komputerowa zasięgu sieci przewodowych 802.11 w budynkach.

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.			
21. Literatura podstawowa:			
1. Engst A, Fleishman G.: Sieci bezprzewodowe. Praktyczny przewodnik, Helion, Gliwice, 2005. 2. Pejman R., Jonathan I.: Bezprzewodowe sieci LAN 802.11. Podstawy. PWN, Warszawa, 2007. 3. Rosehan P., Leary J.: Sieci bezprzewodowe. Praktyczny przewodnik, Helion, Gliwice, 2004. 4. Sankar K. i inni: Bezpieczeństwo sieci bezprzewodowych, Mikom, Warszawa, 2007.			
22. Literatura uzupełniająca:			
1. Gast M. S.: 802.11. Sieci bezprzewodowe. Przewodnik encyklopedyczny, Helion, Gliwice, 2003. 2. Miller D.: Bezpieczeństwo sieci bezprzewodowych - Cisco. PWN-Mikom, Gliwice, 2005. 3. Potter B., Fleck B.: 802.11. Bezpieczeństwo. Księga eksperta, Helion, Gliwice, 2004. 4. Miller A.B., Bisdikian Ch.: Bluetooth, Helion. Gliwice, 2004.			
18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia			
Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta	
1	Wykład	21 h/18 h w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (4 h), przygotowanie do egzaminu (14 h)	
2	Ćwiczenia	/	
3	Laboratorium	24 h / 20 h – w tym przygotowanie się do sprawdzianów (4 h), przygotowanie się do laboratorium (8 h), wykonanie sprawozdań (8 h)	
4	Projekt	/	
5	Seminarium	/	
6	Inne	/	
Suma godzin:		45/38	
124. Suma wszystkich godzin:		83	
125. Liczba punktów ECTS :⁵⁵		3	
126. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		1,6	
127. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		1,5	
48. Uwagi:			

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

⁵⁵ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Układy peryferyjne systemów wbudowanych
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S49
5.	Kod Erasmusa	6.5

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	15	III	6	Egzamin	3
Ćwiczenia					
Laboratorium	30	III	6	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Dr inż. Łukasz Mik
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Metodyka i techniki programowania I/II ;Technika cyfrowa ; Technika mikroprocesorowa ; Sprzętowa implementacja algorytmów. Zakłada się, że student ma niezbędne przygotowanie z zakresu techniki cyfrowej, metod i technik programowania oraz techniki mikroprocesorowej.
12.	Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi technologiami związanymi z systemami wbudowanymi wraz z układami peryferyjnymi oraz ukształtowanie umiejętności projektowania prostych systemów wbudowanych.
13	Przedmiotowe efekty kształcenia	

Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Zna podstawową terminologię z zakresu systemów wbudowanych oraz ogólną strukturę systemu wbudowanego	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W05 EN1P_W07 EN1P_W08
EPW2	Zna i rozumie problematykę budowy systemów mikroprocesorowych oraz kontrolerów jednocukładowych.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W05 EN1P_W07 EN1P_W08
EPW3	Posiada wiedzę dotyczącą mechanizmów komunikacji międzyprocesowej, synchronizacji procesów i ich wykorzystania w aplikacjach czasu rzeczywistego.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W07 EN1P_W08 EN1P_W15
EPW4	Zna podstawowe mechanizmy zarządzania pamięcią operacyjną i dyskową w systemie operacyjnym czasu rzeczywistego.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W07 EN1P_W08 EN1P_W15
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi korzystać z interfejsu aplikacyjnego systemu operacyjnego czasu rzeczywistego.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U06 EN1P_U09 EN1P_U23
EPU2	Potrafi projektować, tworzyć i testować aplikacje wielowątkowe z synchronizacją, działające pod kontrolą systemu operacyjnego	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U06 EN1P_U09 EN1P_U23
EPU3	Potrafi rozdzielać zadanie na realizację sprzętową i programową, potrafi implementować podstawowe algorytmy w asemblerze.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U06 EN1P_U09 EN1P_U23
EPU4	Potrafi zaprojektować prosty system wbudowany, uruchomić w dedykowanym środowisku KEIL/ARM μ Vision	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U07 EN1P_U15 ÷ EN1P_U27
EPU5	Potrafi sporządzić dokumentację stworzonego systemu wbudowanego i potrafi wyciągnąć podstawowe wnioski z uzyskanych wyników testów.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U3
EPU6	Potrafi posługiwać się oprogramowaniem dedykowanym dla mikrokontrolerów.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U09
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Rozumie potrzebę ciągłego uczenia się, wymagającego znajomości języka angielskiego.	Kolokwium zal. Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_K01
EPK2	Rozumie potrzebę interdyscyplinarnej współpracy w zespole, który	Kolokwium zal. Pytania,	Wykład Laboratorium	EN1P_K04

	opracowuje nowe urządzenie lub system ze sterowaniem opartym na mikrokontrolerach..	Sprawozdania z ćwiczeń lab.		
--	---	-----------------------------	--	--

14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

Wykład

17. Cel przedmiotu, zadania, pojęcia podstawowe, wymagania projektowe systemów wbudowanych.
18. Systemy operacyjne czasu rzeczywistego dla systemów wbudowanych: Wymagania, podstawowe rodzaje. Struktura jądra, zarządzanie oraz tworzenie procesów. Komunikacja między zadaniami oraz synchronizacja. Zarządzanie pamięcią oraz urządzeniami wejścia/wyjścia.
19. Schemat blokowy systemu wbudowanego. Projektowanie systemów wbudowanych: specyfikacja, modelowanie, weryfikacja, implementacja. Modele specyfikacji formalnej – skończone automaty stanów, diagramy stanów.
20. Zintegrowane projektowanie sprzętu i oprogramowania.
21. Implementacja systemów cyfrowych oraz mikrokontrolerów jako systemu wbudowanego.
22. Systemy czasu rzeczywistego: wymagania czasowe, stan procesu, priorytety, planowanie zadań, wspólne zasoby.
23. Rdzeń CISC oraz RISC, instrukcje, przetwarzanie potokowe.
24. Rodzina mikrokontrolerów ARM Cortex.
25. Pamięci RAM, ROM, FLASH, SDRAM.
26. Priorytetowy system przerwań, budowa, konfiguracja programowa.
27. Urządzenia peryferyjne, budowa, konfiguracja programowa.
28. Interfejsy komunikacyjne, budowa, konfiguracja programowa.
29. Sterowniki programowe urządzeń (klawiatury, wyświetlacze, czujniki, przetworniki).
30. Oprogramowanie prostych systemów sterowania i akwizycji danych pomiarowych.
31. Aplikacje wielozadaniowe: definicje, uruchamianie, synchronizacja.
32. Przykład systemu wbudowanego w sterowaniu wybranego urządzenia mechatronicznego.

Laboratorium

15. 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.
16. Układy peryferyjne mikrokontrolera STM32. Porty.
17. Układy peryferyjne mikrokontrolera STM32. Timery.
18. System przerwań mikrokontrolerów STM32.
19. Obsługa układów we/wy. Konfiguracja modułu PIO..
20. Interfejs szeregowy UART.
21. Układ konwertera interfejsu USB - UART.
22. Interfejs I2C i SPI.
23. Interfejs różnicowy LVDS, konwerter LVDS – LVTTTL.
24. Konstrukcja dyskryminatorów sygnału w systemach wbudowanych.
25. Przetwornik A/C z wyjściem równoległym
26. Przetwornik A/C z wyjściem szeregowym.
27. Bufory FIFO.
28. Wykorzystanie układów o bezpośrednim dostępie do pamięci (DMA)..

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.			
16. Literatura podstawowa: 35. Paprocki K.: Mikrokontrolery STM32 w praktyce, BTC, 2011. 36. Hadam P.: Projektowanie systemów mikroprocesorowych, Wydawnictwo BTC, Warszawa, 2004. 37. Yifeng Zhu, „Embedded Systems with ARM Cortex-M3 Microcontrollers in Assembly Language and C”, (Second Edition), E-Man Press LLC, 2015bed”, Newnes, 2012. 38. 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/			
17. Literatura uzupełniająca: 30. Raj Kamal, “Embedded systems: architecture, programming, and design”, McGraw-Hill, 2008. 31. Baranowski R., Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce., BTC, Warszawa 2006. 32. Barr M., Massa A.: Programming Embedded Systems: O'Reilly, 2006 33. Li Q., Yao C.: Real-Time Concepts for Embedded Systems: CMP Books, 2003. 34. Daniel W. Lewis, "Między asemblemem a językiem C : podstawy oprogramowania wbudowanego", RM, 2004.			
18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia			
Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta	
1	Wykład	15/15w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (2 h), przygotowanie się do wykładów (3 h), przygotowanie do egzaminu (10 h)	
2	Ćwiczenia	/	
3	Laboratorium	30 / 30 w tym przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych (15 h) i sprawdzianów (5h) oraz wykonanie sprawozdań (10 h)	
4	Projekt	/	
5	Seminarium	/	
6	Inne	/	
Suma godzin:		45/45	
128. Suma wszystkich godzin:		90	
129. Liczba punktów ECTS :⁵⁶		3	
130. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		1,5	
131. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		1,9	
49. Uwagi:			

⁵⁶ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakła



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Elementy i układy wielkich częstotliwości
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S60
5.	Kod Erasmusa	6.5

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	24	III	6	Egzamin	3
Ćwiczenia					
Laboratorium	21	III	6	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Fizyka, Obwody i sygnały, Podstawy elektrotechniki, Anteny i propagacja fal, Analogowe układy elektroniczne
12.	Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi z podstawowymi strukturami technik wielkiej częstotliwości, w tym liniami transmisyjnymi, falowodami i obwodami rezonansowymi wielkiej częstotliwości oraz zapoznanie studentów z podstawowymi metodami analizy układów wielkiej częstotliwości.
13	Przedmiotowe efekty kształcenia	

Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Zna parametry obwodowe linii transmisyjnej.	Egzamin	Wykład	EN1P_W03
EPW2	Zna podstawowe techniki prowadzenia fal w liniach transmisyjnych i falowodach	Egzamin	Wykład	EN1P_W03
EPW3	Zna typowe elementy torów mikrofalowych i rozumie ich funkcje	Egzamin	Wykład	EN1P_W03 EN1P_W04
EPW4	Zna i rozumie zasady analizy właściwości układów mikrofalowych za pomocą obwodów zastępczych złożonych z linii długich i elementów o stałych skupionych.	Egzamin	Wykład	EN1P_W03
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Zna kołowy wykres impedancji (wykres Smitha) i potrafi się nim posługiwać;	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U10 EN1P_U16
EPU2	Potrafi analizować i zaprojektować podstawowe układy wielkiej częstotliwości.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U10 EN1P_U16 EN1P_U19 EN1P_U20
EPU3	Potrafi posługiwać się narzędziami wspomagającymi projektowanie układów wielkiej częstotliwości.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U10 EN1P_U16 EN1P_U19 EN1P_U20
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się	Egzamin Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania	Wykład Laboratorium	EN1P_K01
14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)				
<p>Wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> Wprowadzenie do techniki mikrofalowej.: zakres częstotliwości, specyfika, właściwości i zastosowania techniki mikrofalowej w telekomunikacji, nauce, medycynie, przemyśle i urządzeniach powszechnego użytku. Podstawowe źródła mikrofal; klustrony, magnetrony, diody Gunna, IMPATT, i in. Teoria linii transmisyjnych. Model o parametrach skupionych.. Parametry obwodowe linii transmisyjnej. Linia transmisyjna obciążona. Fale stojące w linii transmisyjnej. Wykres Smitha. Dopasowanie impedancji. Obwody dopasowujące. Technologie linii mikropaskowych, szczelinowych i koplarnych. Obwody rezonansowe wielkich częstotliwości. Rezonatory bardzo wysokich częstotliwości - budowa, właściwości i zastosowania. Obwód zastępczy wnęki rezonansowej. Dobroć wnęki. Sprzężenie rezonatora mikrofalowego z obwodem zewnętrznym. Macierz rozproszenia. Uogólnione parametry rozproszenia i ich interpretacja fizyczna. Analiza obwodów mikrofalowych z zastosowaniem 				

parametrów rozproszenia.

17. Układy pasywne bardzo wysokich częstotliwości. Elementy RLC o parametrach skupionych i rozłożonych. Tłumiki i obciążenia. Przesuwniki fazy. Sprzęgacze zblizeniowe i hybrydowe. Sprzęgacze kierunkowe i dzielniki mocy. Filtry wielkiej częstotliwości.
18. Półprzewodnikowe przyrządy mikrofalowe; diody detekcyjne, waraktorowe, p-i-n, tranzystory MESFET, HEMT.
19. Zintegrowane układy półprzewodnikowe w.cz. Detektory i mieszacze. Wzmacniacze tranzystorowe. Generatory w.cz. Monolityczne mikrofalowe układy scalone.
20. Mikroelektromechaniczne systemy mikrofalowe (MEMS).

Laboratorium

Wybór 6 ćwiczeń laboratoryjnych z poniższego wykazu:

13. Badanie charakterystyki promieniowania klistronu refleksowego;
14. Badanie charakterystyki U-I i promieniowania oscylatora Gunna;
15. Badanie rozkładu fali stojącej w linii szczelinowej;
16. Mikrofalowe elementy falowodowe w paśmie X;
17. Badanie charakterystyki detektora diodowego;
18. Pomiary SWR i impedancji obciążenia w torze sygnałowym z linią szczelinową;
19. Pomiar impedancji jednowrotnika za pomocą linii szczelinowej;
20. Badania sprzęgaczy kierunkowych;
21. Pomiary tłumienia i parametrów falowych różnych materiałów mikrofalowych;
22. Badania niewzajemnych elementów ferrytowych w zakresie pasma X
23. Pomiary rezystancji powierzchniowej za pomocą rezonatora wnątkowego;
24. Komunikacja głosowa (lub PC-PC) za pomocą linii mikrofalowej.

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
---------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------	-------------------

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

21. Literatura podstawowa:

7. Dobrowolski J.: Technika wielkich częstotliwości, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2001.
8. Litwin R., Suski M.: Technika mikrofalowa, WNT, Warszawa, 1972.
9. Rosłonec S.: Liniowe obwody mikrofalowe. Metody analizy i syntezy, WKiŁ, Warszawa 1999.

22. Literatura uzupełniająca:

5. Koprowski J.: Elektrodynamika falowa, Wydawnictwa AGH, 2009.
6. Galwas B.: Mikrofalowe generatory i wzmacniacze tranzystorowe, WKiŁ, Warszawa 1991
7. Szóstka J.: Mikrofałe, WKiŁ, Warszawa, 2006

18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	24 h/18 h w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (4 h), przygotowanie do egzaminu (14 h)

2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	21 h / 20 h – w tym przygotowanie się do sprawdzianów (4 h), przygotowanie się do laboratorium (8 h), wykonanie sprawozdań (8 h)
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		45/38
132.	Suma wszystkich godzin:	83
133.	Liczba punktów ECTS :⁵⁷	3
134.	Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:	1,6
135.	Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):	1,5
50. Uwagi:		

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

⁵⁷ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Programowanie urządzeń mobilnych
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S61
5.	Kod Erasmusa	6.5

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	15	III	6	Zaliczenie z oceną	2
Ćwiczenia					
Laboratorium	15	III	6	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Metodyka i techniki programowania, Architektura komputerów i systemy operacyjne, Podstawy telekomunikacji, Sieci komputerowe, Systemy i sieci telekomunikacyjne, Techniki multimedialne.
12.	Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami programowania urządzeń mobilnych z systemem Android. Celem jest również ukształtowania podstawowych umiejętności w zakresie dotykowych interfejsów użytkownika oraz umiejętności projektowania aplikacji mobilnych zorientowanych na przenośność- przy ograniczeniach wpływających z budowy urządzeń mobilnych.
13	Przedmiotowe efekty kształcenia	

Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Zna budowę oraz ograniczenia typowe dla urządzeń mobilnych	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W03 EN1P_W08 EN1P_W15 EN1P_W16
EPW2	Zna zasady projektowania interfejsu użytkownika charakterystyczne dla urządzeń przenośnych	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W03 EN1P_W08 EN1P_W15 EN1P_W16
EPW3	Zna zasady projektowania oraz implementacji systemów informatycznych wykorzystujących urządzenia mobilne.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W03 EN1P_W08 EN1P_W15 EN1P_W16
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi efektywnie obsługiwać środowisko programistyczne dla urządzeń mobilnych z systemem Android - Android Studio	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U09 EN1P_U19
EPU2	Potrafi skonstruować interfejs komunikacji z wykorzystaniem narzędzi wspomagających tworzenie graficznych interfejsów użytkownika	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U09 EN1P_U19
EPU3	Potrafi realizować aplikacje wykorzystujące usługi sieciowe / geolokalizacyjne	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U09 EN1P_U19
EPU4	Potrafi zaprojektować, zaimplementować i przetestować zaprojektowaną aplikację mobilną.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U09 EN1P_U19
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Potrafi samodzielnie i krytycznie podnosić swoją wiedzę i umiejętności.	Kolokwium zal. Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_K01
EPK2	Potrafi współdziałać i pracować w większej grupie.	Kolokwium zal. Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_K04
14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)				
Wykłady				
<ol style="list-style-type: none"> Podstawowe cechy i ograniczenia sprzętowe urządzeń mobilnych. Rozwój mobilnych urządzeń oraz implementowanych usług. Przegląd systemów operacyjnych na urządzenia przenośne. Typowe zastosowania i aplikacje. Wprowadzenie do systemu Android. Cechy i architektura systemu. Podstawowe składniki systemu 				

- Android. Wersje systemu Android
3. Środowisko programowania. Instalacja narzędzi oraz konfiguracja środowiska pracy Android Studio/Android SDK.
 4. Projektowanie i budowanie interfejsu użytkownika. Tworzenie i obsługa menu.
 5. Metody przechowywania i odczytywania lokalnych danych (na urządzeniu mobilnym). Operacje wejścia-wyjścia - dostęp do plików i strumieni.
 6. Zastosowanie wątków. Zarządzanie kolekcjami elementów - Collections Framework.
 7. Obsługa plików multimedialnych.
 8. Wprowadzenie do usług geolokalizacyjnych oraz ich wykorzystanie.
 9. Wykorzystanie usług sieciowych (moduł HttpClient).
 10. Bezpieczeństwo systemów mobilnych. Typowe zagrożenia. Technologie zabezpieczeń systemów i sieci mobilnych. Bezpieczeństwo komunikacji i transakcji NFC.

Laboratorium

6. Obsługa środowiska programistycznego Android Studio, Android SDK.
7. Projektowanie interfejsu użytkownika dla wybranych rozdzielczości i orientacji ekranu.
8. Programowanie wielookienkowej aplikacji realizującej kilka aktywności.
9. Programowanie aplikacji wykorzystującej geolokalizację.
10. Prosta aplikacja wykorzystująca usługi sieciowe (np. wizualizacja danych z serwisu ThingSpeak).
11. Tworzenie własnego projektu. Prezentacja i omówienie gotowej aplikacji.

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
---------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------	-------------------

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

16. Literatura podstawowa:

39. S. Conder, L. Darcey: „Android. Programowanie aplikacji na urządzenia przenośne. Wydanie II”, Helion, 2011
40. E. Burnette: „Hello Android. Programowanie na platformę Google dla urządzeń mobilnych. Wydanie III”, Helion, 2011
41. S. Hashimi, S. Komatineni, D. MacLean: „Android 2. Tworzenie aplikacji”, Helion, 2010

17. Literatura uzupełniająca:

35. W.F. Ableson, R. Sen, C. King: „Android w akcji. Wydanie II”, Helion, 2011.
36. witryny internetowe:
 - <http://developer.android.com>,
 - <http://www.eclipse.org>

18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	15/ 12 w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (2h), przygotowanie do egzaminu (10 h)
2	Ćwiczenia	/

3	Laboratorium	15 / 16 w tym przygotowanie się do laboratorium (6 h) i sprawdzianów (4 h) oraz wykonanie sprawozdań (6 h)
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		30/28
136.	Suma wszystkich godzin:	58
137.	Liczba punktów ECTS :⁵⁸	2
138.	Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:	1
139.	Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):	1,1
51. Uwagi:		

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

⁵⁸ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Zintegrowane systemy sterowania
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S62
5.	Kod Erasmusa	6.5

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	15	III	6	Zaliczenie z oceną	3
Ćwiczenia					
Laboratorium	30	III	6	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Dr inż. Łukasz Mik
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Podstawy automatyki, Analogowe układy elektroniczne, Technika cyfrowa, Technika mikroprocesorowa, Sprzętowa implementacja algorytmów;
12.	Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z możliwościami wykorzystania systemów mikrokomputerowych do sterowania urządzeniami, obiektami i procesami oraz zapoznanie z przykładowymi rozwiązaniami.
13	Przedmiotowe efekty kształcenia	

Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
-----------	---------------------------------	---------------------------------------	-------------------------	---

Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Zna i rozumie pojęcie systemów wbudowanych. Zna podstawowe elementy systemu wbudowanego. Zna budowę zintegrowanych systemów sterowania.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W09 EN1P_W10 EN1P_W12 EN1P_W21
EPW2	Zna specjalizowane komputerowe narzędzia do projektowania i testowania działania systemów sterowania.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W14 EN1P_W15
EPW3	Zna współczesne cyfrowe zintegrowane systemy zarządzania budynkami.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W18 EN1P_W21 EN1P_W23
EPW4	Zna przykłady wybranych przemysłowych systemów sterowania procesami technologicznymi.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W18 EN1P_W21 EN1P_W23
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi zastosować zdobytą wiedzę w celu opracowania własnych aplikacji zintegrowanych systemów sterowania.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U15 EN1P_U20 EN1P_U23 EN1P_U25
EPU2	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi w celu projektowania i weryfikacji aplikacji napisanych na systemie wbudowanym z systemem Windows CE i Linux.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U15 EN1P_U20 EN1P_U23 EN1P_U25
EPU3	Potrafi oprogramować cyfrowy zintegrowany system zarządzania budynkiem..	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U15 EN1P_U20 EN1P_U23 EN1P_U25
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Ma poczucie odpowiedzialności wynikających z projektowania i eksploatacji zintegrowanych systemów sterowania.	Kolokwium zal. Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_K02
EPK2	Ma świadomość jaką rolę odgrywają systemy sterowania cyfrowego we współczesnym przemyśle i życiu codziennym.	Kolokwium zal. Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_K03
14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)				
<p>Wykład</p> <p>33. Cel przedmiotu, zadania, pojęcia podstawowe, znaczenie w przemyśle.</p> <p>34. Budowa, dane techniczne, możliwości wybranych przemysłowych systemów sterowania i kontroli.</p> <p>35. Rodzaje zintegrowanych systemów sterowania. Schemat blokowy zintegrowanego systemu sterowania.</p> <p>36. Architektury procesorów dla zintegrowanych systemów sterowania (ARM, SH, PowerPC, MIPS). Rdzeń CISC oraz RISC, instrukcje, przetwarzanie potokowe.</p> <p>37. Rodzina mikrokontrolerów ARM Cortex.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Pamięci RAM, ROM, FLASH, SDRAM. – Priorytetowy system przerwań, budowa, konfiguracja programowa. 				

- Urządzenia peryferyjne, budowa, konfiguracja programowa.
 - Interfejsy komunikacyjne, budowa, konfiguracja programowa.
38. Sterowniki programowe urządzeń (klawiatury, wyświetlacze, czujniki, przetworniki).
 39. Oprogramowanie prostych systemów sterowania i akwizycji danych pomiarowych.
 40. Aplikacje wielozadaniowe: definicje, uruchamianie, synchronizacja .
 41. Uruchamianie i diagnostyka systemów sterowania.
 42. Przykłady wybranych przemysłowych systemów sterowania procesami technologicznymi.
 43. Współczesne cyfrowe zintegrowane systemy zarządzania budynkami.
Przykładowa integracja systemów:
 - sterowania oświetleniem wewnętrznym i zewnętrznym,
 - sterowania ogrzewaniem osobnych pomieszczeń,
 - sterowania wentylacją, klimatyzacją,
 - alarmowego i monitoringu,
 - przeciwpożarowego,
 - kontroli dostępu,
 - zasilania UPS.

Laboratorium

Laboratorium z przedmiotu jest realizowane w oparciu o płytke ewolucyjną STM32F4DISCOVERY z mikrokontrolerem ARM Cortex-STM32. Praca w środowisku KEIL/ARM μ Vision z wyposażeniem: kompilator ANSI C, debugery i symulatory, linkery, IDE, menedżery bibliotek, system czasu rzeczywistego.

Tematy ćwiczeń laboratoryjnych:

1. Układy peryferyjne mikrokontrolera STM32. Porty.
2. Układy peryferyjne mikrokontrolera STM32. Timery.
3. System przerwań mikrokontrolerów STM32.
4. Obsługa układów we/wy. Konfiguracja modułu PIO..
5. Interfejs szeregowy UART.
6. Układ konwertera interfejsu USB - UART.
7. Interfejs I2C i SPI.
8. Interfejs różnicowy LVDS, konwerter LVDS – LVTTTL.
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)..

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------	-------------------

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

16. Literatura podstawowa:

71. Piotr Borkowski, Robert Maczionsek, Inteligentne systemy zarządzania budynkiem, Politechnika Łódzka, Łódź,
 72. 2. Robert Maczionsek, System automatyki domowej Teletask – programowanie, Elektrosystemy, Warszawa, 12/2011.
 73. 3. Robert Maczionsek, System automatyki domowej Teletask – przykładowe moduły, Elektrosystemy, Warszawa, 11/2011.
 74. 2011 Włodarczyk J., Podosek Z.: Systemy teletechniczne budynków inteligentnych. Warszawa: PBPW CYBER; BEL Studio, 2002.
 75. STM32F407VGT6 Datasheet,
 76. Discovery kit for STM32F407/417 lines.

17. Literatura uzupełniająca:

26. Niezabitowska E., Sowa J., Staniszewski Z., Winnicka - Jasłowska D., Boroń W., Niezabitowski A., „Budynek inteligentny” t. I – „Potrzeby użytkownika a standard budynku inteligentnego”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2005

18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	15/15 w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (2 h), przygotowanie się do wykładów (3h), przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego (10h)
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	30 / 30 w tym przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych (12) i sprawdzianów (6 h) oraz wykonanie sprawozdań (12 h)
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		45/45
140.	Suma wszystkich godzin:	90
141.	Liczba punktów ECTS ⁵⁹:	3
142.	Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:	1.5
143.	Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):	2
52. Uwagi:		

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego).....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

⁵⁹ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Systemy wizyjne
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S63
5.	Kod Erasmusa	6.9

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	20	III	6	Zaliczenie z oceną	3
Ćwiczenia					
Laboratorium	10	III	6	Zaliczenie z oceną	
Projekt	10	III	6	Zaliczenie z oceną	

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Dr inż. Łukasz Mik
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Metodyka i techniki programowania; Technika mikroprocesorowa; Cyfrowe przetwarzanie sygnałów; Technika sensorowa; Sprzętowa implementacja algorytmów; Podstawy automatyki;. Techniki multimedialne; Zastosowanie procesorów DSP do przetwarzania dźwięków Znajomość wybranych zagadnień z zakresu podstaw programowania, technik multimedialnych i przetwarzania sygnałów.
12.	Cel przedmiotu	Celem kształcenia jest zapoznanie studentów ze strukturą systemu wizyjnego i jego działaniem oraz nabycie umiejętności korzystania z systemu wizyjnego i konfigurowania jego podstawowych funkcji oraz wykorzystywania informacji z systemu wizyjnego w procesie sterowania obiektów przemysłowych..
13	Przedmiotowe efekty kształcenia	

Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Zna podstawowe algorytmy i metody przetwarzania i analizy obrazów cyfrowych oraz metody rozpoznawania obiektów widocznych na obrazach.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W17
EPW2	Zna narzędzia i środowiska programowe do prototypowania i testowania fragmentów systemów wizyjnych.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W15
EPW3	Zna kolejne etapy działania systemu wizyjnego.	Kolokwium zaliczeniowe		EN1P_W17
EPW4	Zna i rozumie rolę systemów wizyjnych jako źródła informacji w procesie sterowania obiektów przemysłowych.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W17
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi wymienić i krótko scharakteryzować kolejne etapy przetwarzania obrazów.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium Projekt	EN1P_U07 EN1P_U09 EN1P_U15
EPU2	Potrafi wykonać podstawowe operacje związane z przetwarzaniem obrazów (od przetwarzania wstępnego do prostego algorytmu rozpoznawania wzorców).	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium Projekt	EN1P_U23 EN1P_U27
EPU3	Potrafi wymienić i krótko scharakteryzować parametry systemów wizyjnych.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium Projekt	EN1P_U07 EN1P_U09 EN1P_U15
EPU4	Potrafi skonfigurować i objaśnić działanie prostego systemu wizyjnego	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium Projekt	EN1P_U07 EN1P_U09 EN1P_U15
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację.	Kolokwium zal. Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania, Projekty	Wykład Laboratorium Projekt	EN1P_K02 EN1P_K03
EPK2	Jest przygotowany do pracy w przemyśle w zakresie wykorzystywania informacji z systemu wizyjnego w procesie sterowania obiektów przemysłowych.	Kolokwium zal. Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania, Projekty	Wykład Laboratorium Projekt	EN1P_K03 EN1P_K05
14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)				
Wykład				

1. Podstawowe pojęcia z zakresu systemów wizyjnych Charakterystyka i architektura systemu wizyjnego.
2. Konfiguracje 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, abberacje, dystorsja, winietowanie. Metody ustawiania ostrości. Głębina 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. Ekspozycja klatki. 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 splot 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.

Projekt

Opracowanie wybranego zagadnienia dotyczącego problemu systemów wizyjnych:

- Wybór obiektu przemysłowego
- Analiza stanu obecnego oraz dobór czujników i systemów wizyjnych.
- Analiza stanu obecnego oraz opracowanie problemu z zastosowaniem dostępnych bibliotek wizyjnych.

15. Kryteria oceniania			
Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5

Ocena przedmiotowych efektów wiedzy

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

23. Literatura podstawowa:

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.

24. Literatura uzupełniająca:

1. Kazimierz Wiatr - „Sprzętowe implementacje algorytmów przetwarzania obrazów w systemach wizyjnych czasu rzeczywistego”, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne, AGH, Kraków 2002.
2. Pavlidis Theo – “Grafika i przetwarzanie obrazów”, WNT, Warszawa 1987.
3. Wojnar Leszek, Majorek Mirosław – “Komputerowa analiza obrazu”, Fotobit Design, Kraków, 1994.

18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	20/14 w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (4 h), przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego (10 h).
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	10/ 14 w tym przygotowanie się do ćwiczeń (6 h) i sprawdzianów (2 h) oraz wykonanie sprawozdań (6 h)
4	Projekt	10/ 12 w tym przygotowanie się do projektów (5 h) i sprawdzianów (2 h) oraz wykonanie projektów (5 h)
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		40/40
144. Suma wszystkich godzin:		80
145. Liczba punktów ECTS :⁶⁰		3
146. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		1,5
147. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		1,5
53. Uwagi:		

⁶⁰ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu



PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Bezpieczeństwo systemów informatycznych
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S64
5.	Kod Erasmusa	11.3

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	21	IV	7	Egzamin	3
Ćwiczenia					
Laboratorium	24	IV	7	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Dr inż. Łukasz Mik
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Informatyki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Metodyka i techniki programowania, Architektura komputerów i systemy operacyjne.
12.	Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i koncepcjami technologii bezpieczeństwa systemów informatycznych we współczesnych systemach informatycznych.
13	Przedmiotowe efekty kształcenia	

Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
-----------	---------------------------------	---------------------------------------	-------------------------	---

Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Zna zapisy ustawy o ochronie informacji niejawnej odnoszące się do ochrony danych w systemach i sieciach teleinformatycznych.	Egzamin	Wykład	EN1P_W06
EPW2	Zna zagrożenia i metody ochrony sieci komputerowych (również bezprzewodowych) oraz ich poszczególnych elementów składowych.	Egzamin	Wykład	EN1P_W06
EPW3	Zna wybrane algorytmy i protokoły kryptograficzne.	Egzamin	Wykład	EN1P_W06
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi dobrać parametry kryptosystemu (zastosować odpowiednie algorytmy kryptograficzne lub jednokierunkowe funkcje skrótu) realizującego założone funkcje w odniesieniu do ochrony danych.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U23
EPU2	Potrafi stosować metody ochrony systemów i sieci komputerowych.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U23
EPU3	Potrafi dobrać techniki do realizacji zabezpieczeń w typowych przypadkach administrowania systemem lub siecią komputerową.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U23
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Ma świadomość ważności aspektów bezpieczeństwa systemów i sieci komputerowych, przestrzegania zasad etyki zawodowej, a także konieczności zachowania tajemnicy informacji.	Egzamin Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_K03
14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)				
<p>Wykłady</p> <ol style="list-style-type: none"> Ogólna charakterystyka kryptografii. Szyfrowanie danych – przegląd zastosowań. Podstawowe techniki szyfrowania – metoda podstawiania, szyfrowania blokowe, XOR, S-boksy. Algorytmy symetryczne :DES, 3DES, AES, CBC, IDEA. Algorytmy asymetryczne: RSA, ElGamala. Zarządzanie kluczami PKI. Funkcje jednokierunkowe. Funkcje skrótu MD5, SHA. Ciągi pseudolosowe. Szyfrowanie strumieniowe. Zagadnienie bezpieczeństwa systemów informatycznych w Polskich Normach. Ustawa o ochronie danych osobowych i przepisy wykonawcze – polityka bezpieczeństwa. Klasyfikacja zagrożeń w sieci Internet: Wirusy, Robaki, Konie trojańskie, Spyware i inne.. Standard TCSEC, EAL, ITSEC. Techniki i metody ochrony sieci komputerowych. Generatory haseł. Uwierzytelnianie jednostronne, dwustronne, uwierzytelnianie z udziałem trzeciej strony. Metody identyfikacji użytkowników i komputerów. Projektowanie i realizacja zapory. Stosowanie podpisu elektronicznego – infrastruktura PKI – rola Narodowego Centrum Certyfikacji. PGP – generowanie certyfikatów. Strategie kontroli dostępu oraz autoryzacji (ACL). Tunele VPN oraz protokół IPsec. Bezpieczeństwo na poziomie warstwy sesji, protokoły SSL/TLS. 				

8. Bezpieczne protokoły aplikacyjne X.400, PGP, PEM. Zarządzanie bezpieczeństwem: monitorowanie zabezpieczeń, wykrywanie intruzów (IDS/IPS), narzędzia analizy zabezpieczeń (statystyki, dzienniki zdarzeń).
9. Środowiska o zwiększonym bezpieczeństwie (KERBEROS, SASL, PAM, GSSAPI, bazy danych).
10. Bezpieczne techniki programowania: ochrona przed błędami, bezpieczna kompilacja, bezpieczne biblioteki, zasady tworzenia bezpiecznego kodu.

Laboratorium

1. Narzędzia kryptograficzne. Osiąganie poufności za pomocą szyfrowania symetrycznego. Uwierzytelnianie komunikatów i funkcje haszowania.
2. Szyfrowanie z kluczem publicznym. Podpisy cyfrowe i zarządzanie kluczami.
3. Uwierzytelnianie użytkownika. Uwierzytelnianie oparte na hasłach Uwierzytelnianie oparte na żetonach. Zdalne uwierzytelnianie użytkownika.
4. Kontrolowanie dostępu. Uznaniowe kontrolowanie dostępu Kontrolowanie dostępu według ról. Kontrolowanie dostępu według atrybutów.
5. Wirtualne sieci prywatne.
6. Ataki pasywne i aktywne.
7. Ochrona przed zagrożeniami.
8. Zapory sieciowe i systemy zapobiegania.
9. Metody identyfikacji użytkowników i komputerów.

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------	-------------------

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

16. Literatura podstawowa:

42. M.Kutyłowski, W.Strothmann „Kryptografia.Technika i praktyka zabezpieczania systemów komputerowych”
43. W.Stallings, „Kryptografia i bezpieczeństwo sieci komputerowych. Matematyka szyfrów i techniki kryptologii”
44. W. Stallings, „Network Security Essentials”Prentice Hall, 2010. Tłumaczenie: Z. Płoski, R. M. Przegląd, : Bezpieczeństwo systemów informatycznych. Zasady i praktyka, Wydawnictwo:Helion 2008.

17. Literatura uzupełniająca:

37. Marek R. Ogiela, ”Bezpieczeństwo systemów komputerowych”, AGH, 2003
38. N. Ferguson, B. Schneier, Kryptografia w praktyce., Helion, 2004
39. Normy, dokumenty rfc i standardy wskazywane na wykładzie (wszystkie dostępne w sieci Internet).
40. Strony www z materiałami wskazywanymi na wykładzie

18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	21/ 12 w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (2h), przygotowanie do egzaminu (10 h)

2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	24 / 20 w tym przygotowanie się do laboratorium (8 h) i sprawdzianów (4 h) oraz wykonanie sprawozdań (8 h)
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		45/32
148.	Suma wszystkich godzin:	77
149.	Liczba punktów ECTS :⁶¹	3
150.	Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:	1,8
151.	Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):	1,7
54. Uwagi:		

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

⁶¹ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Programowanie obrabiarek CNC
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S65
5.	Kod Erasmusa	6.1

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	21	IV	7	Zaliczenie z oceną	3
Ćwiczenia					
Laboratorium	24	IV	7	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Dr hab. inż. Jan Szybka, prof. .PWSZ w Tarnowie
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Grafika inżynierska i zapis konstrukcji ; Podstawy automatyki; Sterowniki przemysłowe PLC ; Technika sensorowa. Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada podstawową wiedzę w zakresie grafiki inżynierskiej i zapisu konstrukcji, podstaw automatyki i sterowników przemysłowych oraz techniki sensorowej.
12.	Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami budowy obrabiarek sterowanych numerycznie CNC, ich obsługi oraz programowania.
13	Przedmiotowe efekty kształcenia	

Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Zna podstawy budowy maszyn CNC.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W12 EN1P_W15
EPW2	Ma podstawową wiedzę w zakresie technologii obróbki na maszynach CNC	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W12 EN1P_W15 EN1P_W19
EPW3	Ma podstawową wiedzę w zakresie podstaw programowania maszyn CNC	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W12 EN1P_W15
EPW4	Zna podstawy oprogramowania maszyny CNC na przykładzie frezarki EMCO CONCEPT MILL 55 z oprogramowaniem sterowniczym firmy SIEMENS (SINUMERIK).	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W12 EN1P_W15
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi obsługiwać obrabiarki CNC w zakresie pozwalającym na testowanie poprawności działania takich maszyn w stopniu podstawowym	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U26 EN1P_U28 EN1P_U29 EN1P_U30
EPU2	Potrafi programować obrabiarki CNC w zakresie pozwalającym na testowanie poprawności działania takich maszyn w stopniu podstawowym.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U03 EN1P_U21 EN1P_U29 EN1P_U30
EPU3	Dla postawionego zadania technologicznego umie napisać i wygenerować program sterujący na obrabiarkę CNC, wykorzystując przy tym możliwości testowania.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U03 EN1P_U21 EN1P_U29 EN1P_U30
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Potrafi uzgodnić podział zadań.	Kolokwium Sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie	Laboratorium	EN1P_K03 EN1P_K04
EPK2	Ma świadomość odpowiedzialności programisty za poprawność kodu i zagrożeń wynikających z błędów programu, a zatem konieczność starannego sprawdzania tej poprawności.	Kolokwium Sprawdziany, Sprawozdania z ćwiczeń lab. – pytania przy ich obronie	Wykład Laboratorium	EN1P_K03 EN1P_K04
14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)				
Wykład				
5. 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.

6. Układy sterowania numerycznego CNC. Korpusy i prowadnice. Zespoły napędowe. Układy pomiaru położenia i przemieszczenia. Urządzenia do wymiany narzędzi.
7. Wprowadzenie do technologii obróbki na maszynach CNC: Toczenie, frezowanie, wiercenie-kinematyka, narzędzia, parametry skrawania.
8. 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.

Laboratorium

7. 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.
8. Programowanie parametryczne.
9. Programowanie funkcji związanych z narzędziem i jego wymiarami. Programowanie parametryczne. Programowanie funkcji technologicznych. Programowanie funkcji pomocniczych.
10. Programowanie cykli obróbkowych. Cykle obróbki wiertarskiej. Cykle obróbki frezarskiej. Cykle obróbki tokarskiej.
11. Bazowanie obrabiarek CNC. Ustawienie przedmiotu obrabianego. Określanie wymiarów narzędzi.
12. Uruchamianie programów na obrabiarkach CNC-frezarki.

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
---------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------	-------------------

Ocena przedmiotowych efektów wiedzy

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

16. Literatura podstawowa:

77. Niesłony P., Grzesik W. Programowanie obrabiarek CNC, PWN, Warszawa, 2016.
78. Habrat W. „Obsługa i programowanie obrabiarek CNC. Podręcznik operatora”, Wydawnictwo KaBe, 2007.
79. Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie, WNT 2009
80. Nikiel G., Programowanie obrabiarek CNC na przykładzie układu sterowania Sinumerik 810D/840D, Wydawnictwo Akademia Techniczno-Humanistyczna, Bielsko-Biała 2004.

17. Literatura uzupełniająca:

27. Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT 2000.
28. Pritschow G.: Technika sterowania obrabiarkami i robotami przemysłowymi. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1995.
29. Strona internetowa: www.cnc.pl.
Instrukcja programowania tokarek z układami CNC
Instrukcja programowania frezarek z układami CNC

18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	21/14 w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (4 h), przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego (10 h).
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	24/ 24 w tym przygotowanie się do ćwiczeń (10 h) i sprawdzianów (4 h) oraz wykonanie sprawozdań (10 h)
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
Suma godzin:		45/38
152. Suma wszystkich godzin:		83
153. Liczba punktów ECTS :⁶²		3
154. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		1,6
155. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		1,7
55. Uwagi:		

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego).....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

⁶² 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Zasilanie urządzeń teleinformatycznych
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S66
5.	Kod Erasmusa	6.5

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	21	IV	7	Zaliczenie z oceną	4
Ćwiczenia					
Laboratorium	24	IV	7	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicy Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Podstawy elektrotechniki, Analogowe układy elektroniczne, Podstawy automatyki, Technika mikroprocesorowa ; Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie podstaw automatyki, elektrotechniki i elektroniki.
12.	Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z systemami zasilania urządzeń teleinformatycznych w tym również z niekonwencjonalnymi technikami wytwarzania energii. Celem przedmiotu jest ukształtowanie podstawowych umiejętności studentów w zakresie projektowania systemów UPS- wraz z układami energoelektronicznymi stosowanymi w tych systemach, w tym również z odnawialnymi źródłami energii.
13	Przedmiotowe efekty kształcenia	

Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Zna budowę i zasady działania podstawowych regulatorów mocy i falowników napięcia (skalarnych i wektorowych).	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W10
EPW2	Ma podstawową wiedzę z zakresu obliczania mocy systemów zasilania urządzeń teleinformatycznych	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W01
EPW3	Zna budowę i zasady działania podstawowych regulatorów mocy i falowników napięcia (skalarnych i wektorowych).	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W10
EPW4	Zna wybrane rozwiązania układów zasilania z odnawialnymi źródłami energii: System fotowoltaiczny. System wiatrowy, System z ogniwem paliwowym.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W01 EN1p_W10
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi wskazać główne własności i zakresy zastosowań podstawowych systemów bezprzerwowego zasilania UPS.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U10 EN1P_U20 EN1P_U29
EPU2	Potrafi wskazać główne własności i zakresy zastosowań niesterowanych i sterowanych przekształtników typu AC/DC.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U10 EN1P_U20 EN1P_U29
EPU3	Potrafi wskazać główne własności i zakresy zastosowań stabilizatorów napięcia i prądu stałego o działaniu impulsowym (przekształtniki DC/DC).	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U10 EN1P_U20 EN1P_U29
EPU4	Potrafi wskazać główne własności i zakresy zastosowań jednofazowych i trójfazowych falowników napięcia(przekształtniki typu DC/AC) ze sterowaniem skalarnym i wektorowym.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U10 EN1P_U20 EN1P_U29
EPU5	Umie stosować przekształtniki energoelektroniczne w układach z odnawialnymi źródłami energii.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U10 EN1P_U24 EN1P_U29
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Ma poczucie odpowiedzialności wynikających z projektowania i eksploatacji systemów zasilania urządzeń teleinformatycznych.	Kolokwium zal. Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_K02
EPK2	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz etycznej odpowiedzialności za właściwą	Kolokwium zal. Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania	Wykład Laboratorium	EN1P_K03

	eksploatację systemów zasilania urządzeń teleinformatycznych.	z ćwiczeń lab.		
--	---	----------------	--	--

14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

Wykład

UPS - Systemy bezprzerwowego zasilania: Definicja parametrów. Rola zasilacza UPS w systemie zasilania obiektu. Miejsce zasilania awaryjnego UPS w systemie zasilania obiektu. Centralny system zasilania awaryjnego. Rozproszony system zasilania awaryjnego. Mieszany system zasilania awaryjnego. Zasilacz redundantny on-line. Struktury systemów bezprzerwowego zasilania. UPS z podwójnym przekształcaniem. UPS z podwójnym przekształcaniem i obwodem obejściowym. UPS z bierną rezerwą UPS z bierną rezerwą i obwodem obejściowym. Wymagania stawiane systemom bezprzerwowego zasilania. Normy: PN-EN 61000204 oraz IEC 61000-2-2.

Układy energoelektroniczne stosowane w systemach UPS: Przekształtniki energoelektroniczne, ich klasyfikacja, funkcje podstawowe, parametry i ocena jakości przekształcania PE. Prostowniki niesterowane i sterowane (przekształtniki typu AC/DC). Oddziaływanie prostowników na źródło zasilania. Stabilizatory napięcia i prądu stałego o działaniu impulsowym (przekształtniki DC/DC). Topologie i właściwości stabilizatorów impulsowych typu buck, boost, buck-boost oraz mostkowych o sterowaniu typu PWM. Przykłady zastosowań. Jednofazowe sterowniki prądu przemiennego (przekształtniki typu AC/AC, $f_1 = f_2$). Przekładniki półprzewodnikowe i sterowniki tyrystorowe. Sterowanie fazowe i integracyjne. Praca sterownika tyrystorowego z obciążeniem R oraz RL. Falowniki (przekształtniki typu DC/AC). Falowniki napięcia i prądu jednofazowe. Praca i właściwości falowników tranzystorowych przy różnych obciążeniach. Technika sterowania typu PWM w falownikach. Metody regulacji napięcia i częstotliwości. Charakterystyka ogólna działania trójfazowego falownika z modulacją PWM ze sterowaniem skalarnym i wektorowym. Przykłady zastosowań. Problemy i trendy rozwojowe układów energoelektronicznych. Inteligentne moduły mocy, układy wielopoziomowe, układy rezonansowe. Perspektywy rozwoju.

Układy zasilania z odnawialnymi źródłami energii: Charakterystyka układy zasilania z odnawialnymi źródłami energii. Energia słońca. Nasłonecznienie w Polsce. Typy i właściwości ogniwo fotowoltaicznych. Przykłady instalacji z ogniwoami fotowoltaicznymi. Energia wiatru. Warunki wiatrowe w Polsce i Europie. Typy generatorów wiatrowych. Sposoby regulacji mocy wyjściowej. Nowe źródła energii alternatywnych. Wykorzystanie elektrolizy i wodoru do produkcji energii elektrycznej. Energoelektroniczne układy dopasowania parametrów. Przekształtniki AC/DC, AC/AC o sterowaniu fazowym. Przekształtniki DC/DC, DC/AC, AC/DC z modulacją PWM. Energoelektroniczne układy do współpracy z siecią prądu przemiennego. Układy typu off-line, on-line.

Laboratorium

8. Pomiary charakterystyk i parametrów diod mocy, tyrystorów i triaków
9. Pomiary charakterystyk i parametrów tranzystorów mocy VDMOS i IGBT.
10. Pomiary charakterystyk i parametrów prostowników niesterowanych i sterowanych.
11. Pomiary charakterystyk i parametrów przetworników DC – DC bez izolacji galwanicznej i z izolacją galwaniczną..
12. 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.
13. Zapoznanie się z budową i programowaniem 3-fazowego falownika typu TWERD MFC710/0,75kW w trybie skalarnym lub wektorowym.
14. Zapoznanie się z budową i programowaniem 1-fazowego falownika typu TWERD AFC200-0,75kW. w trybie skalarnym lub wektorowym.
15. Badanie zasilacza UPS.

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.			
16. Literatura podstawowa:			
81. Frąckowiak L. Energoelektronika. Wyd. Politechniki Poznańskiej. Poznań 2000. 82. Carr J. J. Zasilacze urządzeń elektronicznych, BTC, 2004. 83. S. Januszewski, A. Pylak, M. Rosnowska – Nowaczyk, H. Świątek, „Energoelektronika”, WSiP, 2004. 84. K. Krykowski, „Energoelektronika”, WPS, Gliwice 2007. 85. Tunia H., Smirnow A., Nowak M., Barlik R.: Układy energoelektroniczne. WNT 1990.			
17. Literatura uzupełniająca:			
30. Klugmann E., Klugmann-Radziemska E.: Alternatywne źródła energii. Energetyka fotowoltaiczna, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok, 1999. 31. Heier S., Waddington R.: Grid Integration of Wind Energy Conversion Systems, John Wiley & Sons, 2006. 32. O'Hayre R.: Fuel Cell Fundamentals, John Wiley & Sons, 2006.			
18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia			
Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta	
1	Wykład	21/15w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (2 h), przygotowanie się do wykładów (3 h), przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego (10 h)	
2	Ćwiczenia	/	
3	Laboratorium	24 / 30 w tym przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych (15 h) i sprawdzianów (5h) oraz wykonanie sprawozdań (10 h)	
4	Projekt	/	
5	Seminarium	/	
6	Inne	/	
Suma godzin:		45/45	
156. Suma wszystkich godzin:		90	
157. Liczba punktów ECTS :⁶³		4	
158. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		2,4	
159. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		1,8	
56. Uwagi:			

⁶³ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Bazy danych
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S61
5.	Kod Erasmusa	11.3

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład	15	IV	7	Zaliczenie z oceną	3
Ćwiczenia					
Laboratorium	15	IV	7	Zaliczenie z oceną	
Projekt					

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Dr inż. Łukasz Mik
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Informatyki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Metodyka i techniki programowania, Architektura komputerów i systemy operacyjne.
12.	Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i koncepcjami technologii systemów baz danych, niezbędnymi do poprawnego projektowania, korzystania i implementacji systemów baz danych i ich aplikacji.
13	Przedmiotowe efekty kształcenia	

Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
-----------	---------------------------------	---------------------------------------	-------------------------	---

Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW1	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i koncepcje baz danych.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W06
EPW2	Zna i rozumie podstawy relacyjnego modelu danych.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W06
EPW3	Zna i rozumie podstawy języka SQL.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W06
EPW4	Zna i rozumie podstawowe zasady projektowania baz danych.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	EN1P_W06
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi posługiwać się pojęciami stosowanymi w bazach danych.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U23
EPU2	Potrafi posługiwać się językiem SQL w zakresie podstawowym.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U23
EPU3	Potrafi zaprojektować i zaimplementować prostą bazę danych.	Sprawdziany, Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Laboratorium	EN1P_U23
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Ma świadomość roli i znaczenia systemów baz danych w przedsiębiorstwie, gospodarce i społeczeństwie.	Kolokwium zal. Pytania, Sprawozdania z ćwiczeń lab.	Wykład Laboratorium	EN1P_K03
14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)				
<p>Wykłady</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do baz danych 2. Bazy danych i systemy zarządzania bazami danych 3. Modele baz danych 4. Architektura warstwowa ANSI SPARC 5. Model relacyjny baz danych 6. Operacje relacyjne i inne 7. Własności i ograniczenia modelu relacyjnego 8. Struktury i komponenty bazy danych 9. Języki zapytań, analiza, synteza i optymalizacja zapytań. SQL: DDL, DQL, DML. 10. Agregacja, podzapytania, złączenia. 11. Zaawansowane elementy baz danych: sekwencje, domeny, widoki, wyzwalacze, reguły, funkcje 12. Zagadnienia implementacji, instalacji i administracji baz danych. 13. Projektowanie baz danych 14. Normalizacja <p>Laboratorium</p> <ol style="list-style-type: none"> 12. Podstawy pracy z PostgreSQL, powłoka psql, phpPgAdmin. 13. Konstruowanie zapytań w języku SQL. 14. Instrukcje manipulowania danymi. 				

15. Projektowanie baz danych: model koncepcyjny i logiczny 16. Normalizacja 17. Implementacja bazy danych, import danych. 18. Implementacja funkcji w języku PL/pgSQL. 19. Wyzwalacze, transakcje, zarządzanie uprawnieniami.			
15. Kryteria oceniania			
Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.			
16. Literatura podstawowa:			
45. Connolly, C. Begg: Systemy baz danych. Praktyczne metody projektowania, implementacji i zarządzania. Wydawnictwo RM, Warszawa 2004, t.1 i 2 46. H. Garcia-Molina, J. D. Ullman, J. Widom: Systemy baz danych. Kompletny podręcznik. Wydanie II. Wydawnictwo Helion, Gliwice, 2011. 47. G. Smith.: Wysoko wydajny PostgreSQL 9.0. Wydawnictwo Helion, Gliwice, 2011.			
17. Literatura uzupełniająca:			
41. S. Riggs, H. Krosing: PostgreSQL. Receptury dla administratora. Wydawnictwo Helion, Gliwice, 2011. 42. J. D. Ullman, J. Widom: Podstawowy wykład z systemów baz danych. WN-T, Warszawa, 2000. 43. J. C. Worsley, J. D. Drake: PostgreSQL. Praktyczny przewodnik. O'Reilly/Helion, Gliwice, 2002. 44. R. Stones, N. Matthew: Bazy danych i PostgreSQL. Helion, Gliwice, 2001. 45. Chris J. Date: Relacyjne bazy danych dla praktyków, Wydawnictwo Helion, Gliwice, 2006 46. http://www.postgresql.org			
18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia			
Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta	
1	Wykład	15/ 12 w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (2h), przygotowanie do egzaminu (10 h)	
2	Ćwiczenia	/	
3	Laboratorium	15 / 16 w tym przygotowanie się do laboratorium (6 h) i sprawdzianów (4 h) oraz wykonanie sprawozdań (6 h)	
4	Projekt	/	
5	Seminarium	/	
6	Inne	/	
Suma godzin:		30/28	
160. Suma wszystkich godzin:		58	
161. Liczba punktów ECTS :⁶⁴		2	

⁶⁴ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin

162. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:	1
163. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):	1,1
57. Uwagi:	

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Seminarium dyplomowe
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S40
5.	Kod Erasmusa	6.5

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład					2
Ćwiczenia					
Laboratorium					
Projekt					
Seminarium	30	IV	7	Zaliczenie z oceną	

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Nauczyciele akademicki Zakładu Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Przedmioty podstawowe, kierunkowe i specjalnościowe na specjalnościach – Elektronika Przemysłowa (dla studentów tej specjalności) oraz Urządzenia Sieciowe (dla studentów tej specjalności); Seminarium wykorzystuje wiedzę i umiejętności zdobyte podczas studiów.
12.	Cel przedmiotu	Celem prowadzonego seminarium jest przygotowanie studentów do wykonywania 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 - oraz stosowania praktycznych aspektów 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 wyniki uzyskane w czasie realizacji pracy dyplomowej.
13	Przedmiotowe efekty kształcenia	

Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
------------------	--	--	--------------------------------	--

Przedmiotowe efekty wiedzy

EPW1	Zna problematykę naukowo - techniczną w zakresie dyscypliny naukowej związanej z podjętym tematem pracy dyplomowej.	Ocena prezentacji	Seminarium	EN1P_W01 ÷ EN1P_W24
EPW2	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony prawa autorskiego.	Ocena prezentacji	Seminarium	EN1P_W08
EPW3	Ma wiedzę na temat narzędzi i technik przygotowywania opracowań naukowo- technicznych typu rozprawa dyplomowa.	Ocena prezentacji	Seminarium	EN1P_W16 EN1P_W18

Przedmiotowe efekty umiejętności

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.	Ocena prezentacji	Seminarium	EN1A_U01 EN1A_U02 EN1A_U03 EN1A_U04 EN1A_U05
EPU2	Potrafi dyskutować w zakresie istniejących rozwiązań w obszarze związanym z zadaniem problemem inżynierskim i proponować nowe rozwiązania w tej dziedzinie.	Ocena prezentacji	Seminarium	
EPU3	Potrafi ustalać przedmiot i metodologię badań w zakresie nietypowego zadania inżynierskiego.	Ocena prezentacji	Seminarium	
EPU4	Potrafi efektywnie prezentować wyniki własnych badań nie tylko w postaci pisemnej rozprawy ale również w formie ustnej prezentacji.	Ocena prezentacji	Seminarium	
EPU5	Potrafi posługiwać się rzeczowym językiem w reprezentowanej dziedzinie inżynierskiej.	Ocena prezentacji	Seminarium	
EPU6	Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i obcym prezentację ustną, dotyczącą wybranych zagadnień z dyscypliny naukowej wiodącej „automatyka, elektronika i elektrotechnika” oraz dyscypliny naukowej uzupełniającej „informatyka techniczna i telekomunikacja”.	Ocena prezentacji	Seminarium	

EPU7	Potrafi redagować pracę o charakterze naukowo-technicznym spełniającą odpowiednie wymagania estetyczne przy użyciu komputerowych technik edycji tekstu..	Ocena prezentacji	Seminarium	
Przedmiotowe efekty kompetencji				
EPK1	Pracuje samodzielnie, wykazuje kreatywność w rozwiązywaniu problemów naukowo – technicznych w dyscyplinie wiodącej „automatyka, elektronika i elektrotechnika” oraz w dyscyplinie uzupełniającej „informatyka techniczna i telekomunikacja”.	Ocena prezentacji	Seminarium	EN1P_K03 EN1P_K04
EPK2	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	Ocena prezentacji	Seminarium	EN1P_K01

14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

Seminarium

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.

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
<p>Indywidualna ocena na podstawie przygotowania studenta do multimedialnej prezentacji problematyki związanej z tematyką pracy dyplomowej - przedstawiającej temat, cel, założenia, przegląd literatury i stosowane rozwiązania związane z tematem wykonywanej pracy dyplomowej oraz aktualnego postępu w realizacji pracy dyplomowej.</p> <p>Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.</p>			
16. Literatura podstawowa:			
86. Podstawowa i specjalistyczna , mieszcząca się w zakresie studiowanego kierunku studiów.			
17. Literatura uzupełniająca:			
33. Dla opracowanie referatu na seminarium, student wykorzystuje indywidualnie tę samą literaturę, która jest potrzebna do opracowania jego pracy dyplomowej.			
18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia			
Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta	
1	Wykład	/	
2	Ćwiczenia	/	
3	Laboratorium	/	
4	Projekt	/	
5	Seminarium	30/10 – w tym przygotowanie prezentacji na seminarium (10 h).	
6	Inne	/	
Suma godzin:		30/10	
164. Suma wszystkich godzin:		40	
165. Liczba punktów ECTS :⁶⁵		2	
166. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		1,5	
167. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		2.0	
58. Uwagi:			

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

⁶⁵ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Praca dyplomowa
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S41
5.	Kod Erasmusa	6.5

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykonanie pracy dyplomowej	376	II	4	Obrona pracy dyplomowej	15
Konsultacje z promotorem pracy	6	II	4		

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Prof. dr hab. inż. Stanisław Kuta
9.	Prowadzący	Promotor pracy dyplomowej
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Przedmioty kierunkowe i specjalnościowe na specjalnościach – Elektronika Przemysłowa, Urządzenia Sieciowe;
12.	Cel przedmiotu	Realizacja pracy dyplomowej ma na celu ukształtowanie umiejętności oceny dorobku teoretycznego w dziedzinie mechatronika, samodzielnego poszukiwania materiałów źródłowych w istniejących opracowaniach naukowych, projektowania nowych rozwiązań lub modyfikacji istniejących, stosowania odpowiedniego warsztatu badawczego, czynnego posługiwania się nabytą w czasie studiów wiedzą i wykorzystaniem jej w zastosowaniach praktycznych, formułowania właściwych wniosków, prowadzenia logicznego toku wywodów, posługiwania się jasnym i precyzyjnym językiem stosowanym w dziedzinie elektroniki i telekomunikacji.

13	Przedmiotowe efekty kształcenia			
Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Przedmiotowe efekty wiedzy				
EPW2	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 Elektronika i Telekomunikacja.	Ocena pracy dyplomowej. Sprawdzenie działania urządzeń / oprogramowania przygotowywanych w ramach pracy inżynierskiej.	Konsultacje z opiekunem pracy. Samokształcenie studenta podczas realizacji pracy.	EN1P_W01 ÷ EN1P_W22
EPW1	Orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji, zna typowe technologie inżynierskie stosowane w elektronice i telekomunikacji.	Jak wyżej	Jak wyżej	
EPW3	Ma wiedzę na temat narzędzi i technik przygotowywania opracowań naukowo- technicznych typu rozprawa dyplomowa.	Jak wyżej	Jak wyżej	
Przedmiotowe efekty umiejętności				
EPU1	Potrafi formułować i rozwiązywać proste zadania inżynierskie związane z kierunkiem studiów Elektronika i Telekomunikacja,	Jak wyżej	Jak wyżej	EN1A_U01 ÷ EN1A_U30
EPU2	Potrafi właściwie wykorzystać modele matematyczne, symulacyjne i empiryczne do analizy i oceny postawionych problemów inżynierskich.	Jak wyżej	Jak wyżej	
EPU3	Potrafi ustalać przedmiot i metodologię badań w zakresie nietypowego zadania inżynierskiego.	Jak wyżej	Jak wyżej	
EPU4	Posiada umiejętności projektowania, uruchamiania i eksploataowania układów i systemów elektronicznych, teleinformatycznych i telekomunikacyjnych.	Jak wyżej	Jak wyżej	
EPU5	Potrafi efektywnie prezentować wyniki własnych badań nie tylko w postaci pisemnej rozprawy ale również w formie ustnej prezentacji.	Jak wyżej	Jak wyżej	
EPU6	Potrafi redagować pracę o charakterze naukowo-technicznym spełniającą odpowiednie wymagania estetyczne przy użyciu komputerowych technik edycji tekstu..	Jak wyżej	Jak wyżej	
Przedmiotowe efekty kompetencji				

EPK1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	Jak wyżej	Jak wyżej	EN1P_K01
EPK2	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera elektronika, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje oraz stosuje zasady BHP.	Jak wyżej	Jak wyżej	EN1P_K02
EPK3	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz etycznej odpowiedzialności za powierzone do eksploatacji urządzenia i systemy.	Jak wyżej	Jak wyżej	EN1P_K03
EPK4	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania; zna zasady bezpieczeństwa własnego i odpowiedzialności wspólnej; Przestrzega zasad etyki zawodowej.	Jak wyżej	Jak wyżej	EN1P_K04
EPK5	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	Jak wyżej	Jak wyżej	EN1P_K05
EPK6	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć elektroniki i telekomunikacji .	Jak wyżej	Jak wyżej	EN1P_K06

14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

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.

15. Kryteria oceniania			
Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5

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.

Kończowa 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 przygotowywana 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.

16. Literatura podstawowa:

87. Specjalistyczna, ściśle powiązana z tematem pracy dyplomowej..

17. Literatura uzupełniająca:

18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia		
Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	/
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	/
4	Projekt	/
5	Seminarium	30/10 – w tym przygotowanie prezentacji na seminarium (10 h).
6	Praca dyplomowa	Liczba godzin pracy studenta: – Konsultacje z opiekunem pracy: 6 h – Wykonanie zadań powierzonych przez opiekuna pracy – realizacja projektu praktycznego: 230 h – Przygotowanie i korekta tekstu pracy inżynierskiej: 120 h – Przygotowanie prezentacji do obrony: 10 h Łączny nakład pracy studenta: 376 h /
Suma godzin:		6/370
168. Suma wszystkich godzin:		376
169. Liczba punktów ECTS :⁶⁶		15
170. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		1
171. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):		15
59. Uwagi:		

Zatwierdzono:

.....
 (data i podpis prowadzącego)

.....
 data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

⁶⁶ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Praktyka zawodowa
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S42
5.	Kod Erasmusa	6.5

6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład					5
Ćwiczenia					
Laboratorium					
Praktyka zawodowa	180 h (6 tygodni)	II	4	Zaliczenie z oceną	

7.	Typ zajęć	stacjonarne
8.	Koordynator	Zakład Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki
9.	Prowadzący	
10.	Język wykładowy	polski
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Przedmioty podstawowe i kierunkowe.
12.	Cel przedmiotu	Cele praktyk zawodowych – Wykorzystanie w praktyce wiadomości i umiejętności zdobytych podczas nauki; – Zapoznanie się ze sposobem funkcjonowania i organizacją wybranego zakładu; – Zdobycie ogólnotechnicznego doświadczenia przemysłowego w zakresie konstrukcji, budowy i eksploatacji urządzeń i systemów elektronicznych, teleinformatycznych oraz telekomunikacyjnych; – Zdobycie praktycznej znajomości zagadnień związanych

		z wyborem specjalności; – Przygotowanie do samodzielnej realizacji zadań i projektów; – Nabycie umiejętności współpracy w zespole, – Dostosowanie działań studenta do wymagań rynku pracy, – Rozwój i doskonalenie umiejętności zawodowych, – Nawiązanie kontaktów zawodowych, umożliwiających wykorzystanie ich w trakcie przygotowywania pracy dyplomowej lub poszukiwania pracy.
--	--	--

13	Przedmiotowe efekty kształcenia
----	--

Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
-----------	---------------------------------	---------------------------------------	-------------------------	---

Przedmiotowe efekty wiedzy				
-----------------------------------	--	--	--	--

EPW1	Posiada podbudowaną praktycznie wiedzę dotyczącą przedmiotów kierunkowych i specjalnościowych, zależnie od wyboru bloków obieralnych, realizowanych na kierunku Elektronika i Telekomunikacja.	Ocena praktyki Zaliczenie z oceną	Praktyka dyplomowa	Odpowiednio do specyfikacji praktyki: EN1P_W03 ÷ EN1P_W24
------	--	--------------------------------------	--------------------	--

Przedmiotowe efekty umiejętności				
---	--	--	--	--

EPU1	Potrafi wykorzystać w praktyce wiedzę zdobytą podczas studiów.	Ocena praktyki Zaliczenie z oceną	Praktyka dyplomowa	Odpowiednio do specyfikacji praktyki: EN1P_U01 ÷ EN1P_U30
EPU2	Potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	Ocena praktyki Zaliczenie z oceną	Praktyka dyplomowa	
EPU3	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji wyznaczonych mu zadań i przygotować opracowanie wyników realizacji tych zadań w postaci sprawozdania z praktyki.	Ocena praktyki Zaliczenie z oceną	Praktyka dyplomowa	
EPU4	Potrafi efektywnie prezentować wyniki własnych badań nie tylko w postaci pisemnej rozprawy ale również w formie ustnej prezentacji.	Ocena praktyki Zaliczenie z oceną	Praktyka dyplomowa	
EPU5	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji zadania inżynierskiego.	Ocena praktyki Zaliczenie z oceną	Praktyka dyplomowa	
EPU6	Prawidłowo interpretuje i rozstrzyga dylematy związane z pracą w zakresie elektroniki i telekomunikacji, potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	Ocena praktyki Zaliczenie z oceną	Praktyka dyplomowa	

Przedmiotowe efekty kompetencji				
--	--	--	--	--

EPK1	Potrafi komunikować się ze współpracownikami w środowisku zakładu pracy.	Ocena praktyki Zaliczenie z oceną	Praktyka dyplomowa	EN1P_K04
EPK2	Pracuje samodzielnie, wykazuje kreatywność w rozwiązywaniu problemów inżynierskich	Ocena praktyki Zaliczenie z oceną	Praktyka dyplomowa	EN1P_K05

EPK3	Ma świadomość potrzeby ciągłego uzupełniania wiedzy.	Ocena praktyki Zaliczenie z oceną	Praktyka dyplomowa	EN1P_K01
------	--	--------------------------------------	-----------------------	----------

14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

W ramach praktyki studenci realizują zadania i projekty w firmach i przedsiębiorstwach, które oferują stanowiska prac w przemyśle wytwarzającym urządzenia i systemy elektroniczne, teleinformatyczne oraz telekomunikacyjne, w przemyśle elektromaszynowym, sprzętu wojskowego, jak również w przedsiębiorstwach zajmujących się serwisem i implementacją urządzeń i systemów elektronicznych, teleinformatycznych oraz telekomunikacyjnych.

Praktyka

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. Realizacja indywidualnego programu praktyk.
5. Przygotowanie indywidualnego sprawozdania z przebiegu praktyk.

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
---------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------	-------------------

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

Zaliczenie praktyki

Warunkiem zaliczenia studentowi praktyki jest przedstawienie przez niego prawidłowo wypełnionego i poświadczonego przez zakład pracy Dziennika Praktyk. (stosowne dokumenty dostępne na stronie Uczelni: <https://pwszta.edu.pl/uczelnia/informacje-ogolne-praktyki/>)

W Dzienniku student zobowiązany jest zamieścić szczegółowe sprawozdanie z odbytej praktyki dokumentujące wszystkie ważniejsze czynności i wykonywane prace. Opiekun praktyki może zweryfikować sprawozdanie pod kątem zgodności wykonywanej pracy przez studenta z kierunkiem studiów.

Dyrektor Instytutu może zaliczyć studentowi jako obowiązkową praktykę, wykonywaną przez niego pracę zarobkową, w tym także za granicą, jeżeli jej charakter spełnia wymogi praktyki, w szczególności, jeżeli jest ona zgodna z kierunkiem studiów studenta, Praktyka zaliczana jest w 4 semestrze.

16. Literatura podstawowa:

1. Program praktyk dla studentów kierunku Elektronika i Telekomunikacja.
2. Dokumentacja techniczna w zakładzie pracy.

17. Literatura uzupełniająca:

18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	/
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	/
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Praktyka zawodowa	<p>Liczba godzin kontaktowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Szkolenie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów przeciwpożarowych: 2 h - Zapoznanie z obowiązującym regulaminem pracy: 2 h - Zapoznanie ze strukturą organizacyjną przedsiębiorstwa oraz sposobem jego funkcjonowania: 4 h - Szkolenie stanowiskowe prowadzone przez bezpośredniego przełożonego w zakładzie pracy: 2 h - Zaliczenie praktyki: 5 h <p>Łącznie liczba godzin kontaktowych (zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego): 15 h.</p> <p>Liczba godzin pracy studenta (praca własna):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizacja indywidualnego programu praktyki: 160 h - Przygotowanie sprawozdania z praktyk – dziennik praktyk: 5 h <p>Łączny nakład pracy studenta: 180 h (15 h /165 h)</p>
Suma godzin:		15/165
172.	Suma wszystkich godzin:	180
173.	Liczba punktów ECTS ⁶⁷:	5
174.	Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:	0,5
175.	Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):	4,9
60. Uwagi:		

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

⁶⁷ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin



**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA
W TARNOWIE**

Nr pola	Nazwa pola	Opis			
1.	Jednostka	Instytut Politechniczny			
2.	Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja			
3.	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Praktyka dyplomowa			
4.	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	EN1P_S43			
5.	Kod Erasmusa	6.5			
6. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar, formy zaliczania, liczba punktów ECTS					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Rok studiów	Semestr	Formy zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Wykład					5
Ćwiczenia					
Laboratorium					
Praktyka dyplomowa	180 h (6 tygodni)	III	6	Zaliczenie z oceną	
7.	Typ zajęć	stacjonarne			
8.	Koordynator	Zakład Elektroniki, Telekomunikacji i Mechatroniki			
9.	Prowadzący				
10.	Język wykładowy	polski			
11.	Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne	Przedmioty kierunkowe , Przedmioty bloków obieralnych: S1- Elektronika Przemysłowa, S2- Urządzenia sieciowe.			
12.	Cel przedmiotu	Cele praktyk zawodowych – Wykorzystanie w praktyce wiadomości i umiejętności zdobytych podczas nauki; – Zapoznanie się ze sposobem funkcjonowania i organizacją wybranego zakładu; – Zdobycie ogólnotechnicznego doświadczenia przemysłowego w zakresie konstrukcji, budowy i eksploatacji urządzeń i systemów elektronicznych, teleinformatycznych oraz telekomunikacyjnych; – Zdobycie praktycznej znajomości zagadnień związanych			

		<p>z wybraną specjalnością;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Przygotowanie do samodzielnej realizacji zadań i projektów; - Nabycie umiejętności współpracy w zespole, - Dostosowanie działań studenta do wymagań rynku pracy, - Rozwój i doskonalenie umiejętności zawodowych, - Nawiązanie kontaktów zawodowych, umożliwiających wykorzystanie ich w trakcie przygotowywania pracy dyplomowej lub poszukiwania pracy.
--	--	---

13	Przedmiotowe efekty kształcenia
-----------	--

Nr efektu	Przedmiotowe efekty kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
-----------	---------------------------------	---------------------------------------	-------------------------	---

Przedmiotowe efekty wiedzy				
-----------------------------------	--	--	--	--

EPW1	Posiada podbudowaną praktycznie wiedzę dotyczącą przedmiotów kierunkowych i specjalnościowych, zależnie od wyboru bloków obieralnych, realizowanych na kierunku Elektronika i Telekomunikacja.	Ocena praktyki Zaliczenie z oceną	Praktyka dyplomowa	Odpowiednio do specyfikacji praktyki: EN1P_W03 ÷ EN1P_W24
------	--	--------------------------------------	--------------------	---

Przedmiotowe efekty umiejętności				
---	--	--	--	--

EPU1	Potrafi wykorzystać w praktyce wiedzę zdobytą podczas studiów.	Ocena praktyki Zaliczenie z oceną	Praktyka dyplomowa	Odpowiednio do specyfikacji praktyki: EN1P_U01 ÷ EN1P_U30
EPU2	Potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	Ocena praktyki Zaliczenie z oceną	Praktyka dyplomowa	
EPU3	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji wyznaczonych mu zadań i przygotować opracowanie wyników realizacji tych zadań w postaci sprawozdania z praktyki.	Ocena praktyki Zaliczenie z oceną	Praktyka dyplomowa	
EPU4	Potrafi efektywnie prezentować wyniki własnych badań nie tylko w postaci pisemnej rozprawy ale również w formie ustnej prezentacji.	Ocena praktyki Zaliczenie z oceną	Praktyka dyplomowa	
EPU5	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji zadania inżynierskiego.	Ocena praktyki Zaliczenie z oceną	Praktyka dyplomowa	
EPU6	Prawidłowo interpretuje i rozstrzyga dylematy związane z pracą w zakresie elektroniki i telekomunikacji, potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	Ocena praktyki Zaliczenie z oceną	Praktyka dyplomowa	

Przedmiotowe efekty kompetencji				
--	--	--	--	--

EPK1	Potrafi komunikować się ze współpracownikami w środowisku zakładu pracy.	Ocena praktyki Zaliczenie z oceną	Praktyka dyplomowa	EN1P_K04
EPK2	Pracuje samodzielnie, wykazuje kreatywność w rozwiązywaniu problemów inżynierskich	Ocena praktyki Zaliczenie z oceną	Praktyka dyplomowa	EN1P_K05

EPK3	Ma świadomość potrzeby ciągłego uzupełniania wiedzy.	Ocena praktyki Zaliczenie z oceną	Praktyka dyplomowa	EN1P_K01
------	--	--------------------------------------	-----------------------	----------

14. Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

W ramach praktyki studenci realizują zadania i projekty w firmach i przedsiębiorstwach, które oferują stanowiska prac w przemyśle wytwarzającym urządzenia i systemy elektroniczne, teleinformatyczne oraz telekomunikacyjne, w przemyśle elektromaszynowym, sprzętu wojskowego, jak również w przedsiębiorstwach zajmujących się serwisem i implementacją urządzeń i systemów elektronicznych, teleinformatycznych oraz telekomunikacyjnych.

Praktyka

6. Szkolenie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów przeciwpożarowych.
7. Zapoznanie z obowiązującym regulaminem pracy oraz warunkami ochrony tajemnicy państwowej i służbowej.
8. Zapoznanie ze strukturą organizacyjną przedsiębiorstwa i sposobem jego funkcjonowania.
9. Realizacja indywidualnego programu praktyk.
10. Przygotowanie indywidualnego sprawozdania z przebiegu praktyk.

15. Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie

Ocena

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------	-------------------

Zasady ustalania oceny przedmiotu oraz wszystkich składowych form zaliczeniowych w przedmiocie: ćwiczenia audytoryjne, laboratorium, projekt, opisano szczegółowo w załączniku: „Zasady ustalania oceny ko przedmiotu na kierunku Elektronika i Telekomunikacja”.

Zaliczenie praktyki

Warunkiem zaliczenia studentowi praktyki jest przedstawienie przez niego prawidłowo wypełnionego i poświadczonego przez zakład pracy Dziennika Praktyk. (stosowne dokumenty dostępne na stronie Uczelni: <https://pwszta.edu.pl/uczelnia/informacje-ogolne-praktyki/>)

W Dzienniku student zobowiązany jest zamieścić szczegółowe sprawozdanie z odbytej praktyki dokumentujące wszystkie ważniejsze czynności i wykonywane prace. Opiekun praktyki może zweryfikować sprawozdanie pod kątem zgodności wykonywanej pracy przez studenta z kierunkiem studiów.

Dyrektor Instytutu może zaliczyć studentowi jako obowiązkową praktykę, wykonywaną przez niego pracę zarobkową, w tym także za granicą, jeżeli jej charakter spełnia wymogi praktyki, w szczególności, jeżeli jest ona zgodna z kierunkiem studiów studenta, Praktyka zaliczana jest w 6 semestrze.

16. Literatura podstawowa:

3. Program praktyk dla studentów kierunku Elektronika i Telekomunikacja.
4. Dokumentacja techniczna w zakładzie pracy.

17. Literatura uzupełniająca:

18. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	/
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	/
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Praktyka dyplomowa	<p>Liczba godzin kontaktowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Szkolenie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów przeciwpożarowych: 2 h - Zapoznanie z obowiązującym regulaminem pracy: 2 h - Zapoznanie ze strukturą organizacyjną przedsiębiorstwa oraz sposobem jego funkcjonowania: 4 h - Szkolenie stanowiskowe prowadzone przez bezpośredniego przełożonego w zakładzie pracy: 2 h - Zaliczenie praktyki: 5 h <p>Łącznie liczba godzin kontaktowych (zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego): 15 h.</p> <p>Liczba godzin pracy studenta (praca własna):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizacja indywidualnego programu praktyki: 160 h - Przygotowanie sprawozdania z praktyk – dziennik praktyk: 5 h <p>Łączny nakład pracy studenta: 180 h (15 h /165 h)</p>
Suma godzin:		15/165
176.	Suma wszystkich godzin:	180
177.	Liczba punktów ECTS :⁶⁸	5
178.	Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:	0,5
179.	Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):	4,9
61. Uwagi:		

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Zakładu

⁶⁸ 1 punkt ECTS – 25÷30 godzin

