

**SYLABUS ZAJĘĆ /GRUPY ZAJĘĆ****Dane ogólne:**

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalność /Specjalizacja:					
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Algebra liniowa				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zajęć</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
1	1		15	Zaliczenie z ocen	2
		W	15	Zaliczenie z ocen	1
<b>Razem</b>			<b>30</b>		<b>3</b>

**Dane merytoryczne**

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
1	Zna podstawowe zagadnienia rachunku działań, kwantyfikatorów i teorii mnogości	AR1_W01	kolokwium, ocena aktywności, obserwacja zachowa
2	Zna działania na macierzach. Wie co to jest rzęd macierzy i jakie są jego własności. Zna pojęcie wyznacznika i jego własności. Umie wyznaczać macierz odwrotną.	AR1_W01	kolokwium, ocena aktywności, obserwacja zachowa
3	Wie co to jest przestrzeń i podprzestrzeń wektorowa. Umie badać liniową zależność i niezależność wektorów. Zna pojęcie bazy dla przestrzeni wektorowej. Wie co to jest odwzorowanie liniowe, jak się wyznacza macierz odwzorowania liniowego	AR1_W01	kolokwium, ocena aktywności, obserwacja zachowa
4	Zna rachunek wektorowy w przestrzeni R <sup>3</sup> .	AR1_W01	kolokwium, ocena aktywności, obserwacja zachowa
5	Wie co to są liczby zespolone. Potrafi przedstawić liczby zespolone w postaci algebraicznej, trygonometrycznej i wykładniczej. Umie potęgować i pierwiastkować liczby zespolone. Potrafi rozwiązywać równania algebraiczne zmiennej zespolonej.	AR1_U03	kolokwium, ocena aktywności, obserwacja zachowa
6	Umie rozwiązywać układy równań liniowych metodami: macierzy odwrotnej, wyznaczników i metodą Gaussa. Zna twierdzenie Kroneckera-Capelliego i umie go stosować.	AR1_U03	kolokwium, ocena aktywności, obserwacja zachowa
7	Potrafi wyznaczyć wartości własne, wektory własne macierzy i sprowadzić macierz do postaci diagonalnej	AR1_U03	kolokwium, ocena aktywności, obserwacja zachowa

**Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się****wiedza:**

ocena kolokwium (Sprawdziany pisemne z przerobionego materiału na wiczeniach; rednia ilość punktów ze sprawdzianów musi być powyżej 50%.)

obserwacja zachowa (Obserwacja obecności na zajęciach.)

ocena aktywności (Obserwacja aktywności na zajęciach)

**umiejętności:**

ocena kolokwium (Sprawdziany pisemne z przerobionego materiału na wiczeniach; rednia ilość punktów ze sprawdzianów musi być powyżej 50%.)

obserwacja zachowa (Obserwacja obecności na zajęciach.)

ocena aktywno ci (Obserwacja aktywno ci na zaj ciach)
<b>Warunki zaliczenia</b>
Ocena ko cowa jest redni arytmetyczn oceny zaliczenia i wykładu. Zaliczenie zaj jest oceniane zgodnie ze skal ocen okre lon w Regulaminie Studiów ANS..
<b>Tre ci programowe (opis skrócony)</b>
Elementami logiki matematycznej i teorii mnogo ci, ciało liczb zespolonych, algebra macierzy, rz d macierzy, wyznacznik, rozwi zywanie układów równa liniowych, odwzorowanie liniowe, warto ci własne i wektory własne, diagonalizacja macierzy, rachunek wektorowy w $R^3$ .
<b>Tre ci programowe</b>
Semestr: 1
Forma zaj : <b>wykład</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elementy logiki i teorii zbiorów.</li> <li>2. Liczby zespolone: Działania na liczbach zespolonych. Posta algebraiczna, trygonometryczna i wykładnicza. Pot gowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych. Rozwi zywanie równa w zbiorze liczb zespolonych.</li> <li>3. Rachunek macierzowy: Działania na macierzach, definicja wyznacznika i rz du macierzy. Własno ci wyznacznika i rz du macierzy i sposoby ich obliczania. Macierz odwrotna i sposoby jej wyznaczania. Równania macierzowe.</li> <li>4. Układy równa liniowych. Układy Cramera, twierdzenie Kroneckera-Capellego, rozwi zywanie układów równa metod Gaussa.</li> <li>5. Przestrze wektorowa, liniowa zale no i niezale no wektorów, poj cie bazy.</li> <li>6. Przekształcenie liniowe, reprezentacja macierzowa przekształcenia liniowego.</li> <li>7. Warto ci własne i wektory własne macierzy, diagonalizacja macierzy.</li> <li>8. Rachunek wektorowy w przestrzeni, iloczyn skalarny i wektorowy. Prosta i płaszczyzna w przestrzeni.</li> </ol>
Forma zaj : <b>wiczenia audytoryjne</b>
Realizacja tre ci wykładu na wiczeniach audytoryjnych.

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Algorytmy optymalizacji				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z-KSAP				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	30	Egzamin	3
<b>Razem</b>			<b>60</b>		<b>5</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna i rozumie poj cia zwi zane z problematyk optymalizacji i potrzeb jej stosowania w projektowaniu.	AR1_W01	kolokwium
2	Zna metodologie programowania liniowego i kwadratowego.	AR1_W07	kolokwium
3	Zna metody bezgradientowe i gradientowe programowania nieliniowego (optymalizacji statycznej) w przestrzeni $R_n$ bez ogranicze i z ograniczeniami.	AR1_W07	kolokwium
4	Umie wykorzysta profesjonalne biblioteki programowe do oblicze optymalizacyjnych.	AR1_U11	kolokwium
5	Umie sformułowa zadanie optymalizacji statycznej do danego procesu fizycznego i wykona własne oprogramowanie w j zyku wysokiego poziomu wybieraj c wła ciw metod i wykonuj c dokumentacj .	AR1_U12	kolokwium
6	Zna rol pakietów optymalizacyjnych we współczesnej nauce i technice i rol zastosowa informatyki.	AR1_K01, AR1_K03	dyskusja

### Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

#### wiedza:

ocena kolokwium (Test zaliczeniowy, oceny z kolokwiów z wykonanych wicze i sprawozda )

#### umiej tno ci:

ocena kolokwium (Test zaliczeniowy, oceny z kolokwiów z wykonanych wicze i sprawozda )

#### kompetencje społeczne:

ocena dyskusji (Ocena udziału w dyskusji)

### Warunki zaliczenia

Wykład: test zaliczeniowy.

Laboratorium: Oceny z kolokwiów z wykonanych wicze i sprawozda . Samodzielnie wykonanie aplikacji. Do otrzymania zaliczenia ocena musi by pozytywna. Prowadzenie listy obecno ci na wykładach. Je eli jest obecno na wszystkich wykładach i test zaliczeniowy jest zdany w pierwszym terminie, a ocena z Laboratorium wynosi co najmniej 3.5, to ocena ko cowa z egzaminu mo e by podniesiona o pół stopnia.

### Tre ci programowe (opis skrócony)

Tre ci przedmiotu jest wiedza dotycz ca metodologii znajdowania ekstremum skalarnych wska ników jako ci w przestrzeniach

wielowymiarowych bez ograniczeń i z ograniczeniami i umiejętność oprogramowania własnych uniwersalnych pakietów do optymalizacji.
<b>Treści programowe</b>
Semestr: 6
Forma zajęć : <b>wykład</b>
<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wielowymiarowe przestrzenie liniowe i funkcje wielowymiarowe (liniowe i nieliniowe), pojęcie pochodnej kierunkowej, gradientu i minimum kierunkowego, kierunki ortogonalne i kierunki sprężone, metody ortogonalizacji i odwracania układu współrzędnych. Metody minimalizacji na prostej, metody ekspansji, kontrakcji, aproksymacji kwadratowej, sześcienniej, metoda złotego podziału.</li> <li>2. Metody programowania liniowego (simpleksu), metody programowania nieliniowego - metody minimalizacji funkcji skalarnej: bezgradientowe, gradientowe.</li> <li>3. Metody uwzględnienia ograniczeń w przestrzeni poszukiwań.</li> <li>4. Elementy optymalizacji dynamicznej.</li> </ol>
Forma zajęć : <b>wiczenia laboratoryjne</b>
<p>Laboratorium:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Testowanie metod programowania liniowego z wykorzystaniem pakietów public domain,</li> <li>2. Wykonanie indywidualnych pakietów programowych do:</li> <li>3. Minimalizacji na prostej bez ograniczeń, dla funkcji wypukłej z wykorzystaniem metody ekspansji,</li> <li>4. kontrakcji, aproksymacji kwadratowej, sześcienniej, metoda złotego podziału.</li> <li>5. Metod Hooka-Jeevesa, Rosenbrocka, Gausa-Seidela, Powella, Gradientu prostego, Najszybszego</li> <li>6. spadku, Gradientu sprężonego, Flecher-Powell-Davidona, Levenberga-Marquardta.</li> <li>7. Rozszerzenie pakietów na metody z ograniczeniami (wewnętrzna funkcja kary).</li> </ol>

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Algorytmy optymalizacji				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z-ISAR				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	30	Egzamin	3
<b>Razem</b>			<b>60</b>		<b>5</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrąfi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna i rozumie poj cia zwi zane z problematyk optymalizacji i potrzeb jej stosowania w projektowaniu.	AR1_W01	kolokwium
2	Zna metodologie programowania liniowego i kwadratowego.	AR1_W07	kolokwium
3	Zna metody bezgradientowe i gradientowe programowania nieliniowego (optymalizacji statycznej) w przestrzeni $R_n$ bez ogranicze i z ograniczeniami.	AR1_W07	kolokwium
4	Umie wykorzysta profesjonalne biblioteki programowe do oblicze optymalizacyjnych.	AR1_U11	kolokwium
5	Umie sformułowa zadanie optymalizacji statycznej do danego procesu fizycznego i wykona własne oprogramowanie w j zyku wysokiego poziomu wybieraj c wła ciw metod i wykonuj c dokumentacj .	AR1_U12	kolokwium
6	Zna rol pakietów optymalizacyjnych we współczesnej nauce i technice i rol zastosowa informatyki.	AR1_K01, AR1_K03	dyskusja

### Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

<p><b>wiedza:</b></p> <p>ocena kolokwium (Test zaliczeniowy, oceny z kolokwiów z wykonanych wicze i sprawozda )</p> <p><b>umiej tno ci:</b></p> <p>ocena kolokwium (Test zaliczeniowy, oceny z kolokwiów z wykonanych wicze i sprawozda )</p> <p><b>kompetencje społeczne:</b></p> <p>ocena dyskusji (Ocena udziału w dyskusji)</p>
---

### Warunki zaliczenia

Wykład: test zaliczeniowy.  
 Laboratorium: Oceny z kolokwiów z wykonanych wicze i sprawozda . Samodzielnie wykonanie aplikacji. Do otrzymania zaliczenia ocena musi by pozytywna. Prowadzenie listy obecno ci na wykładach. Je eli jest obecno na wszystkich wykładach i test zaliczeniowy jest zdany w pierwszym terminie, a ocena z Laboratorium wynosi co najmniej 3.5, to ocena ko cowa z egzaminu mo e by podniesiona o pół stopnia.

### Tre ci programowe (opis skrócony)

Tre ci przedmiotu jest wiedza dotycz ca metodologii znajdowania ekstremum skalarnych wska ników jako ci w przestrzeniach

wielowymiarowych bez ograniczeń i z ograniczeniami i umiejętność oprogramowania własnych uniwersalnych pakietów do optymalizacji.
<b>Treści programowe</b>
Semestr: 6
Forma zajęć : <b>wykład</b>
<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wielowymiarowe przestrzenie liniowe i funkcje wielowymiarowe (liniowe i nieliniowe), pojęcie pochodnej kierunkowej, gradientu i minimum kierunkowego, kierunki ortogonalne i kierunki sprężone, metody ortogonalizacji i odwracania układu współrzędnych. Metody minimalizacji na prostej, metody ekspansji, kontrakcji, aproksymacji kwadratowej, sześcienniej, metoda złotego podziału.</li> <li>2. Metody programowania liniowego (simpleksu), metody programowania nieliniowego - metody minimalizacji funkcji skalarnej: bezgradientowe, gradientowe.</li> <li>3. Metody uwzględnienia ograniczeń w przestrzeni poszukiwań.</li> <li>4. Elementy optymalizacji dynamicznej.</li> </ol>
Forma zajęć : <b>wiczenia laboratoryjne</b>
<p>Laboratorium:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Testowanie metod programowania liniowego z wykorzystaniem pakietów public domain,</li> <li>2. Wykonanie indywidualnych pakietów programowych do:</li> <li>3. Minimalizacji na prostej bez ograniczeń, dla funkcji wypukłej z wykorzystaniem metody ekspansji,</li> <li>4. kontrakcji, aproksymacji kwadratowej, sześcienniej, metoda złotego podziału.</li> <li>5. Metod Hooka-Jeevesa, Rosenbrocka, Gausa-Seidela, Powella, Gradientu prostego, Najszybszego</li> <li>6. spadku, Gradientu sprężonego, Flecher-Powell-Davidona, Levenberga-Marquardta.</li> <li>7. Rozszerzenie pakietów na metody z ograniczeniami (wewnętrzna funkcja kary).</li> </ol>

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Algorytmy optymalizacji				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z-Robotyka				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	30	Egzamin	3
<b>Razem</b>			<b>60</b>		<b>5</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrąfi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna i rozumie poj cia zwi zane z problematyk optymalizacji i potrzeb jej stosowania w projektowaniu.	AR1_W01	kolokwium
2	Zna metodologie programowania liniowego i kwadratowego.	AR1_W07	kolokwium
3	Zna metody bezgradientowe i gradientowe programowania nieliniowego (optymalizacji statycznej) w przestrzeni $R_n$ bez ogranicze i z ograniczeniami.	AR1_W07	kolokwium
4	Umie wykorzysta profesjonalne biblioteki programowe do oblicze optymalizacyjnych.	AR1_U11	kolokwium
5	Umie sformułowa zadanie optymalizacji statycznej do danego procesu fizycznego i wykona własne oprogramowanie w j zyku wysokiego poziomu wybieraj c wła ciw metod i wykonuj c dokumentacj .	AR1_U12	kolokwium
6	Zna rol pakietów optymalizacyjnych we współczesnej nauce i technice i rol zastosowa informatyki.	AR1_K01, AR1_K03	dyskusja

### Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

#### wiedza:

ocena kolokwium (Test zaliczeniowy, oceny z kolokwiów z wykonanych wicze i sprawozda )

#### umiej tno ci:

ocena kolokwium (Test zaliczeniowy, oceny z kolokwiów z wykonanych wicze i sprawozda )

#### kompetencje społeczne:

ocena dyskusji (Ocena udziału w dyskusji)

### Warunki zaliczenia

Wykład: test zaliczeniowy.

Laboratorium: Oceny z kolokwiów z wykonanych wicze i sprawozda . Samodzielnie wykonanie aplikacji. Do otrzymania zaliczenia ocena musi by pozytywna. Prowadzenie listy obecno ci na wykładach. Je eli jest obecno na wszystkich wykładach i test zaliczeniowy jest zdany w pierwszym terminie, a ocena z Laboratorium wynosi co najmniej 3.5, to ocena ko cowa z egzaminu mo e by podniesiona o pół stopnia.

### Tre ci programowe (opis skrócony)

Tre ci przedmiotu jest wiedza dotycz ca metodologii znajdowania ekstremum skalarnych wska ników jako ci w przestrzeniach

wielowymiarowych bez ograniczeń i z ograniczeniami i umiejętność oprogramowania własnych uniwersalnych pakietów do optymalizacji.
<b>Treści programowe</b>
Semestr: 6
Forma zajęć : <b>wykład</b>
<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wielowymiarowe przestrzenie liniowe i funkcje wielowymiarowe (liniowe i nieliniowe), pojęcie pochodnej kierunkowej, gradientu i minimum kierunkowego, kierunki ortogonalne i kierunki sprężone, metody ortogonalizacji i odwracania układu współrzędnych. Metody minimalizacji na prostej, metody ekspansji, kontrakcji, aproksymacji kwadratowej, sześcienniej, metoda złotego podziału.</li> <li>2. Metody programowania liniowego (simpleksu), metody programowania nieliniowego - metody minimalizacji funkcji skalarnej: bezgradientowe, gradientowe.</li> <li>3. Metody uwzględnienia ograniczeń w przestrzeni poszukiwań.</li> <li>4. Elementy optymalizacji dynamicznej.</li> </ol>
Forma zajęć : <b>wiczenia laboratoryjne</b>
<p>Laboratorium:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Testowanie metod programowania liniowego z wykorzystaniem pakietów public domain,</li> <li>2. Wykonanie indywidualnych pakietów programowych do:</li> <li>3. Minimalizacji na prostej bez ograniczeń, dla funkcji wypukłej z wykorzystaniem metody ekspansji,</li> <li>4. kontrakcji, aproksymacji kwadratowej, sześcienniej, metoda złotego podziału.</li> <li>5. Metod Hooka-Jeevesa, Rosenbrocka, Gausa-Seidela, Powella, Gradientu prostego, Najszybszego</li> <li>6. spadku, Gradientu sprężonego, Flecher-Powell-Davidona, Levenberga-Marquardta.</li> <li>7. Rozszerzenie pakietów na metody z ograniczeniami (wewnętrzna funkcja kary).</li> </ol>



# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Analiza i przetwarzanie sygnałów				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
2	3	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	30	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>60</b>		<b>4</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna i rozumie podstawowe poj cia stosowane w cyfrowym przetwarzaniu sygnałów	AR1_W03	kolokwium, wykonanie zadania
2	Zna i rozumie działanie podstawowych algorytmów wykorzystywanych w analizie (np. cz stotliwo ciowej) i przetwarzaniu (np. filtracji) sygnałów	AR1_W03	kolokwium, wykonanie zadania
3	Ma podstawow wiedz w zakresie implementacji programowej i sprz towej algorytmów przetwarzania sygnałów cyfrowych	AR1_W03	kolokwium, wykonanie zadania
4	Zna i rozumie działanie podstawowych algorytmów wykorzystywanych w analizie (np. cz stotliwo ciowej) i przetwarzaniu (np. filtracji) sygnałów	AR1_U09	kolokwium, wykonanie zadania
5	Ma podstawow wiedz w zakresie implementacji programowej i sprz towej algorytmów przetwarzania sygnałów cyfrowych	AR1_U09	kolokwium, wykonanie zadania
6	Potrafi stosowa poznane metody i algorytmy do analizy i przetwarzania sygnałów cyfrowych w dziedzinie czasu i cz stotliwo ci oraz proponowa nowe rozwi zania.	AR1_U09, AR1_U11	wykonanie zadania
7	Potrafi implementowa podstawowe algorytmy przetwarzania sygnałów cyfrowych w j zyku Matlab.	AR1_U09, AR1_U11	wykonanie zadania
8	Potrafi oceni zło ono obliczeniow wykorzystywanych algorytmów przetwarzania sygnałów.	AR1_U09, AR1_U11	wykonanie zadania
9	Ma umiej tno samokształcenia si , m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	AR1_U15	wykonanie zadania, obserwacja zachowa
10	Jest wymagaj cy i krytyczny wzgl dem siebie. Ma wiadomo odpowiedzialno ci za prac własn i zespołow . Stosuje zasady etyki w pracy zawodowej.	AR1_K04, AR1_K01, AR1_K03	kolokwium, wykonanie zadania, obserwacja zachowa
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
<b>wiedza:</b>			
ocena kolokwium (Kolokwium w formie testu zaliczeniowego, ocenianego według skali procentowej, okre lonej w Regulaminie Studiów Uczelni. Pytania otwarte i zamkni te. Do oceny pozytywnej jest konieczne uzyskanie minimum 50% punktów)			
ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania - napisanie i zaliczenie na ocen programów z wszystkich odbytych wicze )			

**umiej tno ci:**

ocena kolokwium (Kolokwium w formie testu zaliczeniowego, ocenianego według skali procentowej, określonej w Regulaminie Studiów Uczelni. Pytania otwarte i zamknięte. Do oceny pozytywnej jest konieczne uzyskanie minimum 50% punktów)

obserwacja zachowa (obserwacja zachowa indywidualnych i zespołowych)

ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania - napisanie i zaliczenie na ocenę programów z wszystkich odbytych wicze )

**kompetencje społeczne:**

ocena kolokwium (Kolokwium w formie testu zaliczeniowego, ocenianego według skali procentowej, określonej w Regulaminie Studiów Uczelni. Pytania otwarte i zamknięte. Do oceny pozytywnej jest konieczne uzyskanie minimum 50% punktów)

obserwacja zachowa (obserwacja zachowa indywidualnych i zespołowych)

ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania - napisanie i zaliczenie na ocenę programów z wszystkich odbytych wicze )

**Warunki zaliczenia**

Otrzymanie oceny pozytywnej z testu z wykładu. Otrzymanie oceny pozytywnej z wicze laboratoryjnych. Warunkiem dopuszczenia do testu z wykładu jest zaliczenie laboratorium.

**Treści programowe (opis skrócony)**

1. Klasyfikacja sygnałów.
2. Analiza cz stotliwościowa sygnałów cyfrowych.
3. Filtracja sygnałów cyfrowych.
4. Wybrane zastosowania cyfrowego przetwarzania sygnałów.

**Treści programowe**

Semestr: 3

Forma zajęć : **wykład**

Sygnały dyskretne (10 godz.):

1. Klasyfikacja sygnałów, podstawowe parametry sygnałów i sposób ich obliczania, funkcja korelacji. Próbkowanie sygnałów analogowych. Generowanie sygnałów w programie Matlab.
2. Przestrzenie wektorowe sygnałów, dekompozycja sygnałów na składowe metod transformacji ortogonalnych, wstęp do analizy cz stotliwościowej.
3. Podstawy analizy cz stotliwościowej z wykorzystaniem transformacji Fouriera dla sygnałów dyskretnych DFT oraz dyskretnej transformacji Fouriera DFT. Ilustracja twierdzenia o próbkowaniu.
4. Algorytmy szybkiej transformacji Fouriera FFT, optymalizacja analizy cz stotliwościowej realizowanej z wykorzystaniem FFT.
5. Analiza cz stotliwościowa: rola funkcji okien, rozdzielczość cz stotliwościowa i amplitudowa. interpolowanie widma FFT, periodogram (PSD), spektrogram (STFT).

Układy dyskretne (10 godz.):

6. Opis matematyczny, przekształcenie Z, transmitancja operatorowa, charakterystyka cz stotliwościowa, odpowiedź impulsowa, spłot sygnałów, sposoby realizacji filtrów cyfrowych, metoda projektowania filtrów cyfrowych metod doboru zer i biegunów ich transmitancji.
- 7-8. Projektowanie filtrów analogowych. Projektowanie cyfrowych filtrów rekursywnych metod transformacji biliniowej na podstawie prototypowych filtrów analogowych. Rekursywna filtracja cyfrowa.
9. Projektowanie cyfrowych filtrów nierekursywnych, m.in. metod : okien, próbkowania w dziedzinie cz stotliwościowej i optymalizacji redniokwadratowej.
10. Filtry specjalne: filtr Hilberta i sygnał analityczny, filtr różniczkujący, interpolator i decymator cyfrowy (zmiana cz stotliwościowej próbkowania).

Wybrane zagadnienia/zastosowania (10 godz.):

11. Dyskretny spłot liniowy i kołowy, algorytmy szybkiego spłotu.
12. Filtry adaptacyjne i ich zastosowania.
13. Algorytmy kompresji mowy oraz rozpoznawania mowy i mówcy.

- 14. Algorytmy kompresji sygnałów audio.
- 15. Podstawy cyfrowego przetwarzania obrazów.

Forma zaj : **wiczenia laboratoryjne**

Kolejne wiczenia laboratoryjne realizuj zakres tematyki wykładów. Studenci uruchamiaj gotowe programy, modyfikuj je oraz od pocz tku pisz programy własne.

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Analiza matematyczna				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1		30	Zaliczenie z ocen	3
		W	30	Egzamin	3
<b>Razem</b>			<b>60</b>		<b>6</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna podstawowe własno ci funkcji, wie co to s funkcje cyklometryczne	AR1_W01	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
2	Zna definicje granicy funkcji w sensie Cauchy?ego i Hainego i podstawowe twierdzenia dotycz ce granic funkcji. Wie jakie s techniki obliczania granic funkcji.	AR1_W01	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
3	Zna definicje ci gło ci funkcji i twierdzenia charakteryzuj ce własno ci funkcji ci głych na przedziałach domkni tych.	AR1_W01	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
4	Zna definicj pochodnej funkcji i jej interpretacj geometryczn i fizyczn . Wie jakie s podstawowe reguły ró niczkowania.	AR1_W01	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
5	Zna nast puj ce twierdzenia rachunku ró niczkowego funkcji jednej zmiennej: twierdzenie o warto ci redniej, twierdzenie Taylora, twierdzenie de l'Hospitala. Wie jaki jest warunek konieczny i dostateczny istnienia ekstremum lokalnego funkcji, wie co to znaczy e funkcja jest wypukła, wkl sła i jaki jest warunek wypukło ci i wkl sło ci.	AR1_W01	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
6	Wie co to jest całka nieoznaczona i zna podstawowe własno ci i wzory na całkowanie. Umie całkowa przez podstawianie, przez cz ci i funkcje wymierne przez rozkład na ułamki proste.	AR1_W01	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
7	Wie jaka jest definicja i własno ci całki oznaczonej. Zna zastosowanie całki oznaczonej w wybranych zagadnieniach z geometrii i fizyki.	AR1_W01	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
8	Zna nast puj ce zagadnienia rachunku ró niczkowego funkcji wielu zmiennych: definicje pochodnej cz stkowej i wie jak si je liczy, co to jest gradient, co to jest ró niczka zupełna i jej zastosowanie, jaki jest warunek konieczny i dostateczny ekstremum lokalnego funkcji 2 i 3 zmiennych	AR1_W01	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
9	Wie jakie s podstawowe twierdzenia o granicach ci gów liczbowych. Zna techniki obliczania granic ci gów	AR1_W01	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
10	Umie stosowa własno ci rachunku ró niczkowego do badania przebiegu zmiennie ci funkcji i w zagadnieniach optymalizacyjnych.	AR1_U03	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się
<p><b>wiedza:</b></p> <p>egzamin (Egzamin ko cowy pisemny; egzamin jest pisemny, pytania otwarte. Konieczne jest otrzymanie minimum 50% punktów.)</p> <p>ocena kolokwium (Sprawdziany pisemne z przerobionego materiału na wiczeniach.)</p> <p>ocena aktywno ci (Obserwacja podczas wykonywania zada w grupie na wiczeniach.)</p> <p><b>umiej tno ci:</b></p> <p>egzamin (Egzamin ko cowy pisemny; egzamin jest pisemny, pytania otwarte. Konieczne jest otrzymanie minimum 50% punktów.)</p> <p>ocena kolokwium (Sprawdziany pisemne z przerobionego materiału na wiczeniach.)</p> <p>ocena aktywno ci (Obserwacja podczas wykonywania zada w grupie na wiczeniach.)</p>
Warunki zaliczenia
<p>Zaliczenie z wicze jest od 50% punktów uzyskanych na kolokwiach.</p> <p>Wykład zaliczany jest na podstawie egzaminu ko cowego do którego mo na przyst pi gdy si uzyska zaliczenie. Ocena ko cowa jest redni arytmetyczn oceny zaliczenia i egzaminu. Zaliczenie zaj jest oceniane zgodnie ze skal ocen okre lon w Regulaminie Studiów ANS.</p>
Tre ci programowe (opis skrócony)
<p>Celem przedmiotu jest zaznajomienie studenta z podstawowymi zagadnieniami rachunku ró niczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej: ci gi liczbowe, szeregi liczbowe, granice funkcji, ci gło funkcji, pochodna funkcji, liczenie granic funkcji z wykorzystaniem reguły de l'Hospitala, zastosowanie rachunku ró niczkowego w zagadnieniach optymalizacyjnych, badanie przebiegu zmienno ci funkcji, całka nieoznaczona, całka oznaczona i jej zastosowania. Ponadto student poznaje wybrane zagadnienia funkcji wielu zmiennych: pochodna cz stkowa, pochodna kierunkowa, gradient, ró niczka zupełna i jej zastosowania, ekstrema lokalne funkcji 2-zmiennych.</p>
Tre ci programowe
<p>Semestr: 1</p>
<p>Forma zaj : <b>wykład</b></p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>Przeł d funkcji elementarnych i ich własno ci.</li> <li>Granice ci gów i funkcji jednej zmiennej.</li> <li>Funkcje ci głe i ich własno ci.</li> <li>Pochodna funkcji, interpretacja geometryczna i fizyczna, podstawowe reguły ró niczkowania.</li> <li>Ekstrema lokalne i globalne funkcji jednej zmiennej, twierdzenie de L'Hospitala.</li> <li>Pochodne wy szych rz dów, ró niczka funkcji i jej zastosowanie, wzór Taylora i jego zastosowania do obliczania przybli onych warto ci funkcji.</li> <li>Punkty przegi cia i wypukło funkcji, badanie przebiegu zmienno ci funkcji.</li> <li>Całka nieoznaczona : własno ci i metody jej wyznaczania.</li> <li>Całka oznaczona i jej zastosowania w geometrii i fizyce.</li> <li>Rachunek ró niczkowy funkcji dwu i trzech zmiennych, ró niczka funkcji i jej zastosowanie.</li> <li>Ekstrema lokalne i globalne funkcji wielu zmiennych.</li> </ol>
<p>Forma zaj : <b>wiczenia audytoryjne</b></p>
<p>Realizacja tre ci wykładu na wiczeniach audytorskich.</p>

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Badania operacyjne				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z-KSAP				
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
3	5	LO	15	Zaliczenie z ocen	1
		W	15	Egzamin	1
<b>Razem</b>			<b>30</b>		<b>2</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Posiada zaawansowan wiedz w zakresie budowy modeli matematycznych i ich zastosowa w optymalizacji rzeczywistych problemów	AR1_W01	kolokwium, egzamin, wykonanie zadania
2	Posiada wiedz z ró nych dziedzin nauk technicznych	AR1_W03	kolokwium, wykonanie zadania
3	Dysponuje wiedz w zakresie znajomo ci ró nych j zyków programowania	AR1_W05	kolokwium, wykonanie zadania
4	Potrafi zastosowa wiedz teoretyczn do opisu rzeczywistego zagadnienia optymalizacyjnego	AR1_U01	kolokwium, wykonanie zadania
5	Umie dostosowa przy rozwi zywanu problemów aspekty systemowe i pozatechniczne	AR1_U02	kolokwium, wykonanie zadania
6	Umie stworzy dokumentacj oraz prezentacj realizowanego zagadnienia projektowego	AR1_U11	kolokwium, wykonanie zadania
7	Potrafi dokona analizy rozwi zywanego zagadnienia i wybra najlepszy wariant rozwaj c ró ne kryteria	AR1_U12	kolokwium, wykonanie zadania
8	Posiada umiej tno pracy indywidualnej i w zespole równie o charakterze interdyscyplinarnym	AR1_U14	kolokwium, wykonanie zadania
9	Rozumie konieczno ci głego doksztalcania si	AR1_U15	kolokwium, wykonanie zadania
10	Dostrzega mo liwo wykorzystania poznanej wiedzy w praktyce oraz potrzeb współpracy z ekspertami	AR1_K01	kolokwium, wykonanie zadania
11	Potrafi uczestniczy w dyskursie publicznym wykorzystuj c ró ne narz dzia informatyczne	AR1_K02	kolokwium, wykonanie zadania

### Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

#### wiedza:

egzamin (egzamin implementacja wybranych algorytmów)  
ocena kolokwium (sprawdziany na wykładzie, kolokwia zaliczeniowe)  
ocena wykonania zadania (ocena opracowanych programów u ytkowych)

**umiej tno ci:**

ocena kolokwium (sprawdziany na wykładzie, kolokwia zaliczeniowe)  
ocena wykonania zadania (ocena opracowanych programów u ytkowych)

**kompetencje społeczne:**

ocena kolokwium (sprawdziany na wykładzie, kolokwia zaliczeniowe)  
ocena wykonania zadania (ocena opracowanych programów u ytkowych)

**Warunki zaliczenia**

rednia ocen z dwóch kolokwiów z wykładu, oraz wicze laboratoryjnych przy czym wszystkie oceny musz by pozytywne.

**Tre ci programowe (opis skrócony)**

1. Problematyka bada operacyjnych.
2. Zagadnienia optymalnej trasy.
3. Metody i algorytmy bada operacyjnych: modele liniowe.
4. Metody i algorytmy bada operacyjnych: planowanie sieciowe.
5. Metody i algorytmy bada operacyjnych: programowanie dyskretne.
6. Metody i algorytmy bada operacyjnych: przepływ w sieciach transportowych.
7. Metody i algorytmy bada operacyjnych: problemy przydziału
8. Metody i algorytmy bada operacyjnych: problem komiwoja era
9. Metody i algorytmy bada operacyjnych: szeregowanie zada .
10. Programowanie dynamiczne.
11. Algorytmy inspirowane przez natur w optymalizacji kombinatorycznej

**Tre ci programowe**

Semestr: 5

Forma zaj : **wykład**

**WYKŁAD**

1. Problematyka bada operacyjnych (2. godz)  
Rys historyczny, sformułowanie zada bada operacyjnych, podstawowe poj cia.
2. Zagadnienia optymalnej trasy (2 godz.)  
Algorytmy grafowe i macierzowe.
3. Metody i algorytmy bada operacyjnych: modele liniowe (3 godz.)  
Modele programowania liniowe w wersji prymalnej i dualnej, simpleks, zagadnienie transportowe.
4. Metody i algorytmy bada operacyjnych: planowanie sieciowe (3 godz.)  
Metody ameryka skie, metoda potencjałów MPM, wykres Gantta, praktyczne zastosowanie planowanie sieciowego, graf stochastyczny PERT.
5. Metody i algorytmy bada operacyjnych: programowanie dyskretne (2 godz.)  
Metoda podziału i ogranicze , algorytm Landa i Doiga.
6. Metody i algorytmy bada operacyjnych: przepływ w sieciach transportowych (2 godz.)  
Własno ci przepływów, wyznaczanie maksymalnego i minimalnego przepływu w sieciach transportowych, algorytm Forda-Fulkersona, praktyczne zastosowania.
7. Metody i algorytmy bada operacyjnych: problemy przydziału (4 godz.)  
Sformułowanie problemu przydziału przy liniowym i kwadratowym wska niku jako ci, metoda w gierska, algorytmy stosowane w rozwi zaniu QAP, praktyczne zastosowania
8. Metody i algorytmy bada operacyjnych: problem komiwoja era (4 godz.)  
Sformułowanie problemu, metoda Eastmana, metoda Little'a, metoda kompozycji łaci skiej, praktyczne zastosowanie.
9. Metody i algorytmy bada operacyjnych: szeregowanie zada (4 godz.)  
Sformułowanie zagadnie , kryteria optymalno ci uszeregowania zada , algorytmy dokładne (Johnsona, Browna-Łomnickiego), metody przybli one (Palmera, Gupty, CDS , NEH).
10. Programowanie dynamiczne (2 godz.)  
Zasada optymalno ci Bellmana, przykłady zastosowa , zagadnienie plecakowe.

11. Algorytmy inspirowane przez naturę w optymalizacji kombinatorycznej (2 godz.):

Algorytmy stadne (PSO, algorytm pszczeli, algorytm mrówkowy, algorytm wietlika, algorytm karalucha, algorytm kukułki)

Forma zaj : **wiczenia laboratoryjne**

#### WICZENIA LABORATORYJNE

1. Modele liniowe: Prymalny i dualny algorytm simpleks, zagadnienie transportowe (4 godz)
2. Algorytmy poszukiwania optymalnej drogi w grafie (2 godz)
3. Planowanie sieciowe, metody opracowane w USA i we Francji (4 godz)
4. Metoda podziału i ogranicze (2 godz)
5. Algorytmy wyznaczania optymalnego przepływu w sieciach transportowych (4 godz)
6. Algorytm w gierski (2 godz)
7. Algorytmy rozwiązywania problemu komiwojaera (4 godz)
8. Algorytmy harmonogramowania sekwencji operacji (4 godz.)
9. Modelowanie złożonych, rzeczywistych zagadnień optymalizacyjnych (4 godz.)



# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Bezpieczeństwo i higiena pracy, elementy ergonomii				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
1	1	W	15	Zaliczenie z ocen	1
<b>Razem</b>			<b>15</b>		<b>1</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
1	Zna podstawowe zasady BHP oraz ergonomii.	AR1_W09	kolokwium, wypowiedź ustna
2	Jest gotów do uwzględnienia społecznych skutków stosowania zdobytej wiedzy i wynikającej z niej odpowiedzialności.	AR1_K03	kolokwium
3	Odpowiedzialnie spełnia swój rol zawodowy w środowisku przemysłowym.	AR1_K05	kolokwium, ocena aktywności

### Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

#### wiedza:

- ocena kolokwium (Zaliczenie z ocen wystawion na podstawie pozytywnego zaliczenia kolokwium.)
- ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi krótkiej lub dłuższej);
- ocena wystąpienia podczas prezentacji multimedialnej;
- ocena wystąpienia podczas prezentacji projektu;
- ocena wystąpienia podczas referatu;)

#### kompetencje społeczne:

- ocena kolokwium (Zaliczenie z ocen wystawion na podstawie pozytywnego zaliczenia kolokwium.)
- ocena aktywności (Ocena aktywności na zajęciach)

### Warunki zaliczenia

Uzyskanie wymaganej liczby punktów - w przypadku prac pisemnych. Wykazanie wiedzy i umiejętności prawidłowej interpretacji zagrożeń, właściwego postępowania w przypadku omawiania studium przypadku - w przypadku odpowiedzi ustnej.

### Treści programowe (opis skrócony)

Podstawowe przepisy BHP i ergonomii. Zagrożenia czynnikami szkodliwymi i niebezpiecznymi. Czynniki niebezpieczne chemiczne, biologiczne (różnice, drażniące, toksyczne, rakotwórcze, trujące). Metale ciężkie. Czynniki niebezpieczne fizyczne: hałas i wibracje, pola elektromagnetyczne, promieniowanie jonizujące, temperatura. Wypadki przy pracy. Normy środowiskowe, dawka, natężenie czynnika szkodliwego (pomiar wybranych czynników np. hałasu, promieniowania jonizującego, pola elektromagnetycznego). Ochrona przeciwporażeniowa. Wymogi ergonomicznego stanowiska pracy. Zastosowanie sprzętu ochronnego. Sprzęt ratowniczy i gaśniczy.

### Treści programowe

Semestr: 1

Forma zajęć: **wykład**

Podstawowe przepisy BHP i ergonomii. Zagrożenia czynnikami szkodliwymi i niebezpiecznymi. Czynniki niebezpieczne chemiczne, biologiczne (różnice, drażniące, toksyczne, rakotwórcze, trujące). Metale ciężkie. Czynniki niebezpieczne fizyczne: hałas i wibracje, pola elektromagnetyczne, promieniowanie jonizujące, temperatura. Wypadki przy pracy. Normy

rodowiskowe, dawka, natężenie czynnika szkodliwego (pomiary wybranych czynników – np. hałasu, promieniowania jonizującego, pola elektromagnetycznego). Ochrona przeciwporażeniowa. Wymogi ergonomicznego stanowiska pracy. Zastosowanie sprzętu ochronnego. Sprzęt ratowniczy i gaśniczy.

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Ekonometria				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
2	3	LO	15	Zaliczenie z ocen	1
		W	15	Zaliczenie z ocen	1
<b>Razem</b>			<b>30</b>		<b>2</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Ma wiedz w zakresie statystyki, probabilistyki i metod analizy regresji, na temat zasad budowania i testowania oprogramowania do analiz statystycznych, identyfikacji modeli ekonometrycznych i symulacji Monte Carlo.	AR1_W01	kolokwium, ocena aktywno ci
2	Umie zaprogramowa prost aplikacj do identyfikacji wieloczynnikowych modeli regresyjnych i symulacji procesów stochastycznych.	AR1_U03	kolokwium, ocena aktywno ci
3	Rozumie potrzeb uzupełniania wiedzy i współdziałania z ekonometrykami i ekspertami w celu prowadzenia adekwatnych analiz komputerowych procesów ekonomicznych i gospodarczych.	AR1_K01	dyskusja
4	Jest gotów do uwzgl dnienia społecznych skutków stosowania zdobytej wiedzy i wynikaj cej st d odpowiedzialno ci	AR1_K03	dyskusja
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
<b>wiedza:</b>			
ocena kolokwium (Ocena kolokwium)			
ocena aktywno ci (Obserwacja aktywno ci w czasie wykładu i wiczeniach)			
<b>umiej tno ci:</b>			
ocena kolokwium (Ocena kolokwium)			
ocena aktywno ci (Obserwacja aktywno ci w czasie wykładu i wiczeniach)			
<b>kompetencje społeczne:</b>			
ocena dyskusji (Rozmowa w czasie testów i na konsultacjach)			
Warunki zaliczenia			
Wykład: testy, wiczenia laboratoryjne: Oceny z kolokwiów. Do zaliczenia przedmiotu ocena z wicze musi by pozytywna. Prowadzenie listy obecno ci na wykładach.			
Tre ci programowe (opis skrócony)			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przedmiot ekonometrii i charakterystyka procesów ekonomicznych.</li> <li>2. Metody modelowania procesów ekonomicznych.</li> <li>3. Estymacja parametrów statystycznych danych ekonometrycznych.</li> <li>4. Problemy modelowania ekonometrycznego - modele jednoczynnikowe i wieloczynnikowe.</li> <li>5. Metoda analizy regresji.</li> <li>6. Typowe modele ekonometryczne.</li> </ol>			

<b>Tre ci programowe</b>
Semestr: 3
Forma zaj : <b>wykład</b>
Przedmiot ekonometrii i charakterystyka procesów ekonomicznych: losowo wieloczynnikowo , niestacjonarno , niepewno danych. Metodyka modelowania procesów ekonomicznych: poj cie zale no ci stochastycznej i modelu ekonometrycznego; modelowanie nieparametryczne i parametryczne; analizy statystyczne bł dów modeli. Estymacja parametrów statystycznych danych ekonometrycznych. Problemy modelowania ekonometrycznego – estymacja punktowa i przedziałowa. Modele ekonometryczne jednoczynnikowe - szeregi czasowe i prognozowanie: modele ARMA i ARIMA, predyktory MNK, Holta i Wintersa. Modele wieloczynnikowe. Regresja wielowymiarowa: dobór czynników obja niaj cych, diagonalizacja bazy funkcyjnej modelu. Dobór struktury modeli wielowymiarowych – regresja krokowa. Identyfikowalno modeli współzale nych. Typowe modele ekonometryczne: funkcje Tornquista, funkcje Cobba-Douglasa.
Forma zaj : <b>wiczenia laboratoryjne</b>
Realizacja tre ci wykładu na wiczeniach laboratoryjnych.

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Elektronika analogowa				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	15	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>45</b>		<b>4</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Student zna podstawowe poj cia i opis matematyczny wykorzystywany przy projektowaniu elektronicznych układów analogowych i cyfrowych w urz dzeniach automatyki.	AR1_W03, AR1_W06	wykonanie zadania, kolokwium, wypowied ustna
2	Student rozumie podstawowe algorytmy wykorzystywane w projektowaniu układów elektronicznych w urz dzeniach automatyki.	AR1_W03, AR1_W06	wykonanie zadania, kolokwium, wypowied ustna
3	Student dysponuje aktualn wiedz na temat układów elektronicznych w urz dzeniach automatyki.	AR1_W03, AR1_W06	wykonanie zadania, kolokwium, wypowied ustna
4	Student potrafi stworzy aplikacj wykorzystuj c układy elektroniczne w zastosowaniu do urz dze automatyki.	AR1_U04	wykonanie zadania, kolokwium, ocena aktywno ci, wypowied ustna
5	Student umie wykona dokumentacj projektu technicznego z zakresu układów elektronicznych w zastosowaniu do urz dze automatyki.	AR1_U04	wykonanie zadania, kolokwium, ocena aktywno ci, wypowied ustna
6	Posiada wiadomo odpowiedzialno ci za prac własn oraz gotowo podporz dkowania si zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialno ci za wspólnie realizowane zadania.	AR1_K03	wykonanie zadania, kolokwium, wypowied ustna

## Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

### wiedza:

- ocena kolokwium (ocena kolokwium)
- ocena wykonania zadania (Sprawozdania z wicze laboratoryjnych)
- ocena wypowiedzi ustnej (ocena wyst pienia podczas prezentacji projektu)

### umiej tno ci:

- ocena kolokwium (ocena kolokwium)
- ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach)
- ocena wykonania zadania (Sprawozdania z wicze laboratoryjnych)
- ocena wypowiedzi ustnej (ocena wyst pienia podczas prezentacji projektu)

### kompetencje społeczne:

<p>ocena kolokwium (ocena kolokwium)</p> <p>ocena wykonania zadania (Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych)</p> <p>ocena wypowiedzi ustnej (ocena wystąpienia podczas prezentacji projektu)</p>												
<p><b>Warunki zaliczenia</b></p> <p>Wykład</p> <p>1. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu, przeprowadzonego ustnie lub pisemnie, oraz wymagana jest obecność na wykładach.</p> <p>2. Dopuszczalne jest nieobecność na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Każde 10% nieusprawiedliwionych godzin nieobecności na wykładach w semestrze obniża ocenę z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyjatkowe będą rozpatrywane indywidualnie.</p> <p>Laboratorium</p> <p>1. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności.</p> <p>2. Podczas zajęć student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadzącego ćwiczenia i pod koniec zajęć jego praca jest oceniana. W trakcie zajęć prowadzący może przeprowadzać krótkie sprawdziany (kartkówki) związane z bieżącym materiałem oraz sprawdzić czy student wykazał się znajomością problematyki ćwiczenia. Zarówno praca na zajęciach, kartkówki jak i znajomość problematyki ćwiczenia oceniane w skali 0-5 punktów.</p> <p>3. W czasie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia sprawdzające. Za każde kolokwium można otrzymać od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.</p> <p>4. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywności (A) oraz bierzemy maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów za wszystkie aktywności (T).</p> <p>Liczymy: <math>R = (A / T) \times 100\%</math></p> <p>5. Zależnie od obliczonego R wyznaczamy ocenę końcową z laboratorium:</p> <table border="0"> <tr> <td>R &gt; 91%</td> <td>bardzo dobry (5,0)</td> </tr> <tr> <td>R &gt; 81% - 90%</td> <td>plus dobry (4,5)</td> </tr> <tr> <td>R &gt; 71% - 80%</td> <td>dobry (4,0)</td> </tr> <tr> <td>R &gt; 61% - 70%</td> <td>plus dostateczny (3,5)</td> </tr> <tr> <td>R &gt; 50% - 60%</td> <td>dostateczny (3,0)</td> </tr> <tr> <td>R &lt; 50%</td> <td>niedostateczny (2,0)</td> </tr> </table> <p>6. Oceny wyrażone w skali procentowej są przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami określonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów Uczelni.</p> <p>7. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczenia może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecność na terminach poprawkowych może usprawiedliwić wyłknięcie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem poprawkowym.</p>	R > 91%	bardzo dobry (5,0)	R > 81% - 90%	plus dobry (4,5)	R > 71% - 80%	dobry (4,0)	R > 61% - 70%	plus dostateczny (3,5)	R > 50% - 60%	dostateczny (3,0)	R < 50%	niedostateczny (2,0)
R > 91%	bardzo dobry (5,0)											
R > 81% - 90%	plus dobry (4,5)											
R > 71% - 80%	dobry (4,0)											
R > 61% - 70%	plus dostateczny (3,5)											
R > 50% - 60%	dostateczny (3,0)											
R < 50%	niedostateczny (2,0)											
<p><b>Treści programowe (opis skrócony)</b></p> <p>Nabywanie przez studentów podstawowych wiadomości i umiejętności w zakresie dotyczącym elementów i układów elektronicznych. Nabywanie umiejętności uproszczonej analizy i projektowania układów elektronicznych. Półprzewodniki samoistne i domieszkowane. Układy polaryzacji tranzystorów. Wzmacniacze tranzystorowe w różnych konfiguracjach. Elementarna teoria sprzężenia zwrotnego. Wzmacniacze prądu stałego. Liniowe i nieliniowe zastosowania wzmacniaczy operacyjnych. Prostowniki. Stabilizatory o działaniu ciągłym i impulsowym. Generatory LC i RC.</p>												
<p><b>Treści programowe</b></p> <p>Semestr: 2</p> <p>Forma zajęć: <b>wykład</b></p> <p>Wykład</p> <p>1. Półprzewodniki samoistne i domieszkowane. Półprzewodnikowe elementy elektroniczne – model pasmowy złącza p-n. Diody prostownicze i stabilizacyjne. Tranzystory bipolarne i unipolarne – zasada działania i podstawowe własności. Elementy mocy.. Modele tranzystorów bipolarnych i unipolarnych (wielkosygnałowe i małosygnałowe), czynniki graniczne. (6h)</p> <p>2. Układy zasilania tranzystorów. Dobór punktu pracy tranzystora w polu charakterystyk wyjściowych. Statyczne i dynamiczne proste robocze układy wzmacniaczy. (2h)</p> <p>3. Wzmacniacze tranzystorowe w różnych konfiguracjach. Tworzenie schematów zastępczych wzmacniaczy. Analiza wzmacniaczy w wybranych konfiguracjach w zakresie średnich częstotliwości. Charakterystyki częstotliwościowe wzmacniaczy RC. (3h)</p> <p>4. Elementarna teoria sprzężenia zwrotnego. Wpływ sprzężenia zwrotnego na wybrane parametry robocze wzmacniaczy. Stabilność układów ze sprzężeniem zwrotnym. (2h)</p> <p>5. Wzmacniacze prądu stałego. Wzmacniacz różnicowy. Budowa wzmacniaczy operacyjnych. Kompensacja charakterystyki częstotliwościowej wzmacniacza operacyjnego. (3h)</p> <p>6. Liniowe i nieliniowe zastosowania wzmacniaczy operacyjnych. Podstawowe konfiguracje wzmacniacza operacyjnego w układach wzmacniaczy. Układy operacyjne odejmowania i dodawania. Układy całkujące. Układy mnożące. Filtry RC. (3h)</p>												

7. Prstowniki jednofazowe, dwufazowe i trójfazowe (2h).

8. Stabilizatory o pracy ci głej. Definicje, parametry i klasyfikacja stabilizatorów. Stabilizatory parametryczne. Stabilizatory kompensacyjne. Układy zabezpiecze stabilizatorów. (2h)

9. Zasilacze impulsowe . Wła ciwo ci stabilizowanych zasilaczy impulsowych. Rodzaje stabilizowanych zasilaczy impulsowych. Sterowane konwertery napi cia stałego z wyj ciem nieizolowanym od wej cia. Konwertery napi cia stałego z wyj ciem izolowanym od wej cia. Układy stabilizacyjne i zabezpieczaj ce impulsowych stabilizatorów napi cia. Praktyczne przykłady monolitycznych stabilizatorów impulsowych. (3h)

10. Generatory przebiegów sinusoidalnych i prostok tnych. Generatory LC i RC. (3h)

Forma zaj : **wiczenia laboratoryjne**

Laboratorium

1. Badanie diod półprzewodnikowych
2. Badanie tranzystora bipolarnego. Pomiar charakterystyk oraz wyznaczenie wybranych parametrów tranzystora.
3. Badanie tranzystora unipolarnego. Pomiar charakterystyk oraz wyznaczenie wybranych parametrów tranzystora.
4. Badania i pomiary parametrów wzmacniaczy w konfiguracjach OE z obci eniem rezystancyjnym i aktywnym.
5. Badania i pomiary parametrów wzmacniaczy w konfiguracjach OS z obci eniem rezystancyjnym i aktywnym.
6. Projekt oraz pomiary parametrów wybranych aplikacji wzmacniacza operacyjnego.
7. Projekt oraz pomiary parametrów stabilizatorów napi cia o działaniu ci głym.
8. Projekt i pomiary stabilizatorów impulsowych w wybranej konfiguracji.
9. Generatory LC przebiegów sinusoidalnych.
10. Generatory RC przebiegów sinusoidalnych.

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Elektronika cyfrowa				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	15	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>45</b>		<b>4</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna sposoby analizy oraz syntezy układów cyfrowych na poziomie bramek logicznych.	AR1_W03	wykonanie zadania, kolokwium, wypowied ustna
2	Zna sposoby analizy oraz syntezy układów kombinacyjnych z wykorzystaniem funkcyj, multiplekserów i modułów programowalnych.	AR1_W03	wykonanie zadania, kolokwium, wypowied ustna
3	Zna sposoby analizy oraz syntezy układów sekwencyjnych ? przerzutników RS, JK, D, T, podstawowych liczników synchronicznych i asynchronicznych, rejestrów oraz układu sumatora.	AR1_W03	wykonanie zadania, kolokwium, wypowied ustna
4	Potrafi przeprowadzi proces syntezy oraz analizy prostych układów kombinacyjnych na poziomie bramek logicznych.	AR1_U04	wykonanie zadania, kolokwium, ocena aktywno ci, wypowied ustna
5	Potrafi przeprowadzi proces syntezy oraz analizy prostych układów kombinacyjnych z wykorzystaniem funkcyj, multiplekserów i modułów programowalnych.	AR1_U04	wykonanie zadania, kolokwium, ocena aktywno ci, wypowied ustna
6	Potrafi przeprowadzi proces syntezy oraz analizy podstawowych układów sekwencyjnych.	AR1_U04	wykonanie zadania, kolokwium, ocena aktywno ci, wypowied ustna
7	Potrafi wykona dokumentacj projektu technicznego cyfrowych układów steruj cych w systemach automatyki.	AR1_U11	wykonanie zadania, kolokwium, wypowied ustna
8	Potrafi czyta ze zrozumieniem karty katalogowe, noty aplikacyjne podzespołów elektronicznych oraz podobnych dokumentów równie w j zyku angielskim.	AR1_U13, AR1_U10	wykonanie zadania, kolokwium, wypowied ustna
9	Jest gotów do my lenia i działania w sposób przedsi biorczy oraz podejmowania kreatywnych działa .	AR1_K01	wykonanie zadania, kolokwium, wypowied ustna
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
<b>wiedza:</b>			
ocena kolokwium (ocena kolokwium)			
ocena wykonania zadania (Sprawozdania z wicze lab. - pytania przy ich obronie)			



<p>ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi krótkiej lub dłu szej)</p> <p><b>umiej tno ci:</b></p> <p>ocena kolokwium (ocena kolokwium)</p> <p>ocena aktywno ci (Aktywno poparta wiedz , dociekliwo ci i umiej tno ciami.)</p> <p>ocena wykonania zadania (Sprawozdania z wicze lab. - pytania przy ich obronie)</p> <p>ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi krótkiej lub dłu szej)</p> <p><b>kompetencje społeczne:</b></p> <p>ocena kolokwium (ocena kolokwium)</p> <p>ocena wykonania zadania (Sprawozdania z wicze lab. - pytania przy ich obronie)</p> <p>ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi krótkiej lub dłu szej)</p>
<p><b>Warunki zaliczenia</b></p> <p>Wykład</p> <p>1. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu, przeprowadzonego ustnie lub pisemnie, oraz wymagana jest obecno na wykładach.</p> <p>2. Dopuszczalne s nieobecno ci na 30% godzin wykładowych w semestrze, w tym 10% godzin nieusprawiedliwionych. Ka de 10 % nieusprawiedliwionych godzin nieobecno ci na wykładowych w semestrze obni a ocen z egzaminu o 0,2 stopnia. Sytuacje wyj tkowe b d rozpatrywane indywidualnie.</p> <p>Laboratorium</p> <p>1. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich wicze laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecno ci, z jakiegokolwiek powodu, musi nast pi odrobienie zaległo ci w ramach tej samej serii wicze , w terminie ustalonym z prowadz cym wiczenie laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zaj po okresie nieobecno ci.</p> <p>2. Podczas zaj student wykonuje samodzielnie zadane przez prowadz cego wiczenia i pod koniec zaj jego praca jest oceniana. W trakcie zaj prowadz cy mo e przeprowadza krótkie sprawdziany (kartkówki) zwi zane z bie cym materiałem oraz sprawdzi czy student wykazał si znajomo ci problematyki wiczenia. Zarówno praca na zaj ciach, kartkówki jak i znajomo problematyki wicze s oceniane w skali 0-5 punktów.</p> <p>3. W czasie semestru przeprowadzane s dwa kolokwia sprawdzaj ce. Za ka de kolokwium mo na otrzyma od 0 do 40 punktów. Nieusprawiedliwiona nieobecno na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoj nieobecno na kolokwium mo e je pisa w terminie pó niejszym, podanym przez prowadz cego.</p> <p>4. Pod koniec semestru sumujemy uzyskane punkty ze wszystkich aktywno ci (A) oraz bierzemy maksymaln mo liw do uzyskania liczb punktów za wszystkie aktywno ci (T).</p> <p>Liczmy: <math>R = (A / T) \times 100\%</math></p> <p>5. Zale nie od obliczonego R wyznaczamy ocen ko ców z laboratorium :</p> <p>R &gt; 91% bardzo dobry (5,0)</p> <p>R &gt; 81% - 90% plus dobry (4,5)</p> <p>R &gt; 71% - 80% dobry (4,0)</p> <p>R &gt; 61% - 70% plus dostateczny (3,5)</p> <p>R &gt; 50% - 60% dostateczny (3,0)</p> <p>R &lt; 50% niedostateczny (2,0)</p> <p>6. Oceny wyra one w skali procentowej s przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami okre lonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów Uczelni.</p> <p>7. Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia wicze mo e w czasie sesji dwukrotnie przyst pi do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, e ma nie wi cej ni cztery nieusprawiedliwione nieobecno ci. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecno ci na terminach poprawkowych mo na usprawiedliwia wył cznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie pó niej jednak ni przed kolejnym terminem poprawkowym.</p>
<p><b>Tre ci programowe (opis skrócony)</b></p> <p>Nabycie przez studentów podstawowych wiadomo ciami w zakresie cyfrowych układów kombinacyjnych i sekwencyjnych oraz nabycie umiej tno ci uproszczonej analizy i projektowania tych układów.</p> <p>Elementy teorii układów logicznych kombinacyjnych i sekwencyjnych. Podstawowe bramki logiczne. Układy sekwencyjne. Realizacja układów kombinacyjnych i sekwencyjnych w układach programowalnych. Stosowane metody i narz dzia wspomagaj ce projektowanie układów i systemów cyfrowych. Wprowadzenie do zagadnie zwi zanych z programowalnymi układami FPGA.</p>
<p><b>Tre ci programowe</b></p> <p>Semestr: 2</p> <p>Forma zaj : <b>wykład</b></p> <p>Wykłady</p> <p>1. Teoria układów logicznych kombinacyjnych. Algebra Boole'a jako narz dzie do specyfikacji i optymalizacji układów cyfrowych. Podstawowe funkcje logiczne: suma, iloczyn, negacja, suma zanegowana, iloczyn zanegowany, suma modulo 2.</p> <p>2. Naturalny kod binarny. Transformacja liczb dziesi tnych na liczby binarne i odwrotnie. Zapis ósemkowy i heksadecymalny liczb binarnych. Kod BCD. Przykłady innych kodów.</p> <p>3. Analiza, synteza i realizacja techniczna układów kombinacyjnych. Minimalizacja wyra e logicznych metod siatek Karnaugh'a. Zarys komputerowych metody minimalizacji.</p> <p>4. Podstawowe bramki logiczne: OR, AND, NOT, NAND, NOR, Ex-OR i Ex-NOR.</p> <p>5. Kombinacyjne programowalne układy logiczne. Klasyczne metody analizy i syntezy układów logicznych</p>

sekwencyjnych.

6. Pojęcie automatu skończonego. Automat Moore'a i Mealy'ego. Klasyczne formy opisu: tablice przejść i wyjść, graf przejść i stanów wyjściowych.

7. Przerzutniki jako elementy pamięci w układach sekwencyjnych. Opis układów sekwencyjnych metodami grafowymi (sieciowymi). Przejście od sieci działań do grafu automatu Moore'a i Mealy'ego.

8. Realizacja techniczna układów sekwencyjnych. Przerzutniki jako elementy pamięci w układach sekwencyjnych. Układy arytmetyczne. Sekwencyjne programowalne układy logiczne.

9. Synteza układu synchronicznego na podstawie tablicy przejść i wyjść: kodowanie stanów wewnętrznych, wyznaczanie funkcji wzbudzenia 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.

Forma zajęć: **wiczenia laboratoryjne**

Laboratorium

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

1. Badanie działania bramek logicznych;
2. Proste układy kombinacyjne;
3. Układy kombinacyjne – dekodery dwójkowy na „1 z 4”. Multiplexer;
4. Układy kombinacyjne – półsumator i sumator;
5. Układy kombinacyjne – Dekoder wskaźnika (wyświetlacza) 7-segmentowego;
6. Jednostka logiczna. 1-bitowa jednostka arytmetyczno-logiczna (ALU);
7. Układy sekwencyjne – Przerzutniki, układy podstawowe;
8. Układy sekwencyjne – Licznik szeregowy asynchroniczny; Liczniki o ustawianej pojemności;
9. Układy sekwencyjne – Liczniki jako generatory sekwencji.
10. Układy sekwencyjne – Rejestry
11. Układy sekwencyjne – Zegar cyfrowy 24-godzinny

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Fizyka I				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1		15	Zaliczenie z ocen	2
		W	30	Egzamin	2
<b>Razem</b>			<b>45</b>		<b>4</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Rozumie zjawiska zachodz ce pod wpływem oddziaływa fundamentalnych.	AR1_W02	egzamin, kolokwium
2	Rozumie definicje pracy, potrafi zdefiniowa pole zachowawcze, omówi zasad zachowania energii	AR1_W02	kolokwium, egzamin
3	Potrafi poda zasady dynamiki Newtona, zdefiniowa układ inercjalny, omówi transformacj Galileusza	AR1_U03	kolokwium, egzamin
4	Potrafi poda zasad niezmienniczo ci pr dko ci wiatta oraz zało enia transformacji Lorentza, oraz wyja ni kontrakcj przestrzeni i dylatacj czasu.	AR1_U03	kolokwium, egzamin
5	Potrafi omówi zasady dynamiki relatywistycznej, masa relatywistyczna, energia całkowita	AR1_U03	kolokwium, egzamin
6	Potrafi omówi procesy falowe, pr dko fal w zale no ci od ich rodzaju i o rodka	AR1_U03	kolokwium, egzamin
7	Potrafi omówi własno ci pole elektrycznego, podstawowe parametry (strumie potencjał, prawo Gaussa).	AR1_U03	egzamin, kolokwium
8	Potrafi poda własno ci cz stki naładowanej w ruchu (pole magnetyczne, siła, pole magnetyczne przewodnika z pr dem), podstawowe prawa	AR1_U03	kolokwium, egzamin
9	Potrafi omówi własno ci pola elektromagnetycznego w oparciu o równania Maxwella, energia pola elektromagnetycznego	AR1_U03	kolokwium, egzamin
10	Potrafi pozyskiwa informacje z literatury, baz danych i innych ródeł; potrafi integrowa uzyskane informacje, dokonywa ich interpretacji, a tak e wyci ga wnioski oraz formułowa i uzasadnia opinie	AR1_K01	dyskusja
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
<b>wiedza:</b> egzamin (Egzamin w formie testu jednokrotnego wyboru zawieraj cy pytania dotycz ce tre ci z prezentacji na wykładzie. Liczebno pyta około 50, minimum gwarantuj ce zdanie egzaminu na poziomie 50%, w przedziale 50-100% uzyskanych punktów ocena naliczana proporcjonalnie)			

<p>ocena kolokwium (Ocena z wicze posiada trzy komponenty, ocena z kolokwium, aktywno na wiczeniach i frekwencja (wagi odpowiednio 3,2 i 1) Warunek konieczny uzyskania zaliczenia to pozytywne (od 3.0) zaliczenie kolokwium. W przypadku braku pozytywnej noty z kolokwium scenariusz poprawy tego .)</p> <p><b>umiej tno ci:</b></p> <p>egzamin (Egzamin w formie testu jednokrotnego wyboru zawieraj cy pytania dotycz ce tre ci z prezentacji na wykladzie. Liczebno pyta około 50, minimum gwarantuj ce zdanie egzaminu na poziomie 50%, w przedziale 50-100% uzyskanych punktów ocena naliczana proporcjonalnie)</p> <p>ocena kolokwium (Ocena z wicze posiada trzy komponenty, ocena z kolokwium, aktywno na wiczeniach i frekwencja (wagi odpowiednio 3,2 i 1) Warunek konieczny uzyskania zaliczenia to pozytywne (od 3.0) zaliczenie kolokwium. W przypadku braku pozytywnej noty z kolokwium scenariusz poprawy tego .)</p> <p><b>kompetencje społeczne:</b></p> <p>ocena dyskusji (Ocena udziału w dyskusji)</p>
<b>Warunki zaliczenia</b>
Egzamin z wykładu, zaliczenie wicze z ocen .
<b>Tre ci programowe (opis skrócony)</b>
Zjawiska i procesy w przyrodzie, cztery fundamentalne oddziaływania, prawa dynamiki, transformacja Galileusza, zasady dynamiki Newtona, praca, energia kinetyczna, potencjalna, ruch harmoniczny. Transformacja Lorentza, szczególna teoria wzgl dno ci Einsteina, dynamika relatywistyczna. Ruch falowy. Pole elektromagnetyczne, równania Maxwella.
<b>Tre ci programowe</b>
Semestr: 1
Forma zaj : <b>wykład</b>
<p>Oddziaływania fundamentalne: nat enia, czas trwania</p> <p>Dynamika: zasady dynamiki Newtona, układy inercjalne, transformacja Galileusza dla dowolnego kierunku ruchu układu wzgl dem układu w spoczynku. Praca, energia kinetyczna, pole zachowawcze, energia potencjalne, pole grawitacyjne jako pole zachowawcze, stany równowagi. Ruch harmoniczny, droga, pr dko , przyspieszenie, siła harmoniczna, składanie ruchów harmonicznych, energia kinetyczna, potencjalna, całkowita, zasada zachowania energii.</p> <p>Wst p do szczególnej teorii wzgl dno ci: zasada niezmienniczo ci pr dko ci wiatła, transformacja Lorentza - współrz dnych, pr dko ci, dylatacja czasu, kontrakcja przestrzeni, dynamika relatywistyczna: masa relatywistyczna, p d, siła, praca, energia kinetyczna, zasada korespondencji Bohra, energia całkowita równowa no masy i energii.</p> <p>Ruch falowy: równanie falowe, zale no ci pr dko ci fal od rodzaju fali i o rodka propagacji - fale spr yste, fale akustyczne, tworzenie paczki falowej, pr dko fazowa, Dyfrakcja i interferencja fal, ró dła synchroniczne, wyliczanie amplitudy wypadkowej, interferencja konstruktywna, interferencja destruktywna, polaryzacja.</p> <p>Oddziaływania elektryczne, siła Coulomba, definicja jednostki ładunku, nat enie pola elektrycznego E, potencjał, strumie pola elektrycznego, prawo Gaussa - obliczanie pola elektrycznego od naładowanej jednorodnie z g sto ci obj to ciow kuli, z g sto ci powierzchniow , jednorodnie naładowanego pr ta oraz płaszczyzny, dipol elektryczny - potencjał, nat enie pola elektrycznego. Polaryzacja materii, substancje polarne, ferroelektryki, p tła histerezy.</p> <p>Oddziaływania magnetyczne: cz stka naładowana w polu magnetycznym - siła z jak pole magnetyczne B działa na naładowan cz stk , siła z jak pole magnetyczne działa na przewodnik z pr dem, wektor g sto ci pr du. Prawo Ampera, pole magnetyczne wytworzone przez przewodnik z pr dem, graficzna ilustracja do wyliczenia tego pola, formuła Biota – Savarta, oddziaływanie dwóch równoległych przewodników z pr dem – definicja jednostki nat enia pr du. Pole magnetyczne pojedynczego ładunku w ruchu – relacja mi dzy polem elektrycznym i magnetycznym ładunku poruszaj cego si – pole elektromagnetyczne. Elektromagnetyzm, zasada wzgl dno ci. Efekt Halla- wyznaczanie g sto ci no ników pr du.</p> <p>Pole elektromagnetyczne: kr enie pola E siła elektromotoryczna, prawo Ohma, prawa Kirchhoffa, obwody elektryczne, zast pcze rezystancje, siła Lorentza, prawo Ampera, prawa statycznych pól E i B – cechy tych pól. Do wiadczenie Faraday'a – relacja miedzy zmiennym w czasie strumieniem pola B i wyindukowanym polem E - posta całkowita i ró niczkowa tej zale no ci, siła elektromotoryczna indukcji. Zasada zachowania ładunku dla przypadku dynamicznego. Relacja mi dzy zmiennym w czasie strumieniem pola E i wyidukowanym polem B - posta całkowita i ró niczkowa prawa, prawo Ampera – Maxwella. Elektromagnetyzm zapisany w równaniach Maxwella - posta całkowita i ró niczkowa. Do wiadczenie Hertza, zwi zek mi dzy pr dko ci fali elektromagnetycznej a parametrami o rodka. Widmo promieniowania elektromagnetycznego, energia promieniowania – wektor Poyntinga i jego zwi zek z nat eniem fali. Zachowanie fali na granicy dwóch o rodków, zjawisko załamania wyja nione w oparciu o równania Maxwella.</p>

Forma zaj : **wiczenia audytoryjne**

Działania na wektorach, wektorowe wielko ci dynamiczne: definicje, składowe wektora

Dynamika: zasady dynamiki Newtona , interpretacja, przykłady, układy inercjalne, transformacja Galileusza, energia kinetyczna, potencjalna – pole zachowawcze, pole grawitacyjne, zasada zachowania energii, zasada zachowania p du, ruch harmoniczny – siła energia kinetyczna, energia potencjalna.

Podstawy elektrostatyki i rozwi zywanie prostych obwodów elektrycznych, pole magnetyczne, siła Lorentza.

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Fizyka II				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	15	Egzamin	2
<b>Razem</b>			<b>45</b>		<b>4</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna interpretacj fali de Broglie, cechy korpuskularne i falowe cz stek	AR1_W02	egzamin
2	Zna równanie Schrodingera, interpretacj wielko ci, warunki brzegowe, potrafi postawi zagadnienie dla znanego potencjału	AR1_W02	egzamin
3	Potrafi analizowa statystyki kwantowe, wyliczy energi Fermiego dla $T=0$	AR1_U03	egzamin
4	Umie opisa zjawisko przewodnictwa metali w oparciu o model Fermiego elektronów swobodnych	AR1_U03	egzamin
5	Potrafi zastosowa poznana wiedza teoretyczna do zanalizowania do wiadczalnych układów mechanicznych (wahadła: matematyczne, fizyczne, Oberbecka), elektrycznych (obwody z elementami R, L i C) oraz optycznych (optyka geometryczna i falowa). Potrafi je opisywa i modelowa i przewidywa ich dynamik .	AR1_U03	kolokwium
6	Potrafi w sposób przejrzysty i komunikatywny zaprezentowa wyniki swoich pomiarów i obliczenia w formie sprawozdania	AR1_U03	wykonanie zadania
7	Umie poslugiwa si prostymi przyrz dami pomiarowymi oraz obslugiwa mierniki elektryczne a tak e oscyloskop. Zna zasady pracy ze ródlami wiata (w tym wiata laserowego ? BHP)	AR1_U03	wykonanie zadania, kolokwium
8	Potrafi przeprowadzi prosty eksperyment fizyczny, zinterpretowa jego wynik oraz przeprowadzi analiz matematyczn dokladno ci pomiaru	AR1_U03	wykonanie zadania, kolokwium
9	Ma wiadomo odpowiedzialno ci za prac własn oraz gotowo podporz dkowania si zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialno ci za wspólnie realizowane zadania	AR1_K01	wykonanie zadania, kolokwium
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
<b>wiedza:</b>			
egzamin (Egzamin w formie ustnej: 3 pytania losowane z listy pyta (około 60) udost pnionej na wykładach, po wylosowaniu pyta czas na przygotowanie si (preferowana opcja - na pi mie), nast pnie referowanie odpowiedzi. Oceniana odpowied na ka de pytanie.)			
<b>umiej tno ci:</b>			
egzamin (Egzamin w formie ustnej: 3 pytania losowane z listy pyta (około 60) udost pnionej na wykładach, po wylosowaniu pyta czas			

<p>na przygotowanie si (preferowana opcja - na pi mie), nast pnie referowanie odpowiedzi. Oceniana odpowied na ka de pytanie.)</p> <p>ocena kolokwium (ocena kolokwium)</p> <p>ocena wykonania zadania (Wykonanie wicze i dostarczenie sprawozda . Ocena ko cowa jest redni ocen ze wszystkich zaliczonych wicze . Warunkiem zaliczenia jest pozytywna ocena ka dego z wykonanych wicze .)</p> <p><b>kompetencje społeczne:</b></p> <p>ocena kolokwium (ocena kolokwium)</p> <p>ocena wykonania zadania (Wykonanie wicze i dostarczenie sprawozda . Ocena ko cowa jest redni ocen ze wszystkich zaliczonych wicze . Warunkiem zaliczenia jest pozytywna ocena ka dego z wykonanych wicze .)</p>
<p><b>Warunki zaliczenia</b></p>
<p>Egzamin z wykładu, zaliczenie wicze laboratoryjnych z ocen .</p>
<p><b>Tre ci programowe (opis skrócony)</b></p>
<p>Wykład: Wst p do fizyki kwantowej, dualizm korpuskularno - falowy, statystyki kwantowe, równanie Schrodingera. Przewodnictwo metali –model Fermiego, struktura energetyczna, przewodnictwo półprzewodników, nadprzewodniki. Struktura energetyczna. Atom wodoru - model Bohra, budowa elektronowa atomów. Laboratorium: Opracowanie i graficzna prezentacja wyników pomiarowych, niepewno pomiarowa. Mechanika, wahadło matematyczne i fizyczne, d wi k. Optyka geometryczna i falowa. Elektryczne własno ci materii, obwód RC.</p>
<p><b>Tre ci programowe</b></p>
<p>Semestr: 2</p>
<p>Forma zaj : <b>wykład</b></p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fale materii – fale de'Broglie: długo fali materii stowarzyszonej z ruchem cz stki o p dzie p. Przykłady dla obiektu makroskopowego i mikroskopowego. Do wiadczenia Davissona-Germera. Zasada komplementarno ci Bohra - obraz falowy, obraz fotonowy. Fala de'Broglie interpretowana jako funkcja falowa, podobnie do fali elektromagnetycznej.</li> <li>2. Probabilistyczna interpretacja mikro wiata – zasada nieoznaczono ci Heisenberga i jej konsekwencje. Zasada nieoznaczono ci a model atomu wodoru.</li> <li>3. Podstawy teorii kwantowej: kwantyzacja wielko ci fizycznych (p d, energia, moment p du), warunki brzegowe, fale stoj ce. Operatory i obserwable.</li> <li>4. Atom wodoru w uj ciu Bohra. Model przeskoków elektronowych i warunki ich zaj cia – dyskretyzacja widma energetycznego.</li> <li>5. Równanie Schrodingera: zało enia, równanie zale ne od czasu, równanie stacjonarne, funkcja falowa, własno ci funkcji falowej, energia-warto własna, wektor falowy – zwi zek z p dem w oparciu o hipotez de'Broglie. Wybrany potencjał-zagadnienie do rozwi zania, równanie Schrodingera dla cz stki swobodnej, dozwolone warto ci wektora falowego, liczby kwantowe, dozwolone warto ci własne.</li> <li>6. Model Fermiego elektronów swobodnych - gaz Fermiego: zało enia, równanie Schrodingera, warunki brzegowe Borna-Karmanna, dozwolone warto ci rektora falowego k, liczby kwantowe, relacja dyspersji - ilustracja graficzna. Stany energetyczne w przestrzeni wektora falowego k w temperaturze T=0K.</li> <li>7. Atom wodoru w nowej teorii kwantów. Funkcje falowe elektronów. Powłoki i orbitale. Fermiony i bozony, zasada wykluczenia Pauliego i konstrukcja orbit elektronowych w układzie okresowym pierwiastków.</li> <li>8. Elementy fizyki j dra atomowego: energia wi zania, defekt masy, rozpady promieniotwórcze, rodziny promieniotwórcze, izotopy stabilne, energetyka j drowa.</li> <li>9. Nadprzewodniki: niskotemperaturowe nadprzewodniki, podstawowe własno ci – krzywe krytyczne, zjawisko Meissnera, pary Coopera, nadprzewodniki wysokotemperaturowe (HTSC).</li> </ol>
<p>Forma zaj : <b>wiczenia laboratoryjne</b></p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metodyka opracowywania wyników pomiarów fizycznych, rachunek bł dów, przedstawianie wyników w postaci graficznej, BHP w Pracowni Fizycznej.</li> <li>2. Mechanika - wyznaczenie okresu wahadła matematycznego i fizycznego, sprawdzanie praw</li> </ol>

ruchu obrotowego bryły sztywnej, wyznaczanie parametrów fali dźwiękowej, dudnienia.

3. Optyka geometryczna, falowa i atomowa - sprawdzanie praw optyki geometrycznej, powstawanie obrazów rzeczywistych, wyznaczanie długości fali świetlnej diody laserowej.
4. Elektryczność - wyznaczanie stałej czasowej układu RC, obsługa oscyloskopu, praca przy dużej częstotliwości elektrycznej, wyznaczanie temperatury włókna światłowodowego.
5. Wyznaczanie ciepła właściwego ciał stałych.
6. Badanie absorpcji promieniowania alfa i beta.



# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Identyfikacja procesów technologicznych				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z-KSAP				
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
3	6	LO	15	Zaliczenie z ocen	2
		W	30	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>45</b>		<b>4</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna i rozumie poj cia zwi zane z modelowaniem statyki i dynamiki procesów i identyfikacj ich modeli.	AR1_W01	kolokwium, ocena aktywno ci
2	Zna i rozumie metodologie identyfikacji aktywnej i pasywnej i ró nice w identyfikacji modeli dyskretnych i ci głych	AR1_W04	kolokwium, ocena aktywno ci
3	Potrafi stworzy zbiór zało e upraszczaj cych stanowi cy baz do tworzenia liniowych równa modelu wej cie/wyj cie (transmitancji)	AR1_U07	ocena aktywno ci, praca pisemna
4	Potrafi u ywaj c metod optymalizacji statycznej zidentyfikowa model statyczny w postaci nieliniowych równa algebraicznych lub liniowych równa ró niczkowych zwyczajnych.	AR1_U11	ocena aktywno ci, praca pisemna
5	Rozumie filozofi modelowania matematycznego procesów technologicznych i znaczenie dokładnego modelu.	AR1_K02, AR1_K01	dyskusja
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
<b>wiedza:</b>			
ocena kolokwium (test zaliczeniowy/kolokwium)			
ocena aktywno ci (obserwacja aktywno ci w czasie wykładu i wiczeniach)			
<b>umiej tno ci:</b>			
ocena aktywno ci (obserwacja aktywno ci w czasie wykładu i wiczeniach)			
ocena pracy pisemnej (oceny z wykonanych wicze i sprawozda . Samodzielnie wykonanie aplikacji)			
<b>kompetencje społeczne:</b>			
ocena dyskusji (rozmowa na laboratorium i na konsultacjach)			
Warunki zaliczenia			
Wykład: test zaliczeniowy/kolokwium. Laboratorium: Oceny z wykonanych wicze i sprawozda . Samodzielnie wykonanie aplikacji. Do otrzymania zaliczenia ocena musi by pozytywna. Prowadzenie listy obecno ci na wykładach. Je eli jest obecno na wszystkich wykładach i test zaliczeniowy jest zdany w pierwszym terminie, a ocena z Laboratorium wynosi co najmniej 3.5, to ocena ko cowa z egzaminu mo e by podniesiona o pół stopnia.			
Tre ci programowe (opis skrócony)			
Podstawy identyfikacji procesów technologicznych			

Treści programowe
Semestr: 6
Forma zajęć : <b>wykład</b>
<p>1. Podstawowe pojęcia związane z modelowaniem i identyfikacją procesów (2godz). Podstawowe zadanie modelowania i identyfikacji, kryteria zgodności obiektu i jego modelu</p> <p>2. Klasyfikacja najczęściej używanych modeli matematycznych w automatyce. (2godz). Charakterystyka modeli: liniowe-nieliniowe, o parametrach skupionych- o parametrach rozłożonych, z opóźnieniem transportowym-bez opóźnienia transportowego.</p> <p>3. Badanie liniowości procesów technologicznych.</p> <p>4. Proste metody identyfikacji oparte o idea Strejca. (2godz). Identyfikacja układów I-rz du, II rz du aperiodyczny, II-rz du oscylacyjny, n-tego rz du o takich samych stałych czasowych.</p> <p>5. Zaawansowane metody identyfikacji liniowych dyskretnych obiektów n-tego rz du (6godz). Zasady prowadzenia prawidłowych pomiarów na badanym obiekcie technologicznym. Metoda powierzchni, Metoda momentów</p> <p>6. Identyfikacja procesów stochastycznych. Podstawowe pojęcia: dystrybuanta, gęstość prawdopodobieństwa, gęstość widmowa, funkcje korelacji, funkcja koherencji, synteza filtrów liniowych i nieliniowych przekształcających gęstość widmową i gęstość prawdopodobieństwa, Biały szum, biały szum realizacja techniczna, generatory przebiegów pseudo-losowych.</p> <p>7. Wykłady ogólne z identyfikacji (6godz).</p>
Forma zajęć : <b>wiczenia laboratoryjne</b>
<p>Laboratorium:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Identyfikacja układów I i II rz du metodami Strejca</li> <li>Identyfikacja układów n-tego rz du metod Strejca</li> <li>Identyfikacja układów oscylacyjnych</li> <li>Identyfikacja metod powierzchni</li> <li>Identyfikacja metod momentów</li> <li>Pomiar gęstości widmowej procesu stochastycznego</li> <li>Generowanie procesów pseudolosowych</li> <li>Metoda funkcji modulujących w identyfikacji</li> <li>Przykład identyfikacji</li> </ol>

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Identyfikacja procesów technologicznych				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z-ISAR				
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
3	6	LO	15	Zaliczenie z ocen	2
		W	30	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>45</b>		<b>4</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna i rozumie poj cia zwi zane z modelowaniem statyki i dynamiki procesów i identyfikacj ich modeli.	AR1_W01	kolokwium, ocena aktywno ci
2	Zna i rozumie metodologie identyfikacji aktywnej i pasywnej i ró nice w identyfikacji modeli dyskretnych i ci głych	AR1_W04	kolokwium, ocena aktywno ci
3	Potrafi stworzy zbiór zało e upraszczaj cych stanowi cy baz do tworzenia liniowych równa modelu wej cie/wyj cie (transmitancji)	AR1_U07	ocena aktywno ci, praca pisemna
4	Potrafi u ywaj c metod optymalizacji statycznej zidentyfikowa model statyczny w postaci nieliniowych równa algebraicznych lub liniowych równa ró niczkowych zwyczajnych.	AR1_U11	ocena aktywno ci, praca pisemna
5	Rozumie filozofi modelowania matematycznego procesów technologicznych i znaczenie dokładnego modelu.	AR1_K02, AR1_K01	dyskusja
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
<b>wiedza:</b>			
ocena kolokwium (test zaliczeniowy/kolokwium)			
ocena aktywno ci (obserwacja aktywno ci w czasie wykładu i wiczeniach)			
<b>umiej tno ci:</b>			
ocena aktywno ci (obserwacja aktywno ci w czasie wykładu i wiczeniach)			
ocena pracy pisemnej (oceny z wykonanych wicze i sprawozda . Samodzielnie wykonanie aplikacji)			
<b>kompetencje społeczne:</b>			
ocena dyskusji (rozmowa na laboratorium i na konsultacjach)			
Warunki zaliczenia			
Wykład: test zaliczeniowy/kolokwium. Laboratorium: Oceny z wykonanych wicze i sprawozda . Samodzielnie wykonanie aplikacji. Do otrzymania zaliczenia ocena musi by pozytywna. Prowadzenie listy obecno ci na wykładach. Je eli jest obecno na wszystkich wykładach i test zaliczeniowy jest zdany w pierwszym terminie, a ocena z Laboratorium wynosi co najmniej 3.5, to ocena ko cowa z egzaminu mo e by podniesiona o pół stopnia.			
Tre ci programowe (opis skrócony)			
Podstawy identyfikacji procesów technologicznych			

Treści programowe
Semestr: 6
Forma zajęć : <b>wykład</b>
<p>1. Podstawowe pojęcia związane z modelowaniem i identyfikacją procesów (2godz). Podstawowe zadanie modelowania i identyfikacji, kryteria zgodności obiektu i jego modelu</p> <p>2. Klasyfikacja najczęściej używanych modeli matematycznych w automatyce. (2godz). Charakterystyka modeli: liniowe-nieliniowe, o parametrach skupionych- o parametrach rozłożonych, z opóźnieniem transportowym-bez opóźnienia transportowego.</p> <p>3. Badanie liniowości procesów technologicznych.</p> <p>4. Proste metody identyfikacji oparte o idea Strejca. (2godz). Identyfikacja układów I-rz du, II rz du aperiodyczny, II-rz du oscylacyjny, n-tego rz du o takich samych stałych czasowych.</p> <p>5. Zaawansowane metody identyfikacji liniowych dyskretnych obiektów n-tego rz du (6godz). Zasady prowadzenia prawidłowych pomiarów na badanym obiekcie technologicznym. Metoda powierzchni, Metoda momentów</p> <p>6. Identyfikacja procesów stochastycznych. Podstawowe pojęcia: dystrybuanta, gęstość prawdopodobieństwa, gęstość widmowa funkcje korelacji, funkcja koherencji, synteza filtrów liniowych i nieliniowych przekształcających gęstość widmowa i gęstość prawdopodobieństwa, Biały szum, biały szum realizacja techniczna, generatory przebiegów pseudo-losowych.</p> <p>7. Wykłady ogólne z identyfikacji (6godz).</p>
Forma zajęć : <b>wiczenia laboratoryjne</b>
<p>Laboratorium:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Identyfikacja układów I i II rz du metodami Strejca</li> <li>Identyfikacja układów n-tego rz du metod Strejca</li> <li>Identyfikacja układów oscylacyjnych</li> <li>Identyfikacja metod powierzchni</li> <li>Identyfikacja metod momentów</li> <li>Pomiar gęstości widmowej procesu stochastycznego</li> <li>Generowanie procesów pseudolosowych</li> <li>Metoda funkcji modulujących w identyfikacji</li> <li>Przykład identyfikacji</li> </ol>

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	In ynieria procesów produkcyjnych				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z-ISAR				
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
3	5	W	15	Zaliczenie z ocen	1
<b>Razem</b>			<b>15</b>		<b>1</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna schematy automatyzacji i robotyzacji procesów	AR1_W07	dyskusja, ocena aktywno ci
2	Zna i rozumie poj cia zwi zane z technologiami in ynierskimi, procesami produkcyjnymi i technikami wytwarzania	AR1_W08	dyskusja, ocena aktywno ci
3	Zna struktur ró nych procesów produkcyjnych i ró ne uwarunkowania działalno ci zawodowej	AR1_W11	dyskusja, ocena aktywno ci
4	Potrafi oceni innowacyjno rozwi za	AR1_U01	dyskusja, ocena aktywno ci
5	Posiada umiej tno rozpoznania technologii mechanicznych, elektrycznych, chemicznych i innych	AR1_U02	dyskusja, ocena aktywno ci
6	Potrafi współpracowa przy projektowaniu in ynierskim	AR1_U03, AR1_U14	dyskusja, ocena aktywno ci
7	Zna rol i wag nowoczesnych technologii i ich wpływ na ycie społecze stwa	AR1_K03	dyskusja, ocena aktywno ci

## Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

### wiedza:

- ocena dyskusji (dyskusje w czasie wykładu)
- ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach)

### umiej tno ci:

- ocena dyskusji (dyskusje w czasie wykładu)
- ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach)

### kompetencje społeczne:

- ocena dyskusji (dyskusje w czasie wykładu)
- ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach)

## Warunki zaliczenia

Prowadzenie listy obecno ci na wykładach. Zaliczenie wykładu opiera si na prowadzonej li cie obecno ci.

**Tre ci programowe (opis skrócony)**

Tre ci wykładu s podstawy wiedzy dotycz cej in ynierii produkcji, która jest rozumiana jako zespół działań mających na celu efektywn realizacj procesu produkcji od chwili rozpoznania potrzeby wyprodukowania dobra poprzez zaprojektowanie procesu produkcyjnego do chwili jego wypełnienia i dystrybucji. Omawiane s techniki wytwarzania i ró ne typy procesów produkcyjnych

**Tre ci programowe**

Semestr: 5

Forma zaj : **wykład**

1. Historia technologii in ynierskich
2. Innowacyjne technologie w in ynierii produkcji
3. Procesy produkcyjne – klasyfikacja, projektowanie
4. Techniki wytwarzania
5. Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych
6. Problemy optymalizacji procesów produkcyjnych
7. Zarz dzanie produkcj
8. Rachunek kosztów dla in yniera
9. Procesy produkcyjne w hutnictwie
10. Procesy produkcyjne w chemii
11. Procesy produkcyjne w przemy le maszynowym
12. Procesy produkcyjne w przetwórstwie
13. Projektowanie in ynierskie
14. Przykłady projektów in ynierskich

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	J zyki i techniki programowania I				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1	P	30	Zaliczenie z ocen	2.5
		LO	30	Zaliczenie z ocen	2.5
		W	30	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>90</b>		<b>7</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Ma uporz dkowan wiedz n/t zasad algorytmizacji zada i cyfrowego kodowania algorytmów.	AR1_W03	kolokwium
2	Zna zasady ogólne programowania strukturalnego, proceduralnego i obiektowego oraz budowania oprogramowania z wykorzystaniem ró nych j zyków programowania, zna zasady doboru j zyka programowania do specyfiki zadania programistycznego, zna i rozumie zasady niezawodnego programowania komputerów.	AR1_W05	kolokwium
3	Umie stosowa składni i semantyk j zyka C (w tym arytmetyk wska ników) dla budowania prostego niezawodnego oprogramowania w tym j zyku.	AR1_U03	kolokwium
4	Potrafi zaprojektowa struktur oprogramowania, potrafi zbudowa w je yku C niezawodny prosty program obliczeniowy z wykorzystaniem arytmetyki wska nikowej, wprowadza dane z klawiatury i plików oraz przekazywa wyniki na standardowe urz dzenia zewn trzne (monitor, pliki dyskowe).	AR1_U12	kolokwium, ocena aktywno ci

## Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

<p><b>wiedza:</b> ocena kolokwium (Sprawdziany na wiczeniach i laboratorium.)</p> <p><b>umiej tno ci:</b> ocena kolokwium (Sprawdziany na wiczeniach i laboratorium.) ocena aktywno ci (Ocena aktywno ci na zaj ciach)</p>
--

## Warunki zaliczenia

Wykład: testy, wiczenia praktyczne, wiczenia laboratoryjne: Oceny z kolokwiów.  
Do zaliczenia przedmiotu ocena z wicze musi by pozytywna. Prowadzenie listy obecno ci na wykładach.

## Tre ci programowe (opis skrócony)

Zasady konstruowania i kodowania algorytmów obliczeniowych. Ogólne zasady niezawodnego programowania. rodowiska programistyczne oraz zasady uruchamiania i testowania oprogramowania (diagnostyka i testowanie ? wykorzystanie debuggerów). Szczegółowe zasady programowania w j zyku C (z odniesieniami do innych j zyków), rola preprocesingu, zasady arytmetyki wska nikowej, gospodarka pamí ci , instrukcje arytmetyczne logiczne, steruj ce, biblioteki.

<b>Tre ci programowe</b>
Semestr: 1
Forma zaj : <b>wykład</b>
Zasady bitowego i cyfrowego kodowania informacji, typy danych, rozkazy, dane, rejestry, pamięć, urządzenia zewnętrzne. Algorytmy i ich schematy blokowe. Zasady komputerowego przetwarzania informacji. Zasady kodowania algorytmów - konstrukcja programu (nazwy, słowa kluczowe, operatory). Interpreterzy i kompilatory, pliki źródłowe, binarne i wykonywalne. Edycja wersji źródłowej, kompilacja i ładowanie – rola stylu programowania, diagnostyka poprawności syntaktycznej. Zasady testowania oprogramowania. Zasady programowania w języku C: struktura programu (pliki źródłowe, moduły, funkcje, biblioteki); struktura modułu (deklaracje, bloki, instrukcje, zasięg globalności nazw, komentarze). Deklaracje obiektów języka C (struktura instrukcji deklarujących i ich miejsce w kodzie). Podstawowe operacje preprocesora (rola plików nagłówkowych i ich doładowanie, stałe symboliczne). Obiekty języka C: stałe, zmienne proste, tablice, łańcuchy znaków, funkcje. Zmienne wskaźnikowe, operacje na wskaźnikach, wskaźniki a tablice. Rzutowanie typu, typy definiowane, rozmiar obiektu. Operatory i kolejność wykonywania operacji. Konstrukcje algorytmów w języku C: instrukcje arytmetyczne, instrukcje sterujące, pętle. Operacje wejścia i wyjścia: funkcje czytania znaków i łańcuchów znakowych, specyfikacje formatu. Zasady niezawodnego programowania.
Forma zaj : <b>wiczenia praktyczne</b>
Realizacja treści wykładu na wiczeniach praktycznych.
Forma zaj : <b>wiczenia laboratoryjne</b>
Realizacja treści wykładu na wiczeniach laboratoryjnych.



# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:		Katedra Automatyki i Robotyki			
Kierunek studiów:		Automatyka i robotyka			
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :		J zyki i techniki programowania II			
Forma studiów:		stacjonarne			
Nazwa katalogu:		WP-AR-I-23/24Z			
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	LO	30	Zaliczenie z ocen	3
		W	30	Egzamin	3
<b>Razem</b>			<b>60</b>		<b>6</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Ma uporz dkowan wiedz n/t zasad algorytmizacji zada i bitowego kodowania informacji.	AR1_W03	kolokwium, egzamin
2	Ma wiedz n/t zasad i technik budowania zło onego oprogramowania, systemów wielozadaniowych oraz systemów uwarunkowanych czasowo.	AR1_W05	kolokwium, egzamin
3	Potrafi zaprojektowa struktur zło onego oprogramowania. Potrafi zbudowa w j zyku C niezawodny system obliczeniowy z wykorzystaniem kompilacji warunkowej, z wykorzystaniem własnej biblioteki Potrafi oprogramowa zadania niezawodnego wprowadzania danych z klawiatury i plików oraz przekazywania wyników na standardowe urz dzenia zewn trzne (monitor, pliki dyskowe).	AR1_U03	kolokwium, egzamin
4	Umie sprawnie diagnozowa bł dy wykonania programu oraz kontrolowa poprawno oblicze .	AR1_U12	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci

## Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

### wiedza:

egzamin (Egzamin ko cowy ustny obejmuj cy cało materiału wykładanego w semestrach 1 i 2 - sprawdzenie rozumienia kodu przygotowanego przez studenta, z wypukleniem roli zastosowanych konstrukcji algorytmicznych, zastosowanych typów danych, sprawdzenie przestrzegania zasad niezawodnego programowania.)

ocena kolokwium (sprawdziany na laboratorium)

### umiej tno ci:

egzamin (Egzamin ko cowy ustny obejmuj cy cało materiału wykładanego w semestrach 1 i 2 - sprawdzenie rozumienia kodu przygotowanego przez studenta, z wypukleniem roli zastosowanych konstrukcji algorytmicznych, zastosowanych typów danych, sprawdzenie przestrzegania zasad niezawodnego programowania.)

ocena kolokwium (sprawdziany na laboratorium)

ocena aktywno ci (Obserwacja aktywno ci w czasie wykładu i wiczeniach)

## Warunki zaliczenia

Wykład: egzamin, testy, wiczenia laboratoryjne: Oceny z kolokwiów.

Do zaliczenia przedmiotu ocena z egzaminu i wicze musi by pozytywna. Prowadzenie listy obecno ci na wykładach.

## Tre ci programowe (opis skrócony)

1. Zaawansowane programowanie w j zyku C:
2. Kodowanie bitowe i operatory bitowe, pola bitowe
3. Funkcje i makra

4. Dynamiczny przydział pamięci, złożone struktury danych.
5. Budowanie złożonego oprogramowania, kompilacja warunkowa.
6. Programowanie systemów wielozadaniowych i uwarunkowanych czasowo.
7. Zasady programowania w języku FORTRAN

#### Treści programowe

Semestr: 2

Forma zajęć : **wykład**

Zaawansowane programowanie w języku C: kodowanie bitowe i operatory bitowe, wykorzystanie informacji bitowo-znaczących. Struktury danych: typy struktur, pola bitowe, alokacja pamięci dla złożonych struktur danych (tablice struktur, struktury zagnieżdżone, listy, drzewa binarne). Konstruowanie funkcji w języku C: celowość i zasady wydzielenia funkcji, przekazywanie danych do funkcji i wyników funkcji, rola prototypu funkcji, funkcje ze zmiennymi listami parametrów, wskaźniki do funkcji. Makra – zalety i wady ich wykorzystywania, przykłady. Biblioteki języka ANSI C. Operacje wejścia/wyjścia w pamięci operacyjnej i na plikach dyskowych (konwersja danych, pliki znakowe i binarne, niezawodność operacji na plikach). Konstrukcja złożonego oprogramowania w języku C: modularność oprogramowania a jego elastyczność, modyfikowalność i niezawodność, idea poziomów abstrakcji; zagadnienie przenośności kodu i kompilacja warunkowa. Elementy programowania systemów wielozadaniowych: zasady wydzielenia zadań, komunikacja międzyzadaniowa. Podstawy języka FORTRAN – porównanie z językiem C.

Forma zajęć : **wiczenia laboratoryjne**

Realizacja treści wykładu na wiczeniach laboratoryjnych.

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Kinematyka i dynamika robotów				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z-Robotyka				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	30	Egzamin	3
<b>Razem</b>			<b>60</b>		<b>5</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrąfi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna i rozumie podstawowe poj cia zwi zane z robotyk .	AR1_W01	egzamin
2	Zna i rozumie dziaanie podstawowego ukadu regulacji wykorzystywanego w robotach.	AR1_W01	egzamin
3	Potrąfi zaprojektowa i zrealizowa sterownik dla robota przemysłowego.	AR1_W01	wykonanie zadania, praca pisemna, wypowied ustna
4	Posiada wiedz zwi zan z opisem kinematyki i dynamiki dla ła cuchów kinematycznych robotów.	AR1_W06	egzamin
5	Potrąfi zrealizowa , przy pomocy dost pnych narz dzi programistycznych, badania symulacyjne ukadu regulacji robota.	AR1_W06	wykonanie zadania, praca pisemna, wypowied ustna
6	Potrąfi zrealizowa , przy pomocy dost pnych narz dzi programistycznych, badania symulacyjne ukadu regulacji robota.	AR1_U03	wykonanie zadania, praca pisemna, wypowied ustna
7	Potrąfi zaprojektowa i zrealizowa sterownik dla robota przemysłowego.	AR1_U03	wykonanie zadania, praca pisemna, wypowied ustna
8	Potrąfi zaprogramowa dziaanie robota przemysłowego z wykorzystaniem dost pnego j zyka programowania.	AR1_U05	wykonanie zadania, praca pisemna, wypowied ustna
9	Zna rol i potrzeb wykorzystania robotów we współczesnych systemach przemysłowych.	AR1_K03, AR1_K04	egzamin

## Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

### wiedza:

- egzamin (ocena z egzaminu)
- ocena pracy pisemnej (ocena sprawozdania)
- ocena wykonania zadania (poprawne wykonanie wiczenia (ocena kropka lub plus))
- ocena wypowiedzi ustnej (kolokwium ustne)

### umiej tno ci:

<p>ocena pracy pisemnej (ocena sprawozdania)</p> <p>ocena wykonania zadania (poprawne wykonanie wiczenia (ocena kropka lub plus))</p> <p>ocena wypowiedzi ustnej (kolokwium ustne)</p> <p><b>kompetencje społeczne:</b></p> <p>egzamin (ocena z egzaminu)</p>
<p><b>Warunki zaliczenia</b></p> <p>Laboratorium: do otrzymania oceny pozytywnej z laboratorium niezb. jest zaliczenie wicze obejmuj. ce: pozytywne zdanie kolokwium ustnego (ocena co najmniej 3.0), poprawne wykonanie wiczenia (ocena kropka lub plus) oraz oddanie sprawozdania na nast. pnych zaj. ciach. Zaliczenie wszystkich wicze w pierwszym terminie oraz zebranie odpowiedniej ilo. ci ocen "plus" za wykonanie pozwala na podniesienie oceny z laboratorium o 1/2 stopnia lub cały stopie. .</p> <p>Wykład: egzamin.</p>
<p><b>Tre. ci programowe (opis skrócony)</b></p> <p>Tre. ci modułu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami kinematyki oraz dynamiki robotów.</p>
<p><b>Tre. ci programowe</b></p> <p>Semestr: 5</p>
<p>Forma zaj. : <b>wykład</b></p> <p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cele i zadania stawiane robotom przemysłowym. Rodzaje zł. czy kinematycznych. Para kinematyczna. Ła. cucha kinematyczny. Stopnie swobody Ła. cucha kinematycznego.</li> <li>2. Dokładno. i powtarzalno. pozycjonowania.</li> <li>3. Klasyfikacja kinematyki. Przestrzenie robocze.</li> <li>4. Układy pomiarowe poło. enia i pr. dko. ci. Nap. dy robotów.</li> <li>5. Układ sterowania robota – serwomechanizm. Wpływ rodzaju regulatora na dokładno. pozycjonowania. Pozycjonowanie w przestrzeni konfiguracyjnej.</li> <li>6. Pozycjonowanie w przestrzeni kartezyjskiej. Proste i odwrotne zadanie kinematyki. Notacja Denavita?Hartenberga.</li> <li>7. Kinematyka pr. dko. ci. Jakobian manipulatora.</li> <li>8. Generowanie trajektorii prostoliniowej w przestrzeni zadaniowej (kartezyjskiej).</li> <li>9. Dynamika nap. du.</li> <li>10. Równania dynamiki dla robota. Formalizm Lagrange'a i Newtona-Eulera.]</li> <li>11. Sposoby pozycjonowania i j. zyki programowania robotów.</li> </ol>
<p>Forma zaj. : <b>wiczenia laboratoryjne</b></p> <p>wiczenia laboratoryjne:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Na podstawie podanych przykładów –obliczanie stopni swobody Ła. cucha kinematycznego, okre. lanie typów zł. czy kinematycznych oraz badanie wpływu ilo. ci stopni swobody na sterowanie robotem.</li> <li>2. Przeliczanie i transformacja współrz. dnych.</li> <li>3. wiczenia obliczeniowe w. rodowisku MATLAB.</li> <li>4. Zadania zwi. zane z obrotami układów współrz. dnych.</li> <li>5. Zastosowanie algorytmu Denavita?Hartenberga do obliczania kinematyki prostej.</li> <li>6. Zadania obliczania odwrotnej kinematyki robota z wykorzystaniem metody geometrycznej.</li> <li>7. Zbudowanie symulacji robota w. rodowisku SIMULINK 3D ANIMATION</li> <li>8. Symulacja serwonap. dów wraz z regulatorem</li> <li>9. Kinematyka pr. dko. ci. Jakobian manipulatora.</li> <li>10. Generowanie trajektorii prostoliniowej w przestrzeni zadaniowej (kartezyjskiej), sposób obliczania kinematyki z wykorzystaniem sztucznej inteligencji.</li> <li>11. Okre. lanie dynamiki robota.</li> <li>12. Równania dynamiki dla robota. Formalizm Lagrange'a i Newtona-Eulera.</li> </ol>

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Kinematyka i dynamika robotów				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z-ISAR				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	30	Egzamin	3
<b>Razem</b>			<b>60</b>		<b>5</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrąfi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna i rozumie podstawowe poj cia zwi zane z robotyk .	AR1_W01	egzamin
2	Zna i rozumie dziaanie podstawowego ukadu regulacji wykorzystywanego w robotach.	AR1_W01	egzamin
3	Potrąfi zaprojektowa i zrealizowa sterownik dla robota przemysłowego.	AR1_W01	wykonanie zadania, praca pisemna, wypowied ustna
4	Posiada wiedz zwi zan z opisem kinematyki i dynamiki dla ła cuchów kinematycznych robotów.	AR1_W06	egzamin
5	Potrąfi zrealizowa , przy pomocy dost pnych narz dzi programistycznych, badania symulacyjne ukadu regulacji robota.	AR1_W06	wykonanie zadania, praca pisemna, wypowied ustna
6	Potrąfi zrealizowa , przy pomocy dost pnych narz dzi programistycznych, badania symulacyjne ukadu regulacji robota.	AR1_U03	wykonanie zadania, praca pisemna, wypowied ustna
7	Potrąfi zaprojektowa i zrealizowa sterownik dla robota przemysłowego.	AR1_U03	wykonanie zadania, praca pisemna, wypowied ustna
8	Potrąfi zaprogramowa dziaanie robota przemysłowego z wykorzystaniem dost pnego j zyka programowania.	AR1_U05	wykonanie zadania, praca pisemna, wypowied ustna
9	Zna rol i potrzeb wykorzystania robotów we wspóczesnych systemach przemysłowych.	AR1_K04, AR1_K03	egzamin

## Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

<p><b>wiedza:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>egzamin (ocena z egzaminu)</li> <li>ocena pracy pisemnej (ocena sprawozdania)</li> <li>ocena wykonania zadania (poprawne wykonanie wiczenia (ocena kropka lub plus))</li> <li>ocena wypowiedzi ustnej (kolokwium ustne)</li> </ul> <p><b>umiej tno ci:</b></p>
---

<p>ocena pracy pisemnej (ocena sprawozdania)</p> <p>ocena wykonania zadania (poprawne wykonanie wiczenia (ocena kropka lub plus))</p> <p>ocena wypowiedzi ustnej (kolokwium ustne)</p> <p><b>kompetencje społeczne:</b></p> <p>egzamin (ocena z egzaminu)</p>
<p><b>Warunki zaliczenia</b></p> <p>Laboratorium: do otrzymania oceny pozytywnej z laboratorium niezb. jest zaliczenie wicze obejmuj ce: pozytywne zdanie kolokwium ustnego (ocena co najmniej 3.0), poprawne wykonanie wiczenia (ocena kropka lub plus) oraz oddanie sprawozdania na nast. pnych zaj. ciach. Zaliczenie wszystkich wicze w pierwszym terminie oraz zebranie odpowiedniej ilo. ci ocen "plus" za wykonanie pozwala na podniesienie oceny z laboratorium o 1/2 stopnia lub cały stopie .</p> <p>Wykład: egzamin.</p>
<p><b>Tre ci programowe (opis skrócony)</b></p> <p>Tre ci modułu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami kinematyki oraz dynamiki robotów.</p>
<p><b>Tre ci programowe</b></p> <p>Semestr: 5</p>
<p>Forma zaj. : <b>wykład</b></p> <p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cele i zadania stawiane robotom przemysłowym. Rodzaje zł czy kinematycznych. Para kinematyczna. Ła. cucha kinematyczny. Stopnie swobody Ła. cucha kinematycznego.</li> <li>2. Dokładno i powtarzalno pozycjonowania.</li> <li>3. Klasyfikacja kinematyki. Przestrzenie robocze.</li> <li>4. Układy pomiarowe poło enia i pr dko ci. Nap dy robotów.</li> <li>5. Układ sterowania robota – serwomechanizm. Wpływ rodzaju regulatora na dokładno pozycjonowania. Pozycjonowanie w przestrzeni konfiguracyjnej.</li> <li>6. Pozycjonowanie w przestrzeni kartezyjskiej. Proste i odwrotne zadanie kinematyki. Notacja Denavita?Hartenberga.</li> <li>7. Kinematyka pr dko ci. Jakobian manipulatora.</li> <li>8. Generowanie trajektorii prostoliniowej w przestrzeni zadaniowej (kartezyjskiej).</li> <li>9. Dynamika nap du.</li> <li>10. Równania dynamiki dla robota. Formalizm Lagrange'a i Newtona-Eulera.]</li> <li>11. Sposoby pozycjonowania i j zyki programowania robotów.</li> </ol>
<p>Forma zaj. : <b>wiczenia laboratoryjne</b></p> <p>wiczenia laboratoryjne:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Na podstawie podanych przykładów –obliczanie stopni swobody Ła. cucha kinematycznego, okre lanie typów zł czy kinematycznych oraz badanie wpływu ilo ci stopni swobody na sterowanie robotem.</li> <li>2. Przeliczenie i transformacja współrz dnych.</li> <li>3. wiczenia obliczeniowe w rodowisku MATLAB.</li> <li>4. Zadania zwi zane z obrotami układów współrz dnych.</li> <li>5. Zastosowanie algorytmu Denavita?Hartenberga do obliczania kinematyki prostej.</li> <li>6. Zadania obliczania odwrotnej kinematyki robota z wykorzystaniem metody geometrycznej.</li> <li>7. Zbudowanie symulacji robota w rodowisku SIMULINK 3D ANIMATION</li> <li>8. Symulacja serwonap dów wraz z regulatorem</li> <li>9. Kinematyka pr dko ci. Jakobian manipulatora.</li> <li>10. Generowanie trajektorii prostoliniowej w przestrzeni zadaniowej (kartezyjskiej), sposób obliczania kinematyki z wykorzystaniem sztucznej inteligencji.</li> <li>11. Okre lanie dynamiki robota.</li> <li>12. Równania dynamiki dla robota. Formalizm Lagrange'a i Newtona-Eulera.</li> </ol>

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Komputerowe systemy sterowania				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z-KSAP				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	30	Egzamin	3
<b>Razem</b>			<b>60</b>		<b>5</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Ma wiedz na temat metod matematycznych i numerycznych oraz oprogramowania wykorzystywanych w systemach sterowania komputerowego.	AR1_W05	egzamin, kolokwium, obserwacja zachowa
2	Ma wiedz na temat urz dze i komponentów komputerowych systemów automatyki. Ma szczegóów wiedz na temat architektury rozproszonej i oprogramowania systemów automatyki, w tym sterowników mikroprocesorowych i sieci komputerowych.	AR1_W06	egzamin, kolokwium, obserwacja zachowa
3	Potrafi zaprojektowa i wykona prost aplikacj dla potrzeb sterowania (regulacja klasyczna, filtracja cyfrowa, itp.).	AR1_U03	egzamin, kolokwium, obserwacja zachowa
4	Potrafi odczyta dokumentacj i identyfikowa oraz oceni istotno barier ekonomicznych i informatycznych wdra ania zaawansowanych algorytmów przetwarzania danych w sterowaniu.	AR1_U10	egzamin, kolokwium, obserwacja zachowa
5	Rozumie potrzeb uzupełniania wiedzy i współdziałania z zespołami automatyków dla efektywnego wdra ania metod sterowania komputerowego.	AR1_K01	dyskusja, egzamin, obserwacja zachowa
6	Jest gotów do uwzgl dniania społecznych skutków stosowania zdobytej wiedzy i wynikaj cej st d odpowiedzialno ci	AR1_K03	dyskusja, egzamin, obserwacja zachowa

## Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

### wiedza:

- egzamin (ocena z egzaminu)
- ocena kolokwium (oceny z kolokwiów)
- obserwacja zachowa (obserwacja aktywno ci w czasie wykładu i wiczeniach)

### umiej tno ci:

- egzamin (ocena z egzaminu)
- ocena kolokwium (oceny z kolokwiów)
- obserwacja zachowa (obserwacja aktywno ci w czasie wykładu i wiczeniach)

### kompetencje społeczne:

- ocena dyskusji (rozmowa w czasie testów i na konsultacjach)
- egzamin (ocena z egzaminu)

obserwacja zachowa (obserwacja aktywno ci w czasie wykładu i wiczeniach)
<b>Warunki zaliczenia</b>
Wykład: egzamin, testy, wiczenia laboratoryjne: Oceny z kolokwiów. Do zaliczenia przedmiotu ocena z wicze musi by pozytywna. Prowadzenie listy obecno ci na wykładach.
<b>Tre ci programowe (opis skrócony)</b>
Struktura funkcjonalna i sprz towa komputerowych systemów sterowania. Funkcje i struktura oprogramowania systemów sterowania nadrz dnego: wielozadaniowo , rozproszone przetwarzanie danych, uwarunkowania czasowe, systemy operacyjne czasu rzeczywistego. Algorytmy zaawansowanego przetwarzania sygnałów w sterowaniu. Systemy rejestracji alarmów. Algorytmy monitoringu, modelowania, identyfikacji, optymalizacji statycznej, sterowania bezpo redniego i nadrz dnego w wielozadaniowych kompleksowych systemach sterowania.. Sterowanie ekspertowe i systemy ekspertowe.
<b>Tre ci programowe</b>
Semestr: 6
Forma zaj : <b>wykład</b>
Cele sterowania (niezawodno , jako , optymalno ) i sposoby ich realizacji. Podstawowe sposoby sterowania: logiczne (przeka nikowe) i ci głe (synchroniczne cyfrowe). Rola informacji o wła ciwo ciach obiektu (modele dynamiki i statyki procesu). Wymagania pomiarowe i znaczenie niezawodno ci pomiarów. Dekompozycja zada sterowania: sterowanie bezpo rednie i nadrz dne – metody zapewnienia wymaganej niezawodno ci, struktury sprz towe. Sterowanie w układzie zamkni tym i kompensacja zakłóce w układzie otwartym. Cyfrowa regulacja PID – odmiany algorytmu, zasady doboru parametrów, filtracja cyfrowa dla potrzeb regulacji. Regulacja nadrz dna obiektów wielowymiarowych – struktury regulacji, problemy sprz e skro nych, niezawodno ci pomiarów, niepewno ci modeli procesu. Regulacja optymalna – zasady stabilizacji stanu i regulacji predykcijnej, praktyczne mo liwo ci ich stosowania. Optymalizacja punktu pracy – problemy obliczeniowe, dost pno modeli matematycznych, korzy ci wynikaj ce z optymalizacji. Algorytmiczne techniki nadzorowania – przetwarzanie danych procesowych dla potrzeb nadzorowania (algorytmy detekcji zdarze i klasyfikacji sytuacji procesowych), systemy alarmowania, zasady nadzorowania i sterowania ekspertowego (systemy ekspertowe w sterowaniu). Bariery wdra ania zaawansowanych algorytmów sterowania komputerowego w systemach automatyki.
Forma zaj : <b>wiczenia laboratoryjne</b>
Realizacja tre ci wykładu na wiczeniach laboratoryjnych.



# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Komputerowe systemy sterowania				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z-ISAR				
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
3	6	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	30	Egzamin	3
<b>Razem</b>			<b>60</b>		<b>5</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrąfi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Ma wiedz na temat metod matematycznych i numerycznych oraz oprogramowania wykorzystywanych w systemach sterowania komputerowego.	AR1_W05	egzamin, kolokwium, obserwacja zachowa
2	Ma wiedz na temat urz dze i komponentów komputerowych systemów automatyki. Ma szczegółów wiedz na temat architektury rozproszonej i oprogramowania systemów automatyki, w tym sterowników mikroprocesorowych i sieci komputerowych.	AR1_W06	egzamin, kolokwium, obserwacja zachowa
3	Potrąfi zaprojektowa i wykona prost aplikacj dla potrzeb sterowania (regulacja klasyczna, filtracja cyfrowa, itp.).	AR1_U03	egzamin, kolokwium, obserwacja zachowa
4	Potrąfi odczyta dokumentacj i identyfikowa oraz oceni istotno barier ekonomicznych i informatycznych wdra ania zaawansowanych algorytmów przetwarzania danych w sterowaniu.	AR1_U10	egzamin, kolokwium, obserwacja zachowa
5	Rozumie potrzeb uzupełniania wiedzy i współdziałania z zespołami automatyków dla efektywnego wdra ania metod sterowania komputerowego.	AR1_K01	dyskusja, egzamin, obserwacja zachowa
6	Jest gotów do uwzgl dniania społecznych skutków stosowania zdobytej wiedzy i wynikaj cej st d odpowiedzialno ci	AR1_K03	dyskusja, egzamin, obserwacja zachowa

## Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

### wiedza:

- egzamin (ocena z egzaminu)
- ocena kolokwium (oceny z kolokwiów)
- obserwacja zachowa (obserwacja aktywno ci w czasie wykładu i wiczeniach)

### umiej tno ci:

- egzamin (ocena z egzaminu)
- ocena kolokwium (oceny z kolokwiów)
- obserwacja zachowa (obserwacja aktywno ci w czasie wykładu i wiczeniach)

### kompetencje społeczne:

- ocena dyskusji (rozmowa w czasie testów i na konsultacjach)
- egzamin (ocena z egzaminu)

obserwacja zachowa (obserwacja aktywno ci w czasie wykładu i wiczeniach)
<b>Warunki zaliczenia</b>
Wykład: egzamin, testy, wiczenia laboratoryjne: Oceny z kolokwiów. Do zaliczenia przedmiotu ocena z wicze musi by pozytywna. Prowadzenie listy obecno ci na wykładach.
<b>Tre ci programowe (opis skrócony)</b>
Struktura funkcjonalna i sprz towa komputerowych systemów sterowania. Funkcje i struktura oprogramowania systemów sterowania nadrz dnego: wielozadaniowo , rozproszone przetwarzanie danych, uwarunkowania czasowe, systemy operacyjne czasu rzeczywistego. Algorytmy zaawansowanego przetwarzania sygnałów w sterowaniu. Systemy rejestracji alarmów. Algorytmy monitoringu, modelowania, identyfikacji, optymalizacji statycznej, sterowania bezpo redniego i nadrz dnego w wielozadaniowych kompleksowych systemach sterowania.. Sterowanie ekspertowe i systemy ekspertowe.
<b>Tre ci programowe</b>
Semestr: 6
Forma zaj : <b>wykład</b>
Cele sterowania (niezawodno , jako , optymalno ) i sposoby ich realizacji. Podstawowe sposoby sterowania: logiczne (przeka nikowe) i ci głe (synchroniczne cyfrowe). Rola informacji o wła ciwo ciach obiektu (modele dynamiki i statyki procesu). Wymagania pomiarowe i znaczenie niezawodno ci pomiarów. Dekompozycja zada sterowania: sterowanie bezpo rednie i nadrz dne – metody zapewnienia wymaganej niezawodno ci, struktury sprz towe. Sterowanie w układzie zamkni tym i kompensacja zakłóce w układzie otwartym. Cyfrowa regulacja PID – odmiany algorytmu, zasady doboru parametrów, filtracja cyfrowa dla potrzeb regulacji. Regulacja nadrz dna obiektów wielowymiarowych – struktury regulacji, problemy sprz e skro nych, niezawodno ci pomiarów, niepewno ci modeli procesu. Regulacja optymalna – zasady stabilizacji stanu i regulacji predykcijnej, praktyczne mo liwo ci ich stosowania. Optymalizacja punktu pracy – problemy obliczeniowe, dost pno modeli matematycznych, korzy ci wynikaj ce z optymalizacji. Algorytmiczne techniki nadzorowania – przetwarzanie danych procesowych dla potrzeb nadzorowania (algorytmy detekcji zdarze i klasyfikacji sytuacji procesowych), systemy alarmowania, zasady nadzorowania i sterowania ekspertowego (systemy ekspertowe w sterowaniu). Bariery wdra ania zaawansowanych algorytmów sterowania komputerowego w systemach automatyki.
Forma zaj : <b>wiczenia laboratoryjne</b>
Realizacja tre ci wykładu na wiczeniach laboratoryjnych.

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Komputeryzacja zarz dzania produkcj				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z-KSAP				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
4	7	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	30	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>60</b>		<b>4</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Umie stworzy plan przedsi wzi cia produkcyjnego i przeanalizowa je metodami programowania sieciowego.	AR1_W06	dyskusja, kolokwium
2	Zna nowoczesne metody zarz dzania produkcj .	AR1_W06	dyskusja, kolokwium, wykonanie zadania
3	Potrafi obsługiwa oprogramowanie typu MES i zna specyfik dziaania przemysłowych baz danych.	AR1_W08, AR1_W06	dyskusja, kolokwium, wykonanie zadania
4	Posiada znajomo metod analizy i optymalizacji procesu produkcyjnego w czasie.	AR1_W11	dyskusja, kolokwium
5	Potrafi obsługiwa oprogramowanie typu MES i zna specyfik dziaania przemysłowych baz danych.	AR1_U04, AR1_U07	dyskusja, kolokwium, wykonanie zadania
6	Zna nowoczesne metody zarz dzania produkcj .	AR1_U08	dyskusja, kolokwium, wykonanie zadania
7	Potrafi analityczne rozwi za zadania programowania liniowego i zweryfikowa je w programie MATLAB.	AR1_U12	wykonanie zadania
8	Zna nowoczesne metody zarz dzania produkcj .	AR1_K03	dyskusja, kolokwium, wykonanie zadania, obserwacja zachowa

## Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

### wiedza:

- ocena dyskusji (ocena udziału w dyskusji)
- ocena kolokwium (ocena kolokwium)
- ocena wykonania zadania (ocena rozwi zanych zada laboratoryjnych)

### umiej tno ci:

- ocena dyskusji (ocena udziału w dyskusji)
- ocena kolokwium (ocena kolokwium)
- ocena wykonania zadania (ocena rozwi zanych zada laboratoryjnych)

**kompetencje społeczne:**

- ocena dyskusji (ocena udziału w dyskusji)
- ocena kolokwium (ocena kolokwium)
- obserwacja zachowa (obserwacja zachowa )
- ocena wykonania zadania (ocena rozwi zanych zada laboratoryjnych)

**Warunki zaliczenia**

- obecno na zaj ciach zgodnie z Regulaminem Studiów PWSZ w Tarnowie
  - zaliczenie na ocen pozytywn dwóch kolokwii
  - oceny cz stkowe uzyskiwane za rozwi zywanie zada laboratoryjnych
- Ocena ko cowa z laboratorium to rednia arytmetyczne ocen z obu kolokwii modyfikowana przez redni arytmetyczn z ocen cz stkowych uzyskanych z zada rozwi zywanymi na zaj ciach laboratoryjnych.

**Tre ci programowe (opis skrócony)**

Wybrane zagadnienia programowania liniowego, programowanie sieciowe, nieliniowe problemy optymalizacji produkcji, harmonogramowanie, optymalizacja procesu produkcyjnego w czasie, metody zarz dzania produkcj , przemysłowe bazy danych i oprogramowanie zarz dzaj ce procesem produkcyjnym.

**Tre ci programowe**

Semestr: 7

**Forma zaj : wykład**

- programowanie liniowe: metoda graficzna i transformacja do problemu dualnego, informacja o metodzie simpleks i jej u yciu w MATLAB, wybór optymalnego asortymentu produkcji oraz procesu technologicznego
- programowanie sieciowe: metody CPM i PERT, wyznaczenie cie ek krytycznych i weryfikacja zaplanowanego czasu realizacji przedsi wci cia produkcyjnego, informacja o analizie czasowo-kosztowej, implementacja algorytmów obu metod w MATLAB
- optymalizacja procesu produkcji w czasie: posta matematyczna problemu i tworzenie harmonogramów, równoległo i wielostrumieniowo przepływu, szeregowanie zada , synchronizacja produkcji, układy czasowo-zwarte, implementacja poznanych algorytmów w MATLAB
- metody sterowania w systemach wytwarzania MRP, Just In Time
- obsługa oprogramowania słu cego do zarz dzania produkcj typu MES

**Forma zaj : wiczenia laboratoryjne**

Realizacja tre ci wykładu na wiczeniach laboratoryjnych.

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Komputeryzacja zarz dzania produkcj				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z-ISAR				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
4	7	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	30	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>60</b>		<b>4</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Umie stworzy plan przedsi wzi cia produkcyjnego i przeanalizowa je metodami programowania sieciowego.	AR1_W06	dyskusja, kolokwium
2	Zna nowoczesne metody zarz dzania produkcj .	AR1_W06	dyskusja, kolokwium, wykonanie zadania
3	Potrafi obsługiwa oprogramowanie typu MES i zna specyfik dziaania przemysłowych baz danych.	AR1_W08, AR1_W06	dyskusja, kolokwium, wykonanie zadania
4	Posiada znajomo metod analizy i optymalizacji procesu produkcyjnego w czasie.	AR1_W11	dyskusja, kolokwium
5	Potrafi obsługiwa oprogramowanie typu MES i zna specyfik dziaania przemysłowych baz danych.	AR1_U04, AR1_U07	dyskusja, kolokwium, wykonanie zadania
6	Zna nowoczesne metody zarz dzania produkcj .	AR1_U08	dyskusja, kolokwium, wykonanie zadania
7	Potrafi analityczne rozwi za zadania programowania liniowego i zweryfikowa je w programie MATLAB.	AR1_U12	wykonanie zadania
8	Zna nowoczesne metody zarz dzania produkcj .	AR1_K03	dyskusja, kolokwium, wykonanie zadania, obserwacja zachowa

## Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

### wiedza:

- ocena dyskusji (ocena udziału w dyskusji)
- ocena kolokwium (ocena kolokwium)
- ocena wykonania zadania (ocena rozwi zanych zada laboratoryjnych)

### umiej tno ci:

- ocena dyskusji (ocena udziału w dyskusji)
- ocena kolokwium (ocena kolokwium)
- ocena wykonania zadania (ocena rozwi zanych zada laboratoryjnych)

**kompetencje społeczne:**

- ocena dyskusji (ocena udziału w dyskusji)
- ocena kolokwium (ocena kolokwium)
- obserwacja zachowa (obserwacja zachowa )
- ocena wykonania zadania (ocena rozwi zanych zada laboratoryjnych)

**Warunki zaliczenia**

- obecno na zaj ciach zgodnie z Regulaminem Studiów Uczelni
  - zaliczenie na ocen pozytywn dwóch kolokwiów
  - oceny cz stkowe uzyskiwane za rozwi zywanie zada laboratoryjnych
- Ocena ko cowa z laboratorium to rednia arytmetyczne ocen z obu kolokwiów modyfikowana przez redni arytmetyczn z ocen cz stkowych uzyskanych z zada rozwi zywanym na zaj ciach laboratoryjnych.

**Tre ci programowe (opis skrócony)**

Wybrane zagadnienia programowania liniowego, programowanie sieciowe, nieliniowe problemy optymalizacji produkcji, harmonogramowanie, optymalizacja procesu produkcyjnego w czasie, metody zarz dzania produkcj , przemysłowe bazy danych i oprogramowanie zarz dzaj ce procesem produkcyjnym.

**Tre ci programowe**

Semestr: 7

**Forma zaj : wykład**

- programowanie liniowe: metoda graficzna i transformacja do problemu dualnego, informacja o metodzie simpleks i jej u yciu w MATLAB, wybór optymalnego asortymentu produkcji oraz procesu technologicznego
- programowanie sieciowe: metody CPM i PERT, wyznaczenie cie ek krytycznych i weryfikacja zaplanowanego czasu realizacji przedsi wzi cia produkcyjnego, informacja o analizie czasowo-kosztowej, implementacja algorytmów obu metod w MATLAB
- optymalizacja procesu produkcji w czasie: posta matematyczna problemu i tworzenie harmonogramów, równoległo i wielostrumieniowo przepływu, szeregowanie zada , synchronizacja produkcji, układy czasowo-zwarte, implementacja poznanych algorytmów w MATLAB
- metody sterowania w systemach wytwarzania MRP, Just In Time
- obsługa oprogramowania słu cego do zarz dzania produkcj typu MES

**Forma zaj : wiczenia laboratoryjne**

Realizacja tre ci wykładu na wiczeniach laboratoryjnych.

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Kultura j zyka w praktyce				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
1	2	W	30	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>30</b>		<b>2</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	zna i rozumie zagadnienia kultury j zyka współczesnej polszczyzny	AR1_W10	kolokwium
2	potrafi poprawnie i sprawnie posługiwa si j zykiem polskim	AR1_U11, AR1_U10	kolokwium
3	jest gotów do wykorzystania zdobytej wiedzy do tworzenia poprawnych i udanych komunikatów j zykowych	AR1_K05	kolokwium

### Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

#### wiedza:

ocena kolokwium (kolokwium pisemne)

#### umiej tno ci:

ocena kolokwium (kolokwium pisemne)

#### kompetencje społeczne:

ocena kolokwium (kolokwium pisemne)

### Warunki zaliczenia

ucz szczenie na wykład;  
kolokwium pisemne - polegaj ce na analizie ró nych typów bł dów j zykowych; warunkiem otrzymania pozytywnej oceny jest uzyskanie 50% poprawnych odpowiedzi  
ocena kolokwium zgodna ze skal weryfikacji efektów uczenia si zawart w Regulaminie Studiów Uczelni.

### Tre ci programowe (opis skrócony)

Zapoznanie studentów z zagadnieniami kultury współczesnego j zyka polskiego.

### Tre ci programowe

Semestr: 2

Forma zaj : **wykład**

Podstawowe poj cia z zakresu kultury j zyka (kultura j zyka, etyka słowa, estetyka słowa, system, norma, uzus, bł d j zykowy, typy bł dów j zykowych, poprawno i sprawn o j zykowa).

Przeegl d wa niejszych wydawnictw z zakresu poprawno ci j zykowej (słowniki, poradniki j zykowe, czasopisma j zykoznawcze).  
Internetowe poradnie j zykowe.

Odmiany j zykowe współczesnej polszczyzny: polszczyzna ogólna – polszczyzna gwarowa, j zyk mówiony – j zyk pisany,

odmiana oficjalna – odmiana nieoficjalna.

Moda językowa, snobizm w języku, puryzm językowy. Wyrazy modne – ocena ich przydatności.

Zasady poprawnej pisowni, wymowy i akcentowania w języku polskim.

Wybrane zagadnienia interpunkcji polskiej.

Normy i osobliwości w odmianie rzeczowników.

Odmiana imion polskich i niepolskich męskich i żeńskich.

Odmiana nazwisk polskich i niepolskich mężczyzn i kobiet.

Nieregularności w odmianie czasownika.

Zasady poprawnego użycia imiesłowowych równoważników zdań.

Poprawność leksykalna: zwroty frazeologiczne i błędy w zakresie ich użycia.

Poprawność leksykalna: zapożyczenia we współczesnej polszczyźnie.

Kolokwium pisemne.



# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Studium J zyków Obcych				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Lektorat j zyka angielskiego				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2, 3	3	L	60	Zaliczenie z ocen	2
	4	L	30	Zaliczenie z ocen	1
2, 3	5	L	30	Egzamin	3
<b>Razem</b>			<b>120</b>		<b>6</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	zna podstawowe poj cia z zakresu ochrony własno ci intelektualnej i prawa autorskiego	AR1_W10	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci, wypowied ustna
2	potrafi komunikowa si w j zyku obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia J zykowego	AR1_U13	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci, wypowied ustna
3	krytycznie ocenia swoj wiedz i jej ograniczenia, jest gotów do korzystania z opinii ekspertów	AR1_K01	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci, wypowied ustna

## Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

### wiedza:

egzamin (egzamin ustny oraz pisemny podsumowuj cy zaj cia, egzamin pisemny w formie: zada otwartych np. listu, testów wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi, uzupełnianie luk)  
ocena kolokwium (weryfikacja prac pisemnych: kolokwia w formie: zada otwartych np. listu, testów wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi, uzupełnianie luk)  
ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach, obecno na zaj ciach zgodna z Regulaminem Studiów ANS w Tarnowie)  
ocena wykonania zadania (ocena prezentacji multimedialnej, ocena zadania projektowego, ocena wykonania zadania na wiczeniach)  
ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi krótkiej lub dłu szej, ocena wyst pienia podczas prezentacji, projektów referatów, ocena udziału w dyskusji, rozmowa nieformalna)

### umiej tno ci:

egzamin (egzamin ustny oraz pisemny podsumowuj cy zaj cia, egzamin pisemny w formie: zada otwartych np. listu, testów wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi, uzupełnianie luk)  
ocena kolokwium (weryfikacja prac pisemnych: kolokwia w formie: zada otwartych np. listu, testów wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi, uzupełnianie luk)  
ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach, obecno na zaj ciach zgodna z Regulaminem Studiów ANS w Tarnowie)  
ocena wykonania zadania (ocena prezentacji multimedialnej, ocena zadania projektowego, ocena wykonania zadania na wiczeniach)

ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi krótkiej lub długiej),  
ocena wystąpienia podczas prezentacji, projektów referatów,  
ocena udziału w dyskusji,  
rozmowa nieformalna)

#### **kompetencje społeczne:**

egzamin (egzamin ustny oraz pisemny podsumowujący zajęcia, egzamin pisemny w formie: zadań otwartych np. listu, testów wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi, uzupełnianie luk)  
ocena kolokwium (weryfikacja prac pisemnych: kolokwia w formie: zadań otwartych np. listu, testów wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi, uzupełnianie luk)  
ocena aktywności (ocena aktywności na zajęciach, obecność na zajęciach zgodna z Regulaminem Studiów ANS w Tarnowie)  
ocena wykonania zadania (ocena prezentacji multimedialnej, ocena zadania projektowego, ocena wykonania zadania na ćwiczeniach)  
ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi krótkiej lub długiej),  
ocena wystąpienia podczas prezentacji, projektów referatów,  
ocena udziału w dyskusji,  
rozmowa nieformalna)

#### **Warunki zaliczenia**

Prowadzący zajęcia, na podstawie stopnia opanowania przez studenta obowiązkowych treści programowych danego przedmiotu, w oparciu o własne doświadczenia dydaktyczne, formułuje ocenę, posługując się kryteriami zgodnymi z Regulaminem Studiów ANS w Tarnowie.

#### **Treści programowe (opis skrócony)**

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

#### **Treści programowe**

Semestr: 3

Forma zajęć: **lektorat**

Zagadnienia leksykalne:

restauracje i ich rodzaje, jedzenie poza domem  
miasto, dom, mieszkanie, przeprowadzka i remont  
rozrywka, sztuka i jej twórcy  
praca  
człowiek, osobowość, charakter, ubiór  
nauka i technika, media społecznościowe  
turystyka  
przebiegi i wypadki  
pieniądze, banki, prowadzenie firmy, trudny klient  
edukacja, nowe projekty  
uczucia i marzenia

Treści gramatyczne:

rzeczownik i jego funkcje  
przymiotnik - porównania  
czasowniki i rzeczowniki złożone  
czasy teraźniejsze  
wyrażanie przeszłości  
przysłowki  
czasowniki modalne  
czasy przeszłe  
przymiotniki i przysłowki  
mowa zależna

Semestr: 4

Forma zaj : **lektorat**

Zagadnienia leksykalne :

kino, telewizja, filmy

zakupy i usługi, produkty

zdrowie i problemy zdrowotne, zdrowy styl życia

przyroda i ochrona środowiska

Treści gramatyczne:

wyrażanie przyszłości

przymiotniki

strona bierna

składnia czasowników, czasowniki frazowe

konstrukcja : have sth done

typy zda

Semestr: 5

Forma zaj : **lektorat**

Zagadnienia leksykalne :

rodzina i relacje międzyludzkie

państwo i społeczeństwo, kwestie społeczne

sport i rywalizacja

autorytety, celebryci, sława

Treści gramatyczne:

spójniki

wyrażanie życzeń, konstrukcja 'i wish'

okresy warunkowe

czasy gramatyczne

czasowniki frazowe i modalne

słowotwórstwo

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Studium J zyków Obcych				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Lektorat j zyka francuskiego				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2, 3	3	L	60	Zaliczenie z ocen	2
	4	L	30	Zaliczenie z ocen	1
2, 3	5	L	30	Egzamin	3
<b>Razem</b>			<b>120</b>		<b>6</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	zna podstawowe poj cia z zakresu ochrony własno ci intelektualnej i prawa autorskiego	AR1_W10	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci, wypowied ustna
2	potrafi komunikowa si w j zyku obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia J zykowego	AR1_U13	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci, wypowied ustna
3	krytycznie ocenia swoj wiedz i jej ograniczenia, jest gotów do korzystania z opinii ekspertów	AR1_K01	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci, wypowied ustna

## Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

### wiedza:

egzamin (egzamin ustny oraz pisemny podsumowuj cy zaj cia, egzamin pisemny w formie: zada otwartych np. listu, testów wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi, uzupełnianie luk)  
ocena kolokwium (weryfikacja prac pisemnych: kolokwia w formie: zada otwartych np. listu, testów wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi, uzupełnianie luk)  
ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach, obecno na zaj ciach zgodna z Regulaminem Studiów ANS w Tarnowie)  
ocena wykonania zadania (ocena prezentacji multimedialnej, ocena zadania projektowego, ocena wykonania zadania na wiczeniach)  
ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi krótkiej lub dłu szej, ocena wyst pienia podczas prezentacji, projektów referatów, ocena udziału w dyskusji, rozmowa nieformalna)

### umiej tno ci:

egzamin (egzamin ustny oraz pisemny podsumowuj cy zaj cia, egzamin pisemny w formie: zada otwartych np. listu, testów wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi, uzupełnianie luk)  
ocena kolokwium (weryfikacja prac pisemnych: kolokwia w formie: zada otwartych np. listu, testów wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi, uzupełnianie luk)  
ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach, obecno na zaj ciach zgodna z Regulaminem Studiów ANS w Tarnowie)  
ocena wykonania zadania (ocena prezentacji multimedialnej, ocena zadania projektowego, ocena wykonania zadania na wiczeniach)

<p>ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi krótkiej lub dłuższej, ocena wystąpienia podczas prezentacji, projektów referatów, ocena udziału w dyskusji, rozmowa nieformalna)</p> <p><b>kompetencje społeczne:</b> egzamin (egzamin ustny oraz pisemny podsumowujący zajęcia, egzamin pisemny w formie: zadań otwartych np. listu, testów wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi, uzupełnianie luk) ocena kolokwium (weryfikacja prac pisemnych: kolokwia w formie: zadań otwartych np. listu, testów wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi, uzupełnianie luk) ocena aktywności (ocena aktywności na zajęciach, obecność na zajęciach zgodna z Regulaminem Studiów ANS w Tarnowie) ocena wykonania zadania (ocena prezentacji multimedialnej, ocena zadania projektowego, ocena wykonania zadania na ćwiczeniach) ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi krótkiej lub dłuższej, ocena wystąpienia podczas prezentacji, projektów referatów, ocena udziału w dyskusji, rozmowa nieformalna)</p>
<b>Warunki zaliczenia</b>
<p>Prowadzący zajęcia, na podstawie stopnia opanowania przez studenta obowiązujących treści programowych danego przedmiotu, w oparciu o własne doświadczenia dydaktyczne, formułuje ocenę, posługując się kryteriami zgodnymi z Regulaminem Studiów ANS w Tarnowie.</p>
<b>Treści programowe (opis skrócony)</b>
<p>Podczas zajęć rozwijane są cztery sprawności językowe: słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, mówienie i pisanie. Słuchanie ze zrozumieniem umożliwia zapoznanie się z użyciem języka w naturalnych warunkach, ze sposobem wymowy, akcentowania, intonacji. Czytanie ze zrozumieniem przejawia się w umiejętności wyszukiwania konkretnych informacji, lub zrozumienie ogólnego sensu tekstu. Mówienie to umiejętność uczestniczenia w rozmowie wymagającej bezpośredniej wymiany informacji na znane uczuciu siły tematy, posługiwania się ściśle wyrażeniami i zdaniem niezbyt długimi, by wziąć udział lub podtrzyma rozmowę na dany temat, relacjonowania wydarzeń, opisywania ludzi, przedmiotów, miejsc, przedstawiania i uzasadniania swojej opinii. Umiejętność pisania dotyczy wyrażenia myśli, opinii w sposób pisany uwzględniający reguły gramatyczno-ortograficzne, dostosowywanie języka i form do sytuacji. Przejawia się w redagowaniu listu, maila, notatek lub wiadomości wynikających z doraźnych potrzeb.</p>
<b>Treści programowe</b>
Semestr: 3
Forma zajęć : <b>lektorat</b>
<p>Zakres gramatyczny: Rozróżnianie i stosowanie: liczby pojedynczej i mnogiej, rodzaju męskiego i żeńskiego rzeczowników i przymiotników, rodzajników i przymiowników. Liczebniki. Forma grzecznościowa. Czasowniki regularne trzech koniugacji i wagi nie regularne (?tre, avoir, aller, venir, dire, partir, vouloir, pouvoir, devoir, boire, faire, traduire, etc.) w czasie teraźniejszym (présent) trybu oznajmującego</p> <p>Zakres leksykalny: Komunikacja ustna w sytuacjach życia codziennego: powitanie, pozdrowienie, podziękowanie, przeprosiny. Podawanie danych personalnych, wypełnianie formularza, przedstawianie się i przedstawianie innej osoby, jej opis. Rodzina. Godziny i daty. Kolory. Zainteresowania i czas wolny; sport.</p>
Semestr: 4
Forma zajęć : <b>lektorat</b>
<p>Zakres gramatyczny: Rozróżnianie i stosowanie: zaimków wskazujących, dzierżawczych oraz zaimków y, en. Przysłówki. Stopniowanie przymiotników i przysłówków. Czasowniki regularne i nieregularne w następujących czasach trybu oznajmującego: passé récent i futur proche.</p> <p>Zakres leksykalny: Przeprowadzanie rozmowy telefonicznej. Zapraszanie i proponowanie, akceptacja i odmowa, wyrażanie własnej opinii, upodobani i dezaprobaty. Wyrażanie uczucia, woli, przymusu, nakazu i zakazu, zachęty, porównywanie. Ubrania i moda. Dom; wynajem i kupno mieszkania. Życie w mieście i na wsi. Wyrażanie relacji przestrzennych i czasowych.</p>
Semestr: 5
Forma zajęć : <b>lektorat</b>

Zakres gramatyczny:

Rozróżnianie i stosowanie: zaimków dopełnienia bliższego i dalszego oraz zaimków względnych. Czasowniki regularne i nieregularne w następujących czasach trybu oznajmującego: passé composé, imparfait i futur simple. Budowa zdań pojedynczych i złożonych. Zgodność czasów. Różnice rejestru języka.

Zakres leksykalny:

zwyczajne, zwyczajne wywierniowe. Stan zdrowia i służba zdrowia. Nauka, studia i praca – plany na przyszłość. Wakacje i podróże. Pogoda. Przeprowadzanie rozmowy w następujących sytuacjach: w sekretariacie, w podróży (na stacji, w pociągu, na lotnisku), w restauracji, w kawiarni, w hotelu, w sklepie, u lekarza, na poczcie.

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Studium J zyków Obcych				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Lektorat j zyka niemieckiego				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2, 3	3	L	60	Zaliczenie z ocen	2
	4	L	30	Zaliczenie z ocen	1
2, 3	5	L	30	Egzamin	3
<b>Razem</b>			<b>120</b>		<b>6</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	zna podstawowe poj cia z zakresu ochrony własno ci intelektualnej i prawa autorskiego	AR1_W10	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci, wypowied ustna
2	potrafi komunikowa si w j zyku obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia J zykowego	AR1_U13	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci, wypowied ustna
3	krytycznie ocenia swoj wiedz i jej ograniczenia, jest gotów do korzystania z opinii ekspertów	AR1_K01	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci, wypowied ustna

## Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

### wiedza:

egzamin (egzamin ustny oraz pisemny podsumowuj cy zaj cia, egzamin pisemny w formie: zada otwartych np. listu, testów wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi, uzupełnianie luk)  
ocena kolokwium (weryfikacja prac pisemnych: kolokwia w formie: zada otwartych np. listu, testów wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi, uzupełnianie luk)  
ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach, obecno na zaj ciach zgodna z Regulaminem Studiów ANS w Tarnowie)  
ocena wykonania zadania (ocena prezentacji multimedialnej, ocena zadania projektowego, ocena wykonania zadania na wiczeniach)  
ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi krótkiej lub dłu szej, ocena wyst pienia podczas prezentacji, projektów referatów, ocena udziału w dyskusji, rozmowa nieformalna)

### umiej tno ci:

egzamin (egzamin ustny oraz pisemny podsumowuj cy zaj cia, egzamin pisemny w formie: zada otwartych np. listu, testów wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi, uzupełnianie luk)  
ocena kolokwium (weryfikacja prac pisemnych: kolokwia w formie: zada otwartych np. listu, testów wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi, uzupełnianie luk)  
ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach, obecno na zaj ciach zgodna z Regulaminem Studiów ANS w Tarnowie)  
ocena wykonania zadania (ocena prezentacji multimedialnej, ocena zadania projektowego, ocena wykonania zadania na wiczeniach)

ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi krótkiej lub dłuższej,  
ocena wystąpienia podczas prezentacji, projektów referatów,  
ocena udziału w dyskusji,  
rozmowa nieformalna)

#### **kompetencje społeczne:**

egzamin (egzamin ustny oraz pisemny podsumowujący zajęcia, egzamin pisemny w formie: zadań otwartych np. listu, testów wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi, uzupełnianie luk)  
ocena kolokwium (weryfikacja prac pisemnych: kolokwia w formie: zadań otwartych np. listu, testów wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi, uzupełnianie luk)  
ocena aktywności (ocena aktywności na zajęciach, obecność na zajęciach zgodna z Regulaminem Studiów ANS w Tarnowie)  
ocena wykonania zadania (ocena prezentacji multimedialnej, ocena zadania projektowego, ocena wykonania zadania na ćwiczeniach)  
ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi krótkiej lub dłuższej,  
ocena wystąpienia podczas prezentacji, projektów referatów,  
ocena udziału w dyskusji,  
rozmowa nieformalna)

#### **Warunki zaliczenia**

Prowadzący zajęcia, na podstawie stopnia opanowania przez studenta obowiązujących treści programowych danego przedmiotu, w oparciu o własne doświadczenia dydaktyczne, formułuje ocenę, posługując się kryteriami zgodnymi z Regulaminem Studiów ANS w Tarnowie.

#### **Treści programowe (opis skrócony)**

Podczas zajęć rozwijane są cztery sprawności językowe: słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, mówienie i pisanie. Słuchanie ze zrozumieniem umożliwia zapoznanie się z użyciem języka w naturalnych warunkach, ze sposobem wymowy, akcentowania, intonacji. Czytanie ze zrozumieniem przejawia się w umiejętności wyszukiwania konkretnych informacji, lub zrozumienie ogólnego sensu tekstu. Mówienie to umiejętność uczestniczenia w rozmowie wymagającej bezpośredniej wymiany informacji na znane uczuciu siły tematy, posługiwania się ściśle określonymi wyrażeniami i zdaniem, by wyrazić udział lub podtrzymać rozmowę na dany temat, relacjonowania wydarzeń, opisywania ludzi, przedmiotów, miejsc, przedstawiania i uzasadniania swojej opinii. Umiejętność pisania dotyczy wyrażenia myśli, opinii w sposób pisany uwzględniający reguły gramatyczno-ortograficzne, dostosowywanie języka i formy do sytuacji. Przejawia się w redagowaniu listu, maila, notatek lub wiadomości wynikających z doraźnych potrzeb.

#### **Treści programowe**

Semestr: 3

Forma zajęć : **lektorat**

Zagadnienia gramatyczne:

czasownik, czas teraźniejszy, pytania, przeczenia, szyk wyrazów w zdaniu pytającym i oznajmującym, rodzajniki, zaimki dzierżawcze i osobowe, przyimki, czasownik: czasy przeszłe, czasowniki modalne, zdania współzależne, przymiotnik: stopniowanie, tryb rozkazujący

Zagadnienia leksykalne:

komunikacja ustna w sytuacjach życia codziennego: powitanie, pozdrowienie, podziękowanie, przeprosiny. Podawanie danych personalnych, wypełnianie formularza, przedstawianie siebie i przedstawianie innej osoby, jej opis. Rodzina. Godziny i daty. Kolory. Zainteresowania i czas wolny; sport

Semestr: 4

Forma zajęć : **lektorat**

Zagadnienia gramatyczne:

zdania podrzędne, przysłówki, czasowniki zwrotne, zaimek względny, czasowniki modalne: czas przeszły, zdania przydawkowe, zdania porównawcze, czasowe, celowe

Zagadnienia leksykalne:

przeprowadzanie rozmowy telefonicznej. Zapraszanie i proponowanie, akceptacja i odmowa, wyrażanie własnej opinii, upodobanie i dezaprobaty. Wyrażanie uczucia, woli, przymusu, nakazu i zakazu, zachęty, porównywanie. Ubrania i moda. Dom: wynajem i kupno mieszkania. Życie w mieście i na wsi. Wyrażanie relacji przestrzennych i czasowych

Semestr: 5

Forma zajęć : **lektorat**

Zagadnienia gramatyczne:

czasownik: strona bierna, przymiotnik: odmiana, przysłówki zaimkowe: Konjunktiv II, mowa zależna, spójniki zależne,



## funkcje czasów

### Zagadnienia leksykalne:

zwyczaj, zwyczaj, zwyczaj. Stan zdrowia i słuchanie zdrowia. Nauka, studia i praca – plany na przyszłość. Wakacje i podróże. Pogoda. Przeprowadzanie rozmowy w następujących sytuacjach: w sekretariacie, w podróży (na stacji, w pociągu, na lotnisku), w restauracji, w kawiarni, w hotelu, w sklepie, u lekarza, na poczcie

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Studium J zyków Obcych				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Lektorat j zyka rosyjskiego				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2, 3	3	L	60	Zaliczenie z ocen	2
	4	L	30	Zaliczenie z ocen	1
2, 3	5	L	30	Egzamin	3
<b>Razem</b>			<b>120</b>		<b>6</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	zna podstawowe poj cia z zakresu ochrony własno ci intelektualnej i prawa autorskiego	AR1_W10	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci, wypowied ustna
2	potrafi komunikowa si w j zyku obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia J zykowego	AR1_U13	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci, wypowied ustna
3	krytycznie ocenia swoj wiedz i jej ograniczenia, jest gotów do korzystania z opinii ekspertów	AR1_K01	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci, wypowied ustna

## Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

### wiedza:

egzamin (egzamin ustny oraz pisemny podsumowuj cy zaj cia, egzamin pisemny w formie: zada otwartych np. listu, testów wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi, uzupełnianie luk)  
ocena kolokwium (weryfikacja prac pisemnych: kolokwia w formie: zada otwartych np. listu, testów wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi, uzupełnianie luk)  
ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach, obecno na zaj ciach zgodna z Regulaminem Studiów ANS w Tarnowie)  
ocena wykonania zadania (ocena prezentacji multimedialnej, ocena zadania projektowego, ocena wykonania zadania na wiczeniach)  
ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi krótkiej lub dłu szej, ocena wyst pienia podczas prezentacji, projektów referatów, ocena udziału w dyskusji, rozmowa nieformalna)

### umiej tno ci:

egzamin (egzamin ustny oraz pisemny podsumowuj cy zaj cia, egzamin pisemny w formie: zada otwartych np. listu, testów wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi, uzupełnianie luk)  
ocena kolokwium (weryfikacja prac pisemnych: kolokwia w formie: zada otwartych np. listu, testów wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi, uzupełnianie luk)  
ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach, obecno na zaj ciach zgodna z Regulaminem Studiów ANS w Tarnowie)  
ocena wykonania zadania (ocena prezentacji multimedialnej, ocena zadania projektowego, ocena wykonania zadania na wiczeniach)

ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi krótkiej lub dłuższej,  
ocena wystąpienia podczas prezentacji, projektów referatów,  
ocena udziału w dyskusji,  
rozmowa nieformalna)

#### **kompetencje społeczne:**

egzamin (egzamin ustny oraz pisemny podsumowujący zajęcia, egzamin pisemny w formie: zadań otwartych np. listu, testów wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi, uzupełnianie luk)  
ocena kolokwium (weryfikacja prac pisemnych: kolokwia w formie: zadań otwartych np. listu, testów wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi, uzupełnianie luk)  
ocena aktywności (ocena aktywności na zajęciach, obecność na zajęciach zgodna z Regulaminem Studiów ANS w Tarnowie)  
ocena wykonania zadania (ocena prezentacji multimedialnej, ocena zadania projektowego, ocena wykonania zadania na ćwiczeniach)  
ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi krótkiej lub dłuższej,  
ocena wystąpienia podczas prezentacji, projektów referatów,  
ocena udziału w dyskusji,  
rozmowa nieformalna)

#### **Warunki zaliczenia**

Prowadzący zajęcia, na podstawie stopnia opanowania przez studenta obowiązujących treści programowych danego przedmiotu, w oparciu o własne doświadczenia dydaktyczne, formułuje ocenę, posługując się kryteriami zgodnymi z Regulaminem Studiów ANS w Tarnowie.

#### **Treści programowe (opis skrócony)**

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

#### **Treści programowe**

Semestr: 3

Forma zajęć : **lektorat**

Zagadnienia gramatyczne

czasowniki regularne I i II koniugacji, ich formy w czasie teraźniejszym, przeszłym i przyszłym, bezokoliczniki, formy osobowe czasowników zwrotnych

rzeczowniki i ich rodzaje, rzeczowniki nieodmienne

zaimki osobowe, pytajce, dzierżawcze

przymiotniki twarde i miękko tematowe oraz o temacie zakończonym spółgłoską

liczebniki główne od 1-100

Zagadnienia leksykalne

dane personalne: imię i nazwisko, wiek, miejsce zamieszkania, adres, zawód, miejsce pracy

dom – życie rodzinne, członkowie najbliższej rodziny, zainteresowania, spędzanie czasu wolnego, miejsce zamieszkania

rozkład dnia, posiłki, codzienne czynności domowe

uczelnia, zawieranie znajomości

zdrowie i samopoczucie, części ciała, choroba i jej objawy, kontakt z lekarzem

Semestr: 4

Forma zajęć : **lektorat**

Zagadnienia gramatyczne

czasowniki dokonane i niedokonane, formy trybu rozkazującego

rzeczowniki liczby pojedynczej i mnogiej

liczebniki główne od 100-1000

liczebniki porządkowe 1-30 w mianowniku i dopełniaczu

przyimki

przysłówki

<p>Zagadnienia leksykalne</p> <p>określanie czasu, pory roku, nazwy miesięcy, dni tygodnia</p> <p>kommunikacja międzyludzka, rozmowa telefoniczna, list, mail, formy i rodzaje korespondencji</p> <p>poruszanie się po ulicach miasta, korzystanie z komunikacji miejskiej</p> <p>dane personalne, narodowość</p> <p>dom i mieszkanie, wielkość, rozkład, meble i ich rozmieszczenie, podstawowy sprzęt i urządzenia techniczne</p> <p>wielkość rodziny, czas wolny, popularne formy spędzania czasu wolnego</p>
Semestr: 5
Forma zajęć: <b>lektorat</b>
<p>Zagadnienia gramatyczne</p> <p>formy gramatyczne rzeczowników</p> <p>stopniowanie przymiotników</p> <p>zaimki zwrotne i wskazujące</p> <p>Zagadnienia leksykalne</p> <p>zdrowie człowieka, sport, zdrowy styl życia, zainteresowania, hobby</p> <p>zakupy, sklepy i ich rodzaje, nazwy podstawowych towarów, dane produktu: cena, waga, miara, data ważności</p> <p>restauracja, kawiarnia, nazwy podstawowych potraw i napojów, zamawianie posiłków</p>

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Studium J zyków Obcych				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Lektorat j zyka włoskiego				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2, 3	3	L	60	Zaliczenie z ocen	2
	4	L	30	Zaliczenie z ocen	1
2, 3	5	L	30	Egzamin	3
<b>Razem</b>			<b>120</b>		<b>6</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	zna podstawowe poj cia z zakresu ochrony własno ci intelektualnej i prawa autorskiego	AR1_W10	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci, wypowied ustna
2	potrafi komunikowa si w j zyku obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia J zykowego	AR1_U13	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci, wypowied ustna
3	krytycznie ocenia swoj wiedz i jej ograniczenia, jest gotów do korzystania z opinii ekspertów	AR1_K01	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci, wypowied ustna

## Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

### wiedza:

egzamin (egzamin ustny oraz pisemny podsumowuj cy zaj cia, egzamin pisemny w formie: zada otwartych np. listu, testów wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi, uzupełnianie luk)  
ocena kolokwium (weryfikacja prac pisemnych: kolokwia w formie: zada otwartych np. listu, testów wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi, uzupełnianie luk)  
ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach, obecno na zaj ciach zgodna z Regulaminem Studiów ANS w Tarnowie)  
ocena wykonania zadania (ocena prezentacji multimedialnej, ocena zadania projektowego, ocena wykonania zadania na wiczeniach)  
ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi krótkiej lub dłu szej, ocena wyst pienia podczas prezentacji, projektów referatów, ocena udziału w dyskusji, rozmowa nieformalna)

### umiej tno ci:

egzamin (egzamin ustny oraz pisemny podsumowuj cy zaj cia, egzamin pisemny w formie: zada otwartych np. listu, testów wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi, uzupełnianie luk)  
ocena kolokwium (weryfikacja prac pisemnych: kolokwia w formie: zada otwartych np. listu, testów wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi, uzupełnianie luk)  
ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach, obecno na zaj ciach zgodna z Regulaminem Studiów ANS w Tarnowie)  
ocena wykonania zadania (ocena prezentacji multimedialnej, ocena zadania projektowego, ocena wykonania zadania na wiczeniach)

ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi krótkiej lub dłu szej,  
ocena wyst pienia podczas prezentacji, projektów referatów,  
ocena udziału w dyskusji,  
rozmowa nieformalna)

#### **kompetencje społeczne:**

egzamin (egzamin ustny oraz pisemny podsumowuj cy zaj cia, egzamin pisemny w formie: zada otwartych np. listu,  
testów wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi, uzupełnianie luk)  
ocena kolokwium (weryfikacja prac pisemnych: kolokwia w formie: zada otwartych np. listu,  
testów wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi, uzupełnianie luk)  
ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach,  
obecno na zaj ciach zgodna z Regulaminem Studiów ANS w Tarnowie)  
ocena wykonania zadania (ocena prezentacji multimedialnej,  
ocena zadania projektowego,  
ocena wykonania zadania na wiczeniach)  
ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi krótkiej lub dłu szej,  
ocena wyst pienia podczas prezentacji, projektów referatów,  
ocena udziału w dyskusji,  
rozmowa nieformalna)

#### **Warunki zaliczenia**

Przewodzący zaj cia, na podstawie stopnia opanowania przez studenta obowiązujących treści programowych danego przedmiotu, w oparciu o własne doświadczenia dydaktyczne, formułuje ocenę, posługując się kryteriami zgodnymi z Regulaminem Studiów ANS w Tarnowie.

#### **Treści programowe (opis skrócony)**

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

#### **Treści programowe**

Semestr: 3

Forma zajęć : **lektorat**

Zagadnienia leksykalne:

szkoła i system edukacyjny

opis i charakterystyka osoby, wspomnienia

posiłki i upodobania kulinarne, wyrażanie opinii, przepisy

przekazywanie informacji, komentowanie, opowiadanie faktów historycznych

praca i jej poszukiwanie, dokumenty, rozmowa formalna

wyrażanie emocji, opowiadanie o sobie, charakter i osobowość

wywiad, marzenia

film i sztuki wizualne, opowiadanie treści, dyskusja

zdarzenia drogowe, ruch uliczny

pieniądze, banki, firma

Zagadnienia gramatyczne:

czasy przeszłe i czasowniki posiłkowe,

czasowniki zwrotne

czas przyszły uprzedni

tryb congiuntivo

strona bierna

czasowniki z przyimkami

tryb condizionale

przymiotniki - stopień najwyższy

zgodność czasów

wybrane typy zdań podrzędnych

synonimy i przeciwieństwa

okresy warunkowe

wyra anie przyszło ci okre lniki rzeczownika
Semestr: 4
Forma zaj : <b>lektorat</b>
Zagadnienia leksykalne: media i telewizja, debata muzea i kultura - opis miasta, wystawy, dzieła sztuki zakupy i usługi, produkty - charakterystyka zdrowie i problemy zdrowotne, zdrowy styl ycia przyroda i ochrona rodowiska  Zagadnienia gramatyczne: wyra anie przeszło ci i przyszło ci zastosowania trybu congiuntivo - c.d. strona bierna zaimki składnia czasowników, konstrukcje z przyimkami typy zda współrz dnie złoż onych
Semestr: 5
Forma zaj : <b>lektorat</b>
Zagadnienia leksykalne: rodzina, miło , przyja , relacje międzyludzkie, wyra anie uczu społecze stwo, pa stwo, kwestie społeczne i finansowe Włochy dzisiaj - wybrane zagadnienia elementy włoskiej kultury i ciekawostki sport i rozrywki - opinie plany na przyszło  Zagadnienia gramatyczne: spójniki gerundio, participio, bezokolicznik przysłówki wyra anie ycze , obawy, oburzenia, alu, zamiaru sugestie i udzielanie porady mowa zależ na zdania podrz dnie złoż one rejstry j zyka elementy słowotwórstwa

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Matlab w systemach czasu rzeczywistego				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z-Robotyka				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
4	7	LO	30	Zaliczenie z ocen	3
		W	15	Zaliczenie z ocen	1
<b>Razem</b>			<b>45</b>		<b>4</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna problemy sterowania w czasie rzeczywistym	AR1_W03	kolokwium, ocena aktywno ci
2	Ma wiedz w zakresie automatyki i zaawansowanych algorytmów sterowania i modelowania systemów dynamicznych	AR1_W05	kolokwium, ocena aktywno ci
3	Umie oprogramowa zadania in ynierskie z zakresu automatyki i robotyki czasu rzeczywistego z wykorzystaniem platformy Matlab/Simulink	AR1_U03	kolokwium, ocena aktywno ci
4	Umie wdroy przygotowane oprogramowanie w jest gotów do uwzgl dniania społecznych skutków stosowania zdobytej wiedzy i wynikaj cej st d odpowiedzialno ci rzeczywistych układach automatyki i robotyki	AR1_U08	kolokwium, ocena aktywno ci
5	Rozumie odpowiedzialno in yniera projektuj cego systemu czasu rzeczywistego i jest gotów do uwzgl dniania społecznych skutków stosowania wiedzy	AR1_K03	dyskusja
6	Rozumie podstawow rol i wag systemów sterowania czasu rzeczywistego	AR1_K05	dyskusja

### Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

#### wiedza:

- ocena kolokwium (test i sprawdziany na laboratorium)
- ocena aktywno ci (obserwacja aktywno ci w czasie wykładu i wiczeniach)

#### umiej tno ci:

- ocena kolokwium (test i sprawdziany na laboratorium)
- ocena aktywno ci (obserwacja aktywno ci w czasie wykładu i wiczeniach)

#### kompetencje społeczne:

- ocena dyskusji (ocena udziału w dyskusji)

### Warunki zaliczenia

Wykład: zaliczenie z ocen , wiczenia laboratoryjne: Oceny z kolokwiów.  
Do zaliczenia przedmiotu ocena z testu i wicze musi by pozytywna. Prowadzenie listy obecno ci na wykładach.



<b>Tre ci programowe (opis skrócony)</b>
Celem zaj jest zapoznanie słuchaczy z metodyk szybkiego projektowania układów sterowania w czasie rzeczywistym z wykorzystaniem pakietu MATLAB
<b>Tre ci programowe</b>
Semestr: 7
Forma zaj : <b>wykład</b>
Celem zaj jest zapoznanie słuchaczy z metodyk szybkiego projektowania układów sterowania w czasie rzeczywistym z wykorzystaniem pakietu MATLAB. Omówione zostaną zasady ł czenia oprogramowania MATLAB/Simulink z warstw sprz tow , projektowanie regulatorów cyfrowych wraz z implementacją w Simulinku z wykorzystaniem przyborników RTW, RTWT, RT-CON, xPC Target. Praktyczna realizacja sterownika cyfrowego z wykorzystaniem przybornika RTWT jest testowana na laboratoryjnych modelach dydaktycznych. Nabytymi umiej tno ciami b d : integracja sprz tu i oprogramowania do celów akwizycji danych i sterowania, realizacja zada sterowania w czasie rzeczywistym, procesory
Forma zaj : <b>wiczenia laboratoryjne</b>
Realizacja tre ci wykładu na wiczeniach laboratoryjnych.

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:		Katedra Automatyki i Robotyki			
Kierunek studiów:		Automatyka i robotyka			
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :		Mechanika techniczna			
Forma studiów:		stacjonarne			
Nazwa katalogu:		WP-AR-I-23/24Z-Robotyka			
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	LO	15	Zaliczenie z ocen	1
		W	30	Zaliczenie z ocen	3
<b>Razem</b>			<b>45</b>		<b>4</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Posiada wiedz na temat sił i reakcji, uwalniania od wi zów.	AR1_W02	kolokwium, egzamin, wykonanie zadania, wypowied ustna
2	Ma wiedz i zna metody wyznaczania pr dko ci i przyspiesze punktu materialnego i bryły.	AR1_W02	kolokwium, egzamin, wykonanie zadania, wypowied ustna
3	Dysponuje podstawow wiedz z wytrzymało ci materiałów. Charakteryzuje wytrzymało prost i zło on , okre la napr enia dopuszczalne i napr enia zm czeniowe.	AR1_W02	kolokwium, egzamin, wykonanie zadania, wypowied ustna
4	Posiada wiedz na temat formułowania warunków równowagi.	AR1_W03	kolokwium, egzamin, wykonanie zadania, wypowied ustna
5	Potrafi napisa równania równowagi dla ró nego rodzaju układów i potrafi wyznaczy reakcje.	AR1_W03	kolokwium, egzamin, wykonanie zadania, wypowied ustna
6	Dysponuje wiedz z zakresu dynamiki punktu materialnego i bryły sztywnej. Opisuje i przekształca równania dynamiki dowolnego punktu materialnego i bryły oraz równania równowagi wykorzystuj c zasad d'Alemberta.	AR1_W07	kolokwium, egzamin, wykonanie zadania, wypowied ustna
7	Dysponuje wiedz z zakresu dynamiki punktu materialnego i bryły sztywnej. Opisuje i przekształca równania dynamiki dowolnego punktu materialnego i bryły oraz równania równowagi wykorzystuj c zasad d'Alemberta.	AR1_U03	kolokwium, egzamin, wykonanie zadania, wypowied ustna
8	Zna podstawowe metody analizy dynamiki punktu materialnego i bryły, poj cia mocy, pracy, energii kinetycznej i potencjalnej oraz prawa zmian i zachowania w odniesieniu do tych wielko ci	AR1_U03	kolokwium, egzamin, wykonanie zadania, wypowied ustna
9	Posiada wiedz na temat formułowania warunków równowagi.	AR1_U04	kolokwium, egzamin, wykonanie zadania, wypowied ustna
10	Dysponuje podstawow wiedz z wytrzymało ci materiałów. Charakteryzuje wytrzymało prost i zło on , okre la napr enia dopuszczalne i napr enia zm czeniowe.	AR1_U04	kolokwium, egzamin, wykonanie zadania, wypowied ustna
11	Rozwi zuje problemy zwi zane z wytrzymało ci prost i zło on , projektuje proste układy mechaniczne.	AR1_U12	kolokwium, egzamin, wykonanie zadania,

11	Rozwiązuje problemy związane z wytrzymałością prostą i złożoną, projektuje proste układy mechaniczne.	AR1_U12	wypowiedź ustna
12	Dyskutuje dobór metody rozwiązania zadania.	AR1_K01	kolokwium, egzamin, wykonanie zadania, wypowiedź ustna
13	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu automatyka i robotyka.	AR1_K05	kolokwium, egzamin, wykonanie zadania, wypowiedź ustna

#### Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

##### wiedza:

- egzamin (Ocena z egzaminu)
- ocena kolokwium (Ocena kolokwium)
- ocena wykonania zadania (Należy wykonać wszystkie przewidziane dla kursu ćwiczenia oraz sporządzić z nich sprawozdania)
- ocena wypowiedzi ustnej (Ocena wypowiedzi krótkiej lub dłuższej)

##### umiejętności:

- egzamin (Ocena z egzaminu)
- ocena kolokwium (Ocena kolokwium)
- ocena wykonania zadania (Należy wykonać wszystkie przewidziane dla kursu ćwiczenia oraz sporządzić z nich sprawozdania)
- ocena wypowiedzi ustnej (Ocena wypowiedzi krótkiej lub dłuższej)

##### kompetencje społeczne:

- egzamin (Ocena z egzaminu)
- ocena kolokwium (Ocena kolokwium)
- ocena wykonania zadania (Należy wykonać wszystkie przewidziane dla kursu ćwiczenia oraz sporządzić z nich sprawozdania)
- ocena wypowiedzi ustnej (Ocena wypowiedzi krótkiej lub dłuższej)

#### Warunki zaliczenia

Warunkiem zaliczenia modułu jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu oraz laboratorium. Aby zaliczyć laboratorium, należy być obecnym i przygotowanym do zajęć i wykonać wszystkie przewidziane dla kursu ćwiczenia oraz sporządzić z nich sprawozdania. Ponadto należy zaliczyć na ocenę pozytywną dwa kolokwia.

#### Treści programowe (opis skrócony)

Podstawowe pojęcia mechaniki. Zasady statyki. Podstawy redukcji układów sił, redukcja dowolnego układu sił. Równowaga układów płaskich i przestrzennych. Elementy kinematyki i dynamiki. Podstawy teorii drgań układów mechanicznych. Elementy mechaniki analitycznej.

#### Treści programowe

Semestr: 5

Forma zajęć: **wykład**

Wykład

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

Elementy kinematyki punktu materialnego. Metody opisu ruchu punktu materialnego. Klasyfikacja ruchów punktu.

Ruch złożony punktu. Kinematyka ciała sztywnego, droga, prędkość i przyspieszenie bryły w ruchu postępowym, obrotowym, płaskim, kulistym i dowolnym.

Elementy dynamiki punktu materialnego, równania ruchu punktu materialnego. Prawa Newtona.

Praca i moc. Zasada pracy i mocy dla punktu materialnego i dla układu punktów materialnych. Ciężar. Zasada ciężaru dla punktu materialnego i dla układu punktów materialnych. Praca, moc, sprawność i energia. Praca siły, energia kinetyczna punktu materialnego, układu punktów materialnych i ciała sztywnego, pole sił i praca w polu sił, pole zachowawcze. Zasada równowartości energii kinetycznej i pracy, zasada zachowania energii. Dynamika ciała sztywnego w ruchu postępowym, obrotowym i płaskim.

Zasada prac przygotowanych. Ilość stopni swobody ruchu układu mechanicznego, przesunięcia przygotowane, praca przygotowana, siły uogólnione, równania równowagi we współrzędnych uogólnionych, równowaga w zachowawczym polu sił, rodzaje równowagi, zasada Dirichleta. Elementy dynamiki analitycznej, klasyfikacja więzów, ogólne równanie dynamiki analitycznej, równanie Lagrange'a.

Podstawowe pojęcia wytrzymałości materiałów, rodzaje obciążeń, rodzaje naprężeń, naprężenia rzeczywiste i dopuszczalne, współczynnik bezpieczeństwa, kryterium wytrzymałości i odkształcenia. Proste i złożone przypadki wytrzymałościowe. Metoda elementów skończonych dla układów statycznych. Podstawy projektowania wybranych elementów konstrukcyjnych.

Forma zajęć : **wiczenia laboratoryjne**

Laboratorium

1. Wyznaczanie współczynnika tarcia statycznego wybranych materiałów konstrukcyjnych.
2. Badanie momentów bezwładności elementów konstrukcyjnych poddanych zginaniu za pomocą pomiarów strzałki ugięcia.
3. Wyznaczanie stałych sprężystości materiału izotropowego.
4. Statyczna próba rozciągania i ściskania metali i innych materiałów konstrukcyjnych.
5. Tarcie cięglenia o powierzchni walców
6. Drgania wymuszone układu o jednym stopniu swobody.
7. Wyznaczenie mocy maszyny roboczej.

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Metody numeryczne w obliczeniach technicznych				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	15	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>45</b>		<b>4</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Posiada wiedz w zakresie matematyki, obejmuj c algebr , analiz , równania ró niczkowe, niezbdn do opisu i analizy obiektów i procesów technicznych oraz rozumie znaczenie wszystkich poj omawianych w ramach modułu kształcenia.	AR1_W01	dyskusja, kolokwium, wypowied ustna
2	Posiada podstawy pozwalaj ce na analizowanie zagadnie metod numerycznych pod wzgl dem ró nych ich zastosowa jak i przydatno ci w konkretnych praktycznych zadaniach in ynieryjnych z zakresu automatyki i robotyki.	AR1_W01	dyskusja, kolokwium, wykonanie zadania, wypowied ustna
3	Umie napisa i zaimplementowa algorytmy stuce do rozwi zania problemów z zakresu techniki i automatyk	AR1_W05	dyskusja, kolokwium, wykonanie zadania, wypowied ustna
4	Posiada znajomo podstawowych algorytmów i metod numerycznych, potrafi porówna te metody jak i okre li warunki wy szo ci jednych nad drugimi, zna mo liwo ci ich stosowania w zagadnieniach in ynierskich.	AR1_W05, AR1_W01	dyskusja, kolokwium, wypowied ustna
5	Umie napisa i zaimplementowa algorytmy stuce do rozwi zania problemów z zakresu techniki i automatyk	AR1_U01	dyskusja, kolokwium, wykonanie zadania, wypowied ustna
6	Potrafi stosowa poznane metody obliczeniowe w zagadnieniach in ynierskich oraz metody matematyczne do analizy i oceny działania układów, a tak e przeprowadzi dogł bn analiz bldów otrzymywanych wyników numerycznych. Umie poprawnie interpretowa i weryfikowa wyniki oblicze .	AR1_U01, AR1_U03	wykonanie zadania, kolokwium
7	Posiada podstawy pozwalaj ce na analizowanie zagadnie metod numerycznych pod wzgl dem ró nych ich zastosowa jak i przydatno ci w konkretnych praktycznych zadaniach in ynieryjnych z zakresu automatyki i robotyki.	AR1_U03	dyskusja, kolokwium, wykonanie zadania, wypowied ustna
8	Potrafi stosowa poznane metody obliczeniowe w zagadnieniach in ynierskich oraz metody matematyczne do analizy i oceny działania układów, a tak e przeprowadzi dogł bn analiz bldów otrzymywanych wyników numerycznych. Umie poprawnie interpretowa i weryfikowa wyniki oblicze .	AR1_K01	wykonanie zadania, kolokwium, obserwacja zachowa
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
<b>wiedza:</b>			

<p>ocena dyskusji (ocena udziału w dyskusji)</p> <p>ocena kolokwium (ocena kolokwium)</p> <p>ocena wykonania zadania (ocena programów realizowanych w trakcie zaj )</p> <p>ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi krótkiej lub dłuższej)</p> <p><b>umiejętności:</b></p> <p>ocena dyskusji (ocena udziału w dyskusji)</p> <p>ocena kolokwium (ocena kolokwium)</p> <p>ocena wykonania zadania (ocena programów realizowanych w trakcie zaj )</p> <p>ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi krótkiej lub dłuższej)</p> <p><b>kompetencje społeczne:</b></p> <p>ocena kolokwium (ocena kolokwium)</p> <p>obserwacja zachowa (obserwacja zachowa studentów w trakcie rozwiązywania zadań problemowych)</p> <p>ocena wykonania zadania (ocena programów realizowanych w trakcie zaj )</p>
<p><b>Warunki zaliczenia</b></p> <p>Wykład: egzamin pisemny. Laboratorium: zaliczenie z ocen wystawion na podstawie pozytywnego zaliczenia kolokwium z programów, aktywność na zajęciach (w rozwiązywaniu zadań i problemów).</p>
<p><b>Treści programowe (opis skrócony)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Arytmetyka zmiennopozycyjna</li> <li>2. Analiza algorytmów (złożoność, przenoszenie błędów)</li> <li>3. Metody numeryczne algebry liniowej (norma, promień spektralny macierzy, metody dokładne i iteracyjne rozwiązywania układów równań liniowych, wyznaczanie wektorów i wartości własnych macierzy)</li> <li>4. Rozwiązywanie równań nieliniowych</li> <li>5. Interpolacja</li> <li>6. Aproksymacja</li> <li>7. Całkowanie numeryczne</li> <li>8. Równania różniczkowe zwyczajne</li> </ol>
<p><b>Treści programowe</b></p>
<p>Semestr: 2</p>
<p>Forma zajęć : <b>wykład</b></p>
<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zagadnienia ogólne, podstawowe pojęcia i definicje analizy numerycznej: <ul style="list-style-type: none"> <li>rodła błędów numerycznych, metody dokładne, metody przybliżone, obliczenia iteracyjne i rekurencyjne, zbiór metod, stabilność rozwiązań, zadania uwarunkowane numerycznie. Zwrócenie uwagi na właściwość obliczeniową algorytmów numerycznych, szacowanie błędów, szybkość zbliżenia, złożoność obliczeniowa.</li> </ul> </li> <li>2. Zagadnienia algebry liniowej: <ul style="list-style-type: none"> <li>Układy równań liniowych, metody eliminacji Gaussa, Jordana, macierze: trójkątne górne, dolne i diagonalne; metody iteracyjne, obliczenia macierzy odwrotnej, wartości i wektory własne.</li> </ul> </li> <li>3. Wyznaczanie miejsc zerowych funkcji: <ul style="list-style-type: none"> <li>Metody iteracyjne, algorytmy zbliżone do rozwiązania. Układy równań nieliniowych – iteracja prosta, metoda Newtona-Raphsona, warunki zbliżenia algorytmów oraz możliwości ich realizacji.</li> </ul> </li> <li>4. Interpolacja i ekstrapolacja: <ul style="list-style-type: none"> <li>Sformalizowanie pojęcia interpolacji, zasady wyznaczania przybliżeń interpolacyjnych. Interpolacja wielomianowa, interpolacja trygonometryczna (analiza widmowa), interpolacja funkcjami splekanymi, dokładność interpolacji. Ekstrapolacja.</li> </ul> </li> <li>5. Aproksymacja: <ul style="list-style-type: none"> <li>Zasada aproksymacji, aproksymacja redniokwadratowa, funkcje bazowe, błąd aproksymacji jako wartość funkcji kryterialnej, aproksymacja redniokwadratowa jako zadanie identyfikacji, aproksymacja wielomianowa (filtry wygładzające).</li> </ul> </li> <li>6. Równania różniczkowe zwyczajne: <ul style="list-style-type: none"> <li>Równania różniczkowe zwyczajne z warunkami początkowymi. Metody całkowania numerycznego.</li> </ul> </li> </ol> <p>Właściwość metody – rodzaj metody, dokładność rozwiązania, szybkość, obszary stabilności. Implementacja – wybór metody, kroku całkowania. Szybkie równania dynamiki, procedury Geara – możliwości zmiany rodzaju metody i kroku całkowania. Równania różniczkowe zwyczajne z warunkami brzegowymi.</p>

Forma zaj : **wiczenia laboratoryjne**

Laboratorium:

Wprowadzenie do oblicze numerycznych w Matlabie.

Student samodzielnie rozwi zuje numerycznie konkretne problemy omówione na wykładzie. Następnie z pomoc prowadz cego przeprowadza ocen poprawno ci rozwi za numerycznych oraz porównuje rozwi zania uzyskane ró nymi metodami pod k tem ich skuteczno ci dla danego problemu.

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Modelowanie systemów dynamicznych				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
2	3	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	30	Egzamin	3
<b>Razem</b>			<b>60</b>		<b>5</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna i rozumie poj cia zwi zane z dynamik procesów.	AR1_W01	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
2	Zna metodologi budowy modeli i symulacji ich zachowania w odpowiedzi na ró ne sterowania oraz zna obslug pakietu Matlab/Simulink	AR1_W02	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
3	Umie dobra równania ró niczkowe dla modelu konkretnego procesu.	AR1_U02	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
4	Umie wprowadzi zało enia upraszczaj ce (linearyzacja modeli) dla konkretnych potrzeb projektowania.	AR1_U04	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
5	Potrafi przeprowadzi analiz ksztatu rozwi zania analitycznie lub symulacyjnie z wykorzystaniem narz dzi programistycznych	AR1_U04	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
6	Rozumie potrzeb tworzenia modeli i zdaje sobie spraw z wagi ich poprawno ci dla jako ci procesów sterowania	AR1_K05, AR1_K02	dyskusja, egzamin, ocena aktywno ci

### Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

#### wiedza:

- egzamin (Ocena z egzaminu)
- ocena kolokwium (Sprawdziany na laboratorium)
- ocena aktywno ci (Obserwacja aktywno ci w czasie wykładu)

#### umiej tno ci:

- egzamin (Ocena z egzaminu)
- ocena kolokwium (Sprawdziany na laboratorium)
- ocena aktywno ci (Obserwacja aktywno ci w czasie wykładu)

#### kompetencje społeczne:

- ocena dyskusji (Obserwacja aktywno ci w czasie wykładu i na konsultacjach)
- egzamin (Ocena z egzaminu)
- ocena aktywno ci (Obserwacja aktywno ci w czasie wykładu)



<b>Warunki zaliczenia</b>
Wykład: pozytywna ocena z Laboratorium: pozytywna ocena z egzaminu Prowadzenie listy obecności na wykładach. Jeśli jest obecność na wszystkich wykładach - ocena końcowa egzaminu podnoszona jest o pół stopnia.
<b>Treści programowe (opis skrócony)</b>
Treści przedmiotu jest wiedza na temat zachowań elementarnych i złożonych systemów dynamicznych w odpowiedzi na różne sygnały sterujące.
<b>Treści programowe</b>
Semestr: 3
Forma zajęć : <b>wykład</b>
Treści przedmiotu jest wiedza na temat zachowań elementarnych i złożonych systemów dynamicznych w odpowiedzi na różne sygnały sterujące. Umiejętność modelowania tych systemów i ich upraszczanie (linearyzacja) jest niezbędna przy projektowaniu komputerowych systemów sterowania jak również przy programowaniu symulatorów dynamicznego zachowania obiektów wirtualnych (np. gry komputerowe).
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cel i zakres przedmiotu na tle nauk inżynierskich (2 godz.)</li> <li>2. Platforma programowania i symulacji Matlab (2 godz.)</li> <li>3. Modele sygnałów standardowych w dziedzinie czasu (1 godz.)</li> <li>4. Modele statyczne i ich rola w systemach sterowania (1 godz.)</li> <li>5. Modele dynamiczne i ich rola w systemach sterowania (2 godz.)</li> <li>6. Opis modeli w dziedzinie czasu (6 godz.)</li> </ol> <p>Typy równań różniczkowych, równania różniczkowe liniowe n-tego rzędu dla modeli SISO, macierzowe równania różniczkowe liniowe pierwszego rzędu dla modeli MIMO, postaci rozwiązań w dziedzinie czasu. Pojęcie przestrzeni stanu i równania stanu. Fundamentalna rola splotu, pojęcie impulsowej funkcji przejścia, Zastosowanie rachunku operatorowego do rozwiązywania równań liniowych.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Modelowanie i symulacja odpowiedzi modeli na sygnały standardowe. (4 godz.)</li> <li>8. Opis modeli w dziedzinie częstotliwości (4 godz.)</li> </ol> <p>Transmitancja operatorowa i algebra schematów blokowych. Odpowiedzi modeli na sygnał sinusoidalny i transmitancja widmowa. Charakterystyki częstotliwościowe.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. Modele nieliniowe i ich linearyzacja (2 godz.)</li> </ol> <p>Podstawowe typy nieliniowości spotykanych w technice. Linearyzacja, szereg Taylora, macierz Jacobiego.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>10. Modele dyskretne (2 godz.)</li> </ol> <p>Rola dyskretyzacji w dziedzinie czasu i przestrzeni. Dyskretyzacja modeli ciągłych. Równania różnicowe i transformata Z. Transformata „z”, równanie różnicowe i transmitancja dyskretna. Przejście od transmitancji ciągłej do dyskretnej. Warunki i kryteria stabilności systemów dyskretnych. Zasady doboru okresu próbkowania.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modele wybranych obiektów i procesów technologicznych (8 godz.)</li> <li>2. Modele wybranych układów technicznych i procesów technologicznych: układy mechaniczne, układy zbiorników, silniki prądu stałego, reaktory mieszalnikowe, przepływowe, procesy cieplne, kolumna destylacyjna, wahadło odwrócone na wózku, dynamika samolotu, dynamika samochodu.</li> </ol>
Forma zajęć : <b>wiczenia laboratoryjne</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Symulacja prostych i złożonych obiektów dynamicznych</li> <li>2. Charakterystyki czasowe</li> <li>3. Charakterystyki częstotliwościowe</li> <li>4. Wpływ czasu dyskretyzacji na dokładność rozwiązania</li> <li>5. Modele zbiorników</li> <li>6. Modele wahadła odwróconego</li> <li>7. Model lądowania samolotu</li> <li>8. Model helikoptera</li> <li>9. Matlab czasu rzeczywistego</li> <li>10. Kolokwium</li> </ol>

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Ochrona własności intelektualnej				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
2	4	W	15	Zaliczenie z ocen	1
<b>Razem</b>			<b>15</b>		<b>1</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
1	Zna i rozumie powiązania informatyki z innymi obszarami nauki (prawa) oraz konieczność przenoszenia dobrych praktyk (zasad uczciwości) na grunt automatyki i robotyki.	AR1_W10	dyskusja, wykonanie zadania, obserwacja zachowa
2	Ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej, prawa patentowego oraz problemów prawnych w automatyce i robotyce.	AR1_W10	dyskusja, wykonanie zadania, obserwacja zachowa
3	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej w zakresie regulacji prawnych np. zna aspekty prawne tworzenia i funkcjonowania podmiotu gospodarczego	AR1_W11	dyskusja, wykonanie zadania, obserwacja zachowa
4	Ma umiejętności samokształcenia się, m.in. w celu aktualizacji swojej wiedzy z zakresu nauk prawnych.	AR1_U14	dyskusja, wykonanie zadania, obserwacja zachowa
5	Rozumie potrzeby i zna możliwości ciągłego dokształcania się.	AR1_U15	dyskusja, wykonanie zadania, obserwacja zachowa
6	Ma wiadomości przestrzegania zasad etyki zawodowej i zasad prawa.	AR1_K03, AR1_K04	dyskusja, wykonanie zadania, obserwacja zachowa

## Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

### wiedza:

- ocena dyskusji (ocena udziału w dyskusji)
- obserwacja zachowa (obserwacja aktywności w czasie wykładu i na konsultacjach)
- ocena wykonania zadania (przygotowanie zaliczeniowego referatu na wybrany przez prowadzącego lub przez studenta temat.)

### umiejętności:

- ocena dyskusji (ocena udziału w dyskusji)
- obserwacja zachowa (obserwacja aktywności w czasie wykładu i na konsultacjach)
- ocena wykonania zadania (przygotowanie zaliczeniowego referatu na wybrany przez prowadzącego lub przez studenta temat.)

### kompetencje społeczne:

- ocena dyskusji (ocena udziału w dyskusji)

<p>obserwacja zachowa (obserwacja aktywno ci w czasie wykładu i na konsultacjach)</p> <p>ocena wykonania zadania (przygotowanie zaliczeniowego referatu na wybrany przez prowadz cego lub przez studenta temat.)</p>
<b>Warunki zaliczenia</b>
Wykład z zaliczeniem. Do otrzymania zaliczenia konieczna jest obecno na wykładach oraz przygotowania zaliczeniowego referatu na wybrany przez prowadz cego lub przez studenta temat.
<b>Tre ci programowe (opis skrócony)</b>
Tre ci przedmiotu jest przybli enie studentom problemu wpływu regulacji prawnych na wykonywany w przyszło ci zawód. Ponadto przedstawienie podstawowych aktów prawnych z zakresu własno ci intelektualnej reguluj cych korzystanie z narz dzi informatycznych b d cych wynikiem pracy twórczej
<b>Tre ci programowe</b>
Semestr: 4
Forma zaj : <b>wykład</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wpływ technologii informatycznych na prawo autorskie.</li> <li>2. Prawo komputerowe. Oprogramowanie „open source” w wietle prawa.</li> <li>3. Prawna ochrona baz danych.</li> <li>4. Ochrona danych osobowych w systemie prawa.</li> <li>5. Ochrona danych osobowych w internecie.</li> <li>6. Prawne aspekty podpisu elektronicznego.</li> <li>7. Ochrona topografii układów scalonych.</li> <li>8. Prawne aspekty e – biznesu.</li> <li>9. Prawo własno ci intelektualnej w dobie internetu.</li> <li>10. Internet w instytucjach publicznych.</li> <li>11. Prawne zabezpieczenia systemów teleinformatycznych.</li> <li>12. Obrót dobrami niematerialnymi (umowy).</li> <li>13. Naruszenie własno ci intelektualnej.</li> <li>14. Przest pczo komputerowa.</li> <li>15. Cywilnoprawna ochrona przedmiotów własno ci intelektualnej.</li> </ol>

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Podstawy automatyki				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	P	30	Zaliczenie z ocen	2
		LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	30	Egzamin	3
<b>Razem</b>			<b>90</b>		<b>7</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna i rozumie poj cia zwi zane z dynamik procesów.	AR1_W04	egzamin, kolokwium
2	Zna ró ne struktury systemów automatyki stosowane w nowoczesnym przemy le wytwórczym, zwłaszcza z wykorzystaniem komputerów.	AR1_W07	egzamin, kolokwium
3	Zna ró ne matematyczne metody analizy systemów regulacji w dziedzinie czasu i cz stotliwoci (stabilno , sterowalno , obserwowalno ) i syntezy regulatorów.	AR1_W07	egzamin, kolokwium
4	Umie u ywa schematów blokowych do zapisu dynamiki zło onego układu regulacji i analizy stabilno otwartego i zamkni tego systemu regulacji.	AR1_U03	egzamin, kolokwium
5	Umie zanalizowa stabilno otwartego i zamkni tego systemu regulacji i dobra regulator.	AR1_U04	egzamin, kolokwium
6	Rozumie podstawow rol i wag komputerowych systemów sterowania we współczesnym przemy le i ich wpływ na poziom cywilizacji.	AR1_K01, AR1_K02	dyskusja, egzamin

## Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

### wiedza:

- egzamin (Ocena z egzaminu)
- ocena kolokwium (sprawdziany na wiczeniach i laboratorium)

### umiej tno ci:

- egzamin (Ocena z egzaminu)
- ocena kolokwium (sprawdziany na wiczeniach i laboratorium)

### kompetencje społeczne:

- ocena dyskusji (ocena udziału w dyskusji)
- egzamin (Ocena z egzaminu)

## Warunki zaliczenia

Wykład: egzamin, wiczenia tablicowe, wiczenia laboratoryjne: Oceny z kolokwiów. Aby zaliczy wykład i moduł, niezb dna jest obecno

na co najmniej 5 z 15 wykładów.

Do zaliczenia przedmiotu ocena z egzaminu i wicze musi by pozytywna. Prowadzenie listy obecno ci na wykładach. Je eli jest obecno na wszystkich wykładach - ocena ko cowa z egzaminu podnoszona jest o pół stopnia w stosunku do redniej oceny z egzaminu i z zaliczenia z wicze .

#### Tre ci programowe (opis skrócony)

Celem wykładu jest zaznajomienie z podstawami automatyki i regulacji oraz z podstawowymi metodami doboru regulatorów działaj cych w sprz eniu zwrotnym jak równie z programowalnymi układami automatyki. Wykład jest podstaw dla zrozumienia zasad działania systemów sterowania dowolnymi procesami dla całego kierunku Automatyka i Robotyka.

#### Tre ci programowe

Semestr: 4

Forma zaj : **wykład**

Wykłady obejmuj :

przypomnienie podstaw modelowania komputerowego i symulacji zachowania prostych układów na ró ne postacie sygnału steruj cego. Metody opisu układu automatyki za pomoc transmitancji (schematy blokowe) lub ró niczkowych równa stanu. Zrozumienie fundamentalnego problemu stabilno ci układu sterowanego i metod jej sprawdzania. Ci głe i dyskretne układy sterowania. Typy regulatorów i ich zadania w układach regulacji ze sprz eniem zwrotnym. Sterowniki PLC i ich programowanie. In ynierskie metody strojenia regulatorów (Ziegler-Nichols). Charakterystyki cz stotliwo ciowe i ich wykorzystanie w układach sterowania. Metodologia optymalizacji parametrycznej regulatorów w układach regulacji i ogólniejszy problem sterowania optymalnego. Wst pne omówienie terminów nowoczesnej automatyki takich jak sterowalno , stabilizowalno , obserwowalno , obserwatory stanu, regulatory LQ.

Forma zaj : **wiczenia praktyczne**

wiczenia tablicowe obejmuj przykłady liczbowe, a laboratorium tematyczne wiczenia z analizy i syntezy metod sterowania i stabilizacji oraz programowania sterowników PLC w oparciu o zestawy laboratoryjne w Laboratorium Automatyki

Forma zaj : **wiczenia laboratoryjne**

Laboratorium Automatyki – wahadła odwróconego, silnikowego zestawu nap dowego, układu zapełniania 3 zbiorników.

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Podstawy elektrotechniki				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	P	15	Zaliczenie z ocen	1
		LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	30	Egzamin	3
<b>Razem</b>			<b>75</b>		<b>6</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Ma wiedz w zakresie matematyki obejmuj c algebr , geometri , analiz , rachunek macierzowy.	AR1_W02	egzamin
2	Ma podstawow wiedz w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru wielko ci elektrycznych i nieelektrycznych; zna metody obliczeniowe i narz dzia informatyczne niezb dne do analizy wyników eksperymentu	AR1_W03	egzamin
3	Ma uporz dkowan wiedz w zakresie teorii obwodów elektrycznych oraz elektrotechniki pr du stałego i przemiennego (w tym trójfazowego)	AR1_W11	egzamin
4	Potrafi pozyskiwa informacje z literatury, baz danych i innych róde; posiada umiej tno ci samokształcenia w celu podnoszenia i aktualizacji kompetencji zawodowych	AR1_U01	ocena aktywno ci
5	Potrafi pracowa indywidualnie i w zespole; umie oszacowa czas potrzebny na realizac zleconego zadania; potrafi opracowa i zrealizowa harmonogram prac zapewniaj cy dotrzymanie terminów	AR1_U04	kolokwium, wykonanie zadania
6	Potrafi postu y si wła ciwie dobranymi metodami i przyrz dami pomiarowymi oraz pomierzy stosowne sygnały i na ich podstawie wyznaczy charakterystyki statyczne i dynamiczne elementów automatyki oraz uzyska informacje o ich zasadniczych własno ciach	AR1_U12	kolokwium, wykonanie zadania
7	Potrafi stosowa zasady bezpiecze stwa i higieny pracy	AR1_U15	obserwacja zachowa
8	Posiada wiadomo odpowiedzialno ci za prac własn oraz gotowo podporz dkowania si zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialno ci za wspólnie realizowane zadania; potrafi kierowa małym zespołem, wyznacza cele i okre la priorytety prowadz ce do realizacji zadania	AR1_K01	obserwacja zachowa
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
<b>wiedza:</b> egzamin (Egzamin odbywa si w formie pisemnej, pytania otwarte i (lub) zamkni te. Konieczne jest otrzymanie minimum 50% punktów.)			
<b>umiej tno ci:</b>			

<p>ocena kolokwium (Aby zaliczyć wiczenia, nie wolno przekroczyć jednej (nieusprawiedliwionej) nieobecności na zajęciach oraz uzyskanie pozytywnej oceny wystawianej na podstawie wyników cząstkowych uzyskiwanych na kolokwium w trakcie semestru.)</p> <p>obserwacja zachowa (Obserwacja zachowa indywidualnych i zespołowych pod kątem kompetencji społecznych)</p> <p>ocena aktywności (ocena aktywności na zajęciach)</p> <p>ocena wykonania zadania (Aby zaliczyć laboratorium, niezbędna jest obecność (lub odrobienie) wszystkich zajęć oraz zaliczenie kolokwium z omawianego materiału.)</p> <p><b>kompetencje społeczne:</b></p> <p>obserwacja zachowa (Obserwacja zachowa indywidualnych i zespołowych pod kątem kompetencji społecznych)</p>
<b>Warunki zaliczenia</b>
Zaliczenie wicze i laboratorium z ocen . Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie wicze i laboratorium.
<b>Treści programowe (opis skrócony)</b>
Zapoznanie studentów z podstawowymi wiadomościami dotyczącymi obwodów elektrycznych, ich własnościami, oraz analiz obwodów przy wymuszeniach stałych, sinusoidalnych oraz w stanach nieustalonych.
<b>Treści programowe</b>
Semestr: 2
Forma zajęć : <b>wykład</b>
<p>Wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawowe pojęcia i elementy liniowych obwodów elektrycznych. Natężenie prądu, napięcie, energia, moc chwilowa i czynna w obwodzie elektrycznym. Elementy obwodu elektrycznego (pasywne) R, L, C ich opis i podstawowe właściwości, elementy aktywne (ródła napięcia i prądu). Elementy czwórnikowe. Różła sterowane.</li> <li>2. Równania obwodu elektrycznego, I i II prawo Kirchhoffa. Prawo Ohma. Obwody prądu stałego (stan ustalony). Równoważenie układów pasywnych. Połączenia szeregowe, równoległe, mieszane, połączenia w trójkąt i gwiazdę odpowiednio dla rezystorów, cewek, kondensatorów. Klasyfikacja obwodów: obwody proste (z jednym źródłem), złożone, liniowo odwracalnie, obwody o parametrach skupionych, obwody o parametrach rozłożonych definicje. Rzeczywiste źródła prądu i napięcia i ich równoważenie. Dopasowanie odbiornika do źródła.</li> <li>3. Metody rozwiązywania obwodów: na podstawie praw Kirchhoffa, metoda oczkowa, metoda w złowa. Twierdzenia i zasady stosowane w obwodach elektrycznych: zasada superpozycji, twierdzenia Thevenina–Nortona (twierdzenie o źródle zastępczym), wzajemności.</li> <li>4. Obwody nieliniowe prądu stałego. Przyczyny nieliniowości. Elementy o charakterystykach jednoznacznych ze względu na napięcie i prąd, elementy. Własności obwodów nieliniowych. Rezystancja statyczna i dynamiczna. Linearyzacja nieliniowych charakterystyk zewnętrznych. Analiza obwodu z jednym elementem nieliniowym.</li> <li>5. Obwody o wymuszeniach sinusoidalnych w stanie ustalonym. Wartości średnie i skuteczne dla przebiegów okresowych. Wartości skuteczne zespolone prądu i napięcia, impedancja (admitancja) zespolona. Jednofazowe obwody prądu sinusoidalnie zmiennego. Pojęcia ortogonalności przebiegów okresowych. Rozwiązywanie obwodów w stanie ustalonym sinusoidalnym metodami poznanymi dla obwodów prądu stałego.</li> <li>6. Przebiegi prądu, napięcia, mocy chwilowej i energii dla podstawowych elementów obwodu. Moc chwilowa, czynna, bierna, pozorna i pozorna zespolona. Analiza prostego obwodu szeregowego i równoległego RLC. Wykresy wektorowe prądów i napięć. Moce w obwodach przy wymuszeniach sinusoidalnych. Kompensacja mocy biernej. Zjawisko rezonansu w obwodach elektrycznych, właściwości.</li> <li>7. Układy trójfazowe.</li> <li>8. Czwórniki i filtry.</li> <li>9. Stany nieustalone w liniowych obwodach elektrycznych. Transformacja Laplace'a, własności i twierdzenia (rachunek operatorowy). Impedancja i admitancja operatorowa. Elementy obwodu w dziedzinie zmiennej zespolonej. Obliczanie rozwiązań operatorowego obwodu. Twierdzenie o rozkładzie – obliczanie rozwiązań w funkcji czasu na podstawie rozwiązania operatorowego. Transmitancja obwodu (układu) i metody jej obliczania. Schematy blokowe.</li> <li>10. Równania stanu obwodu elektrycznego. Metody zapisu równań stanu i metody ich rozwiązywania.</li> </ol>
Forma zajęć : <b>wiczenia praktyczne</b>
Tematyka wicze tablicowych jest zgodna i ściśle dopasowana do tematyki wykładu i obejmuje rozwiązywanie obwodów w stanach ustalonych poznanymi metodami.

wiczenia laboratoryjne

Tematyka tych wicze obejmuje takie zagadnienia jak:

- Pomiary w obwodach pr du stałego – pomiar pr du, napi cia, rezystancji.
  - Pomiary w obwodach jednofazowych pr du sinusoidalnego – pomiary napi cia, pr du, mocy czynnej, współczynnika mocy.

Poprawianie współczynnika mocy.

- Badanie układów rezonansowych.
- Pomiary w obwodach 3-fazowych, wyznaczanie kolejno ci faz.
- Oscyloskop i pomiary z jego wykorzystaniem.
- Badanie zjawiska ferorezonansu.
- Wyznaczanie charakterystyk pr dowo-napi ciowych elementów elektronicznych.
- Badanie układów elektronicznych – zasilacz elektroniczny, wzmacniacz operacyjny, sumator, układ całkuj cy i ró niczuj cy.



# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Podstawy przedsi biorczo ci i zarz dzania				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
2	4		30	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>30</b>		<b>2</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna i rozumie podstawowe poj cia z zakresu przedsi biorczo ci i zarz dzania	AR1_W10	praca pisemna
2	Zna modele zarz dzania i etapy zakładania działalno ci gospodarczej	AR1_W10	praca pisemna
3	Potrafi zaplanowa działalno gospodarcz	AR1_U14	praca pisemna
4	My li w sposób przedsi biorczy	AR1_K01	obserwacja zachowa

## Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

### wiedza:

ocena pracy pisemnej (ocena projektu - ocena przygotowanego planu i ustna obrona planu)

### umiej tno ci:

ocena pracy pisemnej (ocena projektu - ocena przygotowanego planu i ustna obrona planu)

### kompetencje społeczne:

obserwacja zachowa (ocena aktywno ci)

## Warunki zaliczenia

Prezentacja i obrona przygotowanego projektu biznesplanu. Wykazanie umiej tno ci prawidłowego przygotowania kluczowych elementów (analiza rynku, charakterystyka przedsi biorstwa i przedsi wzi cia z uwzgl dnieniem zarz dzania w podmiocie gospodarczym, projekcje finansowe)

Zasady ustalania ocen:

- Ocena niedostateczna (2,0): wystawiana jest wtedy, je li w zakresie co najmniej jednej z trzech składowych (W,U lub K) przedmiotowych efektów uczenia si student nie zrealizował zakładanych efektów.
- Ocena dostateczna (3,0): wystawiana jest wtedy, je li w zakresie ka dej z trzech składowych (W,U lub K) student zrealizuje zakładane efekty uczenia si oraz opanuje obowi zuj cy materiał przynajmniej w 50 - 60%.
- Ocena ponad dostateczna (3,5): wystawiana jest wtedy, je li w zakresie ka dej z trzech składowych (W,U lub K) student zrealizuje zakładane efekty oraz opanuje obowi zuj cy materiał przynajmniej w 61 - 70%.
- Ocena dobra (4,0): wystawiana jest wtedy, je li w zakresie ka dej z trzech składowych (W,U lub K) student zrealizuje zakładane efekty oraz opanuje obowi zuj cy materiał przynajmniej w 71 - 80%.
- Ocena ponad dobra (4,5): wystawiana jest wtedy, je li w zakresie ka dej z trzech składowych (W,U lub K) student zrealizuje zakładane efekty oraz opanuje obowi zuj cy materiał przynajmniej w 81 - 90%.
- Ocena bardzo dobra (5,0): wystawiana jest wtedy, je li w zakresie ka dej z trzech składowych (W,U lub K) student zrealizuje zakładane efekty oraz opanuje obowi zuj cy materiał przynajmniej w 91%.

<b>Tre ci programowe (opis skrócony)</b>
Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami rozpoczynania i prowadzenia działalności gospodarczej na małą skalę oraz jej planowania. Podczas wicze studenci w dwuosobowych grupach wykonują plany biznesu dla zakładanego przedsiębiorstwa gospodarczego. Podczas zajęć studenci zostaną zapoznani z podstawowymi pojęciami związanymi z przedsiębiorstwem gospodarczym. Szczegółowo zostanie omówiony proces rozpoczęcia działalności gospodarczej wraz z jej planowaniem. Studenci zapoznani zostaną także z elementami dotyczącymi oceny działalności przedsiębiorstwa oraz rodzajami finansowania inwestycji.
<b>Tre ci programowe</b>
Semestr: 4
Forma zajęć : <b>wiczenia audytoryjne</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wyjaśnienie podstawowych pojęć z zakresu przedsiębiorstwa gospodarczego.</li> <li>2. Zarządzanie jako ważny aspekt planowania i prowadzenia działalności gospodarczej. Definicje, metody zarządzania. Studium przypadku.</li> <li>3. Planowanie działalności gospodarczej.</li> <li>4. Potencjalne źródła finansowania rozpoczęcia działalności gospodarczej, źródła finansowania inwestycji. Przykłady.</li> <li>5. Formy działalności gospodarczej.</li> <li>6. Rejestracja i uruchomienie działalności gospodarczej.</li> <li>7. Wprowadzenie do przygotowania projektu przedsiębiorstwa gospodarczego - streszczenie spisu treści, idei pomysłu, przedstawienie plusów i minusów, określenie barier wejścia na rynek.</li> <li>8. Przedstawienie pomysłów na działalność gospodarczą przez poszczególnych studentów w grupie.</li> <li>9. Omówienie zarządzania w przedsiębiorstwie w aspekcie przygotowywanych pomysłów na biznes</li> <li>10. Opracowanie części marketingowej projektu.</li> <li>11. Omawianie działalności finansowej przedsiębiorstwa na podstawie przygotowanego planu,</li> <li>12. Wyliczenie kosztów rozpoczęcia działalności gospodarczej. Przychody w firmie.</li> <li>13. Przygotowanie prognozy finansowej.</li> <li>14. Analiza SWOT.</li> <li>15. Ustna obrona przygotowanego projektu biznes planu (sprawdzenie dokumentu).</li> </ol>

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Podstawy robotyki				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z-KSAP				
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
3	5	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	30	Egzamin	3
<b>Razem</b>			<b>60</b>		<b>5</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna i rozumie podstawowe poj cia zwi zane z robotyk .	AR1_W02	egzamin, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
2	Zna i rozumie działanie podstawowego układu regulacji wykorzystywanego w robotach.	AR1_W02	egzamin, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
3	Posiada wiedz zwi zana z opisem kinematyki poło enia i kinematyki pr dko ci dla ła cuchów kinematycznych robotów.	AR1_W03	egzamin, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
4	Posiada wiedz dotycz c metod pozycjonowania i j zyków programowania robotów.	AR1_W03	egzamin, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
5	Potrafi zaprojektowa i zrealizowa sterownik dla robota przemysłowego.	AR1_W03	egzamin, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
6	Potrafi zrealizowa , przy pomocy dost pnych narz dzi programistycznych badania symulacyjne układu regulacji robota	AR1_U02	egzamin, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
7	Potrafi zaprogramowa działanie robota przemysłowego z wykorzystaniem dost pnego j zyka programowania.	AR1_U02	egzamin, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
8	Posiada wiedz dotycz c metod pozycjonowania i j zyków programowania robotów.	AR1_U03	egzamin, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
9	Potrafi zaprojektowa i zrealizowa sterownik dla robota przemysłowego.	AR1_U03	egzamin, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
10	Zna rol i potrzeb wykorzystania robotów we współczesnych systemach przemysłowych.	AR1_K01, AR1_K03	egzamin, wykonanie zadania

### Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

#### wiedza:

- egzamin (Ocena egzaminu)
- ocena aktywno ci (obserwacja aktywno ci w czasie wykładu i wiczeniach)
- ocena wykonania zadania (ocena zadania na wiczeniach laboratoryjnych)

**umiej tno ci:**

- egzamin (Ocena egzaminu)
- ocena aktywno ci (obserwacja aktywno ci w czasie wykładu i wiczeniach)
- ocena wykonania zadania (ocena zadania na wiczeniach laboratoryjnych)

**kompetencje społeczne:**

- egzamin (Ocena egzaminu)
- ocena wykonania zadania (ocena zadania na wiczeniach laboratoryjnych)

**Warunki zaliczenia**

Warunkiem zaliczenia laboratorium jest pozytywne zaliczenie kolokwów. Zaliczenie wykładu na podstawie testu egzaminu.

**Tre ci programowe (opis skrócony)**

Moduł obejmuje zagadnienia z zakresu podstaw robotyki.

**Tre ci programowe**

Semestr: 5

Forma zaj : **wykład**

- Wykład:
1. Cele i zadania stawiane robotom przemysłowym.
  2. Dokładno i powtarzalno pozycjonowania.
  3. Programowanie robotów na przykładzie manipulatora „Dobot Magician”.
  4. Układy pomiarowe poło enia i pr dko ci. Nap dy robotów. Rodzaje przekładni. Chwytki. Sposoby przenoszenia ruchu.
  5. Układ sterowania robota – serwomechanizm. Wpływ rodzaju regulatora na dokładno pozycjonowania. Pozycjonowanie w przestrzeni konfiguracyjnej.
  6. Wykorzystanie narz dzia Robotics Toolbox.
  7. Zastosowanie narz dzia App Designer – do utworzenia formularza przeliczaj cego kinematyk robota.
  8. Bezpiecze stwo w robotyce.
  9. Sposoby pozycjonowania i j zyki programowania robotów.
  10. Przykładowe roboty i ich j zyki programowania.

Forma zaj : **wiczenia laboratoryjne**

- wiczenia laboratoryjne:
1. Zaj cia wprowadzaj ce
  2. Zapoznanie si z programowaniem robota „Dobot Magician”.
  3. Projekt do zrealizowania z wykorzystaniem robota firmy Dobot.
  4. Obsługa ta moci gu we współpracy z robotem.
  5. Zaprojektowanie robota przy u yciu narz dzia Robotics Toolbox.
  6. Zapoznanie si z programowaniem inteligentnej kostki EV3 Lego Mindstorms.
  7. Obsługa robota z Dobot Magician z ko cówk laserow .
  8. Wykorzystanie robota jako drukarki 3D.

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Pracownia dyplomowa				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
4	7	PD	30	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>30</b>		<b>2</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Rozumie sformułowany temat swojej pracy dyplomowej, zna zawarto ka dego rozdziału i jest gotów do spisania ostatniej wersji tekstu. Zna konieczn bibliografi .	AR1_U01	praca dyplomowa
2	Pod okiem opiekuna pracy umie przeprowadzi eksperymenty praktyczne i symulacyjne oraz ma spisane co najmniej wersj wst pn pracy	AR1_U07	praca dyplomowa
3	Ma wiadomo odpowiedzialno ci za prac własn oraz za ko cow wersj pracy dyplomowej i terminowo jej zło enia	AR1_K01	praca dyplomowa
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
<b>umiej tno ci:</b> ocena pracy dyplomowej (Ocena tre ci poszczególnych rozdziałów pracy dyplomowej. Ocena terminowo ci realizacji pracy.)			
<b>kompetencje społeczne:</b> ocena pracy dyplomowej (Ocena tre ci poszczególnych rozdziałów pracy dyplomowej. Ocena terminowo ci realizacji pracy.)			
Warunki zaliczenia			
Pracownia dyplomowa ko czy si zaliczeniem z ocen . Warunkiem zaliczenia jest wykonanie co najmniej wst pniej wersji pracy dyplomowej. Zaliczenie zaj jest oceniane zgodnie ze skal ocen okre lon w Regulaminie Studiów Uczelni.			
Tre ci programowe (opis skrócony)			
Tre ci i efektem Pracowni Dyplomowej ma by przygotowanie pod opieka prowadz cego in ynierskiej pracy dyplomowej			
Tre ci programowe			
Semestr: 7			
Forma zaj : <b>pracownia dyplomowa</b>			
Tre ci i efektem Pracowni Dyplomowej ma by przygotowanie pod opieka prowadz cego in ynierskiej pracy dyplomowej			

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Praktyka zawodowa				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
3, 4	6	PR	480	Zaliczenie z ocen	16
3, 4	7	PR	480	Zaliczenie z ocen	16
<b>Razem</b>			<b>960</b>		<b>32</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Potrafi stosowa zasady ergonomii, bezpiecze stwa i higieny pracy.	AR1_W08	obserwacja wykonania zada , ocena aktywno ci, dokumentacja praktyki
2	Potrafi okre li podstawowe wymagania dla projektowanego systemu/przedsi wzi cia in ynierskiego oraz je udokumentowa .	AR1_W08, AR1_W09	obserwacja wykonania zada , ocena aktywno ci, dokumentacja praktyki
3	Potrafi w znacznym stopniu skonfigurowa urz dzenie automatyki lub robotyki zgodnie z postawionymi wymaganiami.	AR1_W08, AR1_W09	obserwacja wykonania zada , ocena aktywno ci, dokumentacja praktyki
4	Potrafi w znacznym stopniu zrealizowa zaprojektowany komponent systemu zgodnie z dokumentacj .	AR1_W09	obserwacja wykonania zada , ocena aktywno ci, dokumentacja praktyki
5	Potrafi korzysta z literatury oraz ró nego rodzaju dokumentacji, specyfikacji i norm w realizacji zada in ynierskich.	AR1_W09	obserwacja wykonania zada , ocena aktywno ci, dokumentacja praktyki
6	Ma poczucie odpowiedzialno ci za zaprojektowane systemy automatyki i robotyki oraz zdaje sobie spraw z potencjalnych niebezpiecze stw dla ludzi lub społecze stwa z powodu ich nieodpowiedniego wykorzystania.	AR1_W11, AR1_W08	obserwacja wykonania zada , ocena aktywno ci, dokumentacja praktyki
7	Potrafi pracowa z zespole, dzieli si i korzysta z wiedzy oraz umiej tno ci członków zespołu.	AR1_W11, AR1_W09	obserwacja wykonania zada , ocena aktywno ci, dokumentacja praktyki
8	Potrafi my le i działa twórczo, realizuj c cele operacyjne przedsi biorstwa.	AR1_W11, AR1_W09	obserwacja wykonania zada , ocena aktywno ci, dokumentacja praktyki
9	Potrafi okre li podstawowe wymagania dla projektowanego systemu/przedsi wzi cia in ynierskiego oraz je udokumentowa .	AR1_U07	obserwacja wykonania zada , ocena aktywno ci, dokumentacja praktyki
10	Potrafi w znacznym stopniu zrealizowa zaprojektowany komponent systemu zgodnie z dokumentacj .	AR1_U09	obserwacja wykonania zada , ocena aktywno ci, dokumentacja praktyki
11	Potrafi stosowa zasady ergonomii, bezpiecze stwa i higieny pracy.	AR1_U09	obserwacja wykonania zada , ocena aktywno ci, dokumentacja praktyki

12	Potrąfi w znacznym stopniu skonfigurowa urz dzenie automatyki lub robotyki zgodnie z postawionymi wymaganiami.	AR1_U10	obserwacja wykonania zada , ocena aktywno ci, dokumentacja praktyki
13	Potrąfi korzysta z literatury oraz ró nego rodzaju dokumentacji, specyfikacji i norm w realizacji zada in ynierskich.	AR1_U10	obserwacja wykonania zada , ocena aktywno ci, dokumentacja praktyki
14	Potrąfi my le i działa twórczo, realizuj c cele operacyjne przedsi biorstwa.	AR1_U11	obserwacja wykonania zada , ocena aktywno ci, dokumentacja praktyki
15	Ma poczucie odpowiedzialno ci za zaprojektowane systemy automatyki i robotyki oraz zdaje sobie spraw z potencjalnych niebezpiecze stw dla ludzi lub społecze stwa z powodu ich nieodpowiedniego wykorzystania.	AR1_U11	obserwacja wykonania zada , ocena aktywno ci, dokumentacja praktyki
16	Ma wiadomo wa no ci prawidłowej interpretacji oraz rozstrzygania dylematów i problemów zwi zanych z realizacj zada w zakresie automatyki i robotyki, informatyki, telekomunikacji, elektroniki oraz mechaniki.	AR1_K01, AR1_K05	dyskusja, obserwacja wykonania zada , ocena aktywno ci, dokumentacja praktyki

#### Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

##### wiedza:

ocena dokumentacji praktyki (ocena realizacji zada i rozwi zywania problemów w ramach praktyk zawodowych, dokumentacja zdania in ynierskiego, projekt in ynierski)

obserwacja wykonania zada (ocena wyniku prac wykonanych przez studenta)

ocena aktywno ci (obecno na praktyce, obserwacja aktywno ci studenta przez opiekuna praktyk, ocena prawidłowo ci wykonywania zleconych zada )

##### umiej tno ci:

ocena dokumentacji praktyki (ocena realizacji zada i rozwi zywania problemów w ramach praktyk zawodowych, dokumentacja zdania in ynierskiego, projekt in ynierski)

obserwacja wykonania zada (ocena wyniku prac wykonanych przez studenta)

ocena aktywno ci (obecno na praktyce, obserwacja aktywno ci studenta przez opiekuna praktyk, ocena prawidłowo ci wykonywania zleconych zada )

##### kompetencje społeczne:

ocena dokumentacji praktyki (ocena realizacji zada i rozwi zywania problemów w ramach praktyk zawodowych, dokumentacja zdania in ynierskiego, projekt in ynierski)

ocena dyskusji (rozmowa ze studentem prowadzona przez opiekuna praktyk)

obserwacja wykonania zada (ocena wyniku prac wykonanych przez studenta)

ocena aktywno ci (obecno na praktyce, obserwacja aktywno ci studenta przez opiekuna praktyk, ocena prawidłowo ci wykonywania zleconych zada )

#### Warunki zaliczenia

Zaliczenie z ocen wystawion na podstawie szczegółowej oraz ł cznej oceny praktykanta wg Karty Oceny Praktyki a tak e przegl du i analizy Dziennika Praktyk studenta. Dodatkowym elementem oceny mog by hospitacje zaj praktyki zawodowej.

Zaliczanie zaj jest oceniane zgodnie ze skal ocen okre lon w Regulaminie Studiów Uczelni.

#### Tre ci programowe (opis skrócony)

Ramowy Program i Organizacja Praktyk dla studentów kierunku Automatyka i robotyka.

#### Tre ci programowe

Semestr: 6

Forma zaj : **praktyka zawodowa**

Ramowy Program i Organizacja Praktyk dla studentów kierunku Automatyka i robotyka.

Semestr: 7

Forma zaj : **praktyka zawodowa**

Ramowy Program i Organizacja Praktyk dla studentów kierunku Automatyka i robotyka.

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Procesowa aparatura automatyzacji				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z-KSAP				
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
3	5	LO	30	Zaliczenie z ocen	3
		W	30	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>60</b>		<b>5</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna i rozumie poj cia zwi zane z aparatur i systemami automatyki przemysłowej.	AR1_W07, AR1_W06	kolokwium
2	Dysponuje wiedz z zakresu poprawnej konstrukcji systemu sterowania typowymi wielko ciami fizycznymi, obejmuj c : poprawny dobór urz dzenia pomiarowego, regulatora i siłownika do procesu z uwzgl dnieniem wymaga stawianych przez specyfik danego procesu.	AR1_W07, AR1_W06	kolokwium
3	Dysponuje wiedz z zakresu zastosowa i konfiguracji cyfrowych urz dze sterowania (przetworniki, regulatory, elementy sieci przemysłowych).	AR1_W07, AR1_W06	kolokwium
4	Dysponuje wiedz z zakresu in ynierskich metod dostrajania regulatora PID do sterowanego procesu.	AR1_W07, AR1_W06	kolokwium
5	Potrafi korzysta z DTR elementów i urz dze automatyki sprz tu w j zyku polskim i angielskim w celu pozyskania informacji niezb dnych do wykonania okre lonych zada .	AR1_U08, AR1_U09	wykonanie zadania, praca pisemna, wypowied ustna
6	Potrafi praktycznie stosowa narz dzia programistyczne słu ce do konfiguracji urz dze i systemów automatyki (przetworniki inteligentne, sterowniki PLC).	AR1_U08, AR1_U09	wykonanie zadania, praca pisemna, wypowied ustna
7	Potrafi skonfigurowa i wykona testy poprawno ci działania elementów automatyki (regulator, przetwornik).	AR1_U08, AR1_U09	wykonanie zadania, praca pisemna, wypowied ustna
8	Potrafi poprawnie zaprojektowa , skonfigurowa i uruchomi prosty rzeczywisty układ regulacji automatycznej.	AR1_U08, AR1_U09	wykonanie zadania, praca pisemna, wypowied ustna
9	Potrafi współpracowa w grupie podczas realizacji okre lonych zada .	AR1_K02	wykonanie zadania, praca pisemna, wypowied ustna
10	Ma wiadomo wpływu podejmowanych przez siebie decyzji na poprawno pracy systemu automatyki w ró nych warunkach.	AR1_K02	kolokwium

### Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

#### wiedza:

ocena kolokwium (Test ko cowy pisemny; pytania zamkni te. Konieczne jest otrzymanie minimum 50% punktów.)



**umiej tno ci:**

- ocena pracy pisemnej (ocena sprawozdania)
- ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania)
- ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi krótkiej lub dłu szej)

**kompetencje społeczne:**

- ocena kolokwium (Test ko cowy pisemny; pytania zamkni te. Konieczne jest otrzymanie minimum 50% punktów.)
- ocena pracy pisemnej (ocena sprawozdania)
- ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania)
- ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi krótkiej lub dłu szej)

**Warunki zaliczenia**

Wykład: test zaliczeniowy

Laboratorium: do otrzymania oceny pozytywnej z laboratorium niezb dne jest zaliczenie wicze obejmuj ce: pozytywne zdanie kolokwium ustnego (ocena co najmniej 3.0), poprawne wykonanie wiczenia (ocena kropka lub plus) oraz oddanie sprawozdania na nast pnych zaj ciach.

**Tre ci programowe (opis skrócony)**

Kurs obejmuje zagadnienia sprz towe i programistyczne aparatury automatyzacji procesów.

**Tre ci programowe**

Semestr: 5

Forma zaj : **wykład**

Wykład:

1. Podstawowe poj cia zwi zane z aparatur automatyki. Proces technologiczny, elementy i urz dzenia automatyki, normy zwi zane z aparatur automatyki, metody graficznej prezentacji systemów automatyki, podej cia do zagadnie zwi zanych z aparatur automatyki z punktu widzenia technologa, automatyka i konstruktora aparatury.
2. System automatyzacji rzeczywistego procesu, jego elementy i zasady ich poprawnego doboru. Elementy: czujnik i przetwornik pomiarowy, regulator, siłownik i element nastawczy. Powi zanie schematu rzeczywistego ze schematem „teoretycznym” . Podstawowe i dodatkowe funkcje elementów systemu. Ogólne zasady konfiguracji sprz towej układu regulacji automatycznej.
3. Przykłady czujników pomiarowych stosowanych w automatyce przemysłowej. Przemysłowe czujniki do pomiaru: temperatury (termopara i termometr rezystancyjny), ci nienia (piezorezystancyjny i pojemno ciowy), nat enia przepływu (zw ka, przepływomierz indukcyjny, pojemno ciowy i termiczny), poziomu (elektromechaniczny, pojemno ciowy, ultrad wi kowy). Zasada działania, obszary zastosowa , czynniki zakłócaj ce pomiar, zasady poprawnego doboru, monta u i eksploatacji.
4. Przetworniki stosowane w układach automatyki. Przetworniki pomiarowe: scalone przetworniki do współpracy z czujnikami temperatury, przykład przetwornika do współpracy z piezorezystancyjnym czujnikiem ci nienia, konfiguracja sprz towa i funkcjonalno przetwornika inteligentnego. Elementy pneumatyki regulacyjnej: mieszek, membrana, element dysza-przesłona, równowa nia pneumatyczna, wzmacniacz pneumatyczny. Przykłady konstrukcji przetworników elektropneumatycznych.
5. Zasady konstrukcji i eksploatacji systemów automatyki w warunkach zagro enia po arowego i wybuchowego. Przykłady obiektów i instalacji o podwy szonym zagro eniu wybuchowym i po arowym. Uwagi ogólne o konstrukcji i utrzymaniu w ruchu instalacji automatyki oraz o konstrukcji urz dze i elementów automatyki w wykonaniu „Ex” . Podej cie systemowe w konstrukcji systemu automatyki dla instalacji o podwy szonym zagro eniu wybuchowym i po arowym. Bariery ochronne-budowa i zastosowanie.
6. Regulatory-konstrukcja i programowanie. Regulatory bezpo redniego działania -przykłady konstrukcji. Architektura sprz towa regulatora cyfrowego I/ sterownika PLC: jednostka centralna, układy pami ci, układy wej i wyj analogowych i cyfrowych. Zasady programowania cyfrowych regulatorów PID, ogólne uwagi o metodach programowania sterowników PLC: elementy oprogramowania, typy danych, j zyki programowania, spełnienie wymaga czasu rzeczywistego przez system PLC.
8. Siłowniki i elementy wykonawcze. Klasyfikacja, cechy u ytkowe i obszary zastosowa siłowników: pneumatycznych (membranowe i tłokowe), hydraulicznych oraz elektrycznych (elektromagnetyczne i silnikowe). Siłowniki pneumatyczne:

konstrukcja i sterowanie siłowników membranowych i tłokowych. Siłowniki hydrauliczne: sterowanie z wykorzystaniem rozrządu suwakowego Siłownik elektryczny silnikowy: schemat konstrukcyjny i sterowanie. Elementy sterujące moc elektryczną w systemach sterowania temperatur : falowniki i przekładniki półprzewodnikowe.

9. Przykłady realizacji systemów automatyki i nadzoru dla rzeczywistych obiektów i procesów, w szczególności z rejonu tarnowskiego.

Forma zajęć : **wiczenia laboratoryjne**

wiczenia laboratoryjne

wiczenia laboratoryjne obejmują realizację zadań polegających na skonfigurowaniu do działania, uruchomieniu i realizacji zadanych scenariuszy testowych dla systemów sterowania podstawowymi wielkościami fizycznymi, najczęściej regulowanymi w praktyce przemysłowej. Każde stanowisko laboratoryjne zawiera pełen zestaw elementów rzeczywistej pętli regulacyjnej: czujnik pomiarowy, regulator i element wykonawczy. Regulacji podlegają : temperatura, ciśnienie, poziom i natężenie przepływu cieczy oraz ilość dozowanego materiału.

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Procesowa aparatura automatyzacji				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z-ISAR				
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
3	5	LO	30	Zaliczenie z ocen	3
		W	30	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>60</b>		<b>5</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Dysponuje wiedz z zakresu poprawnej konstrukcji systemu sterowania typowymi wielko ciami fizycznymi, obejmuj c : poprawny dobór urz dzenia pomiarowego, regulatora i siłownika do procesu z uwzgl dnieniem wymaga stawianych przez specyfik danego procesu.	AR1_W06, AR1_W07	kolokwium
2	Zna i rozumie poj cia zwi zane z aparatur i systemami automatyki przemysłowej.	AR1_W07, AR1_W06	kolokwium
3	Dysponuje wiedz z zakresu zastosowa i konfiguracji cyfrowych urz dze sterowania (przetworniki, regulatory, elementy sieci przemysłowych).	AR1_W07, AR1_W06	kolokwium
4	Dysponuje wiedz z zakresu in ynierskich metod dostrajania regulatora PID do sterowanego procesu.	AR1_W07, AR1_W06	kolokwium
5	Potrafi korzysta z DTR elementów i urz dze automatyki sprz tu w j zyku polskim i angielskim w celu pozyskania informacji niezb dnych do wykonania okre lonych zada .	AR1_U08, AR1_U09	wykonanie zadania, praca pisemna, wypowied ustna
6	Potrafi skonfigurowa i wykona testy poprawno ci działania elementów automatyki (regulator, przetwornik).	AR1_U08, AR1_U09	wykonanie zadania, praca pisemna, wypowied ustna
7	Potrafi poprawnie zaprojektowa , skonfigurowa i uruchomi prosty rzeczywisty układ regulacji automatycznej.	AR1_U08, AR1_U09	wykonanie zadania, praca pisemna, wypowied ustna
8	Potrafi praktycznie stosowa narz dzia programistyczne słu ce do konfiguracji urz dze i systemów automatyki (przetworniki inteligentne, sterowniki PLC).	AR1_U09, AR1_U08	wykonanie zadania, praca pisemna, wypowied ustna
9	Potrafi współpracowa w grupie podczas realizacji okre lonych zada .	AR1_K02	wykonanie zadania, praca pisemna, wypowied ustna
10	Ma wiadomo wpływu podejmowanych przez siebie decyzji na poprawno pracy systemu automatyki w ró nych warunkach.	AR1_K02	kolokwium

### Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

#### wiedza:

ocena kolokwium (Test ko cowy pisemny; pytania zamkni te. Konieczne jest otrzymanie minimum 50% punktów.)

**umiej tno ci:**

- ocena pracy pisemnej (ocena sprawozdania)
- ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania)
- ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi krótkiej lub dłu szej)

**kompetencje społeczne:**

- ocena kolokwium (Test ko cowy pisemny; pytania zamkni te. Konieczne jest otrzymanie minimum 50% punktów.)
- ocena pracy pisemnej (ocena sprawozdania)
- ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania)
- ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi krótkiej lub dłu szej)

**Warunki zaliczenia**

Wykład: test zaliczeniowy

Laboratorium: do otrzymania oceny pozytywnej z laboratorium niezb dne jest zaliczenie wicze obejmuj ce: pozytywne zdanie kolokwium ustnego (ocena co najmniej 3.0), poprawne wykonanie wiczenia (ocena kropka lub plus) oraz oddanie sprawozdania na nast pnych zaj ciach.

**Tre ci programowe (opis skrócony)**

Kurs obejmuje zagadnienia sprz towe i programistyczne aparatury automatyzacji procesów.

**Tre ci programowe**

Semestr: 5

Forma zaj : **wykład**

Wykład:

1. Podstawowe poj cia zwi zane z aparatur automatyki. Proces technologiczny, elementy i urz dzenia automatyki, normy zwi zane z aparatur automatyki, metody graficznej prezentacji systemów automatyki, podej cia do zagadnie zwi zanych z aparatur automatyki z punktu widzenia technologa, automatyka i konstruktora aparatury.
2. System automatyzacji rzeczywistego procesu, jego elementy i zasady ich poprawnego doboru. Elementy: czujnik i przetwornik pomiarowy, regulator, siłownik i element nastawczy. Powi zanie schematu rzeczywistego ze schematem „teoretycznym” . Podstawowe i dodatkowe funkcje elementów systemu. Ogólne zasady konfiguracji sprz towej układu regulacji automatycznej.
3. Przykłady czujników pomiarowych stosowanych w automatyce przemysłowej. Przemysłowe czujniki do pomiaru: temperatury (termopara i termometr rezystancyjny), ci nienia (piezorezystancyjny i pojemno ciowy), nat enia przepływu (zw ka, przepływomierz indukcyjny, pojemno ciowy i termiczny), poziomu (elektromechaniczny, pojemno ciowy, ultrad wi kowy). Zasada działania, obszary zastosowa , czynniki zakłócaj ce pomiar, zasady poprawnego doboru, monta u i eksploatacji.
4. Przetworniki stosowane w układach automatyki. Przetworniki pomiarowe: scalone przetworniki do współpracy z czujnikami temperatury, przykład przetwornika do współpracy z piezorezystancyjnym czujnikiem ci nienia, konfiguracja sprz towa i funkcjonalno przetwornika inteligentnego. Elementy pneumatyki regulacyjnej: mieszek, membrana, element dysza-przesłona, równowa nia pneumatyczna, wzmacniacz pneumatyczny. Przykłady konstrukcji przetworników elektropneumatycznych.
5. Zasady konstrukcji i eksploatacji systemów automatyki w warunkach zagro enia po arowego i wybuchowego. Przykłady obiektów i instalacji o podwy szonym zagro eniu wybuchowym i po arowym. Uwagi ogólne o konstrukcji i utrzymaniu w ruchu instalacji automatyki oraz o konstrukcji urz dze i elementów automatyki w wykonaniu „Ex” . Podej cie systemowe w konstrukcji systemu automatyki dla instalacji o podwy szonym zagro eniu wybuchowym i po arowym. Bariery ochronne-budowa i zastosowanie.
6. Regulatory-konstrukcja i programowanie. Regulatory bezpo redniego działania -przykłady konstrukcji. Architektura sprz towa regulatora cyfrowego I/ sterownika PLC: jednostka centralna, układy pami ci, układy wej i wyj analogowych i cyfrowych. Zasady programowania cyfrowych regulatorów PID, ogólne uwagi o metodach programowania sterowników PLC: elementy oprogramowania, typy danych, j zyki programowania, spełnienie wymaga czasu rzeczywistego przez system PLC.
8. Siłowniki i elementy wykonawcze. Klasyfikacja, cechy u ytkowe i obszary zastosowa siłowników: pneumatycznych (membranowe i tłokowe), hydraulicznych oraz elektrycznych (elektromagnetyczne i silnikowe). Siłowniki pneumatyczne:

konstrukcja i sterowanie siłowników membranowych i tłokowych. Siłowniki hydrauliczne: sterowanie z wykorzystaniem rozrzadu suwakowego Siłownik elektryczny silnikowy: schemat konstrukcyjny i sterowanie. Elementy sterujące moc elektryczną w systemach sterowania temperatur : falowniki i przekładniki półprzewodnikowe.

9. Przykłady realizacji systemów automatyki i nadzoru dla rzeczywistych obiektów i procesów, w szczególności z rejonu tarnowskiego.

Forma zajęć : **wiczenia laboratoryjne**

wiczenia laboratoryjne

wiczenia laboratoryjne obejmują realizację zadań polegających na skonfigurowaniu do działania, uruchomieniu i realizacji zadanych scenariuszy testowych dla systemów sterowania podstawowymi wielkościami fizycznymi, najczęściej regulowanymi w praktyce przemysłowej. Każde stanowisko laboratoryjne zawiera pełen zestaw elementów rzeczywistej pętli regulacyjnej: czujnik pomiarowy, regulator i element wykonawczy. Regulacji podlegają : temperatura, ciśnienie, poziom i natężenie przepływu cieczy oraz ilość dozowanego materiału.

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Programowanie maszyn CNC				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z-Robotyka				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	LO	45	Zaliczenie z ocen	3
		W	30	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>75</b>		<b>5</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Potrafi rozró ni podstawowe narz dzia stosowane do obróbki skrawaniem wraz z ich zastosowaniem i przeznaczeniem.	AR1_W02	wykonanie zadania, kolokwium
2	Zna ogóln zasady działania obrabiarki CNC i zna podstawowe jej elementy składowe oraz mechanizmy steruj ce jej prac .	AR1_W02	wykonanie zadania, kolokwium
3	Zna zasady tworzenia programu steruj cego obróbk , potrafi wymieni kilka podstawowych kodów wchodz cych w skład całego programu steruj cego.	AR1_W02	wykonanie zadania, kolokwium
4	Potrafi ustawi "punkt zera przedmiotu" dla wybranego miejsca na tym przedmiocie obrabianym oraz dokona pomiaru podstawowych parametrów narz dzia obróbkowego i dobra go do potrzeb procesu.	AR1_U03	wykonanie zadania, obserwacja zachowa

## Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

### wiedza:

ocena kolokwium (ocena kolokwia pisemne)

ocena wykonania zadania (ocena wykonania sprawozda lub innej wymaganej dokumentacji potwierdzaj cej realizacj danego wiczenia)

### umiej tno ci:

obserwacja zachowa (obserwacja podczas wykonywanego wiczenia/do wiadczenia w małej grupie realizuj cej program wiczenia lab., aktywno w wyborze sposobu/metody do prawidłowej realizacji obróbki danego detalu.)

ocena wykonania zadania (ocena wykonania sprawozda lub innej wymaganej dokumentacji potwierdzaj cej realizacj danego wiczenia)

## Warunki zaliczenia

Wykład - obecno na przynajmniej 90% zrealizowanych wykładów.

Laboratorium - obecno na co najmniej 90% zrealizowanych w semestrze zaj , uzyskanie pozytywnej oceny z wszystkich kolokwiów oraz oddanie prawidłowo wykonanych sprawozda lub innej wymaganej dokumentacji potwierdzaj cej realizacj danego wiczenia.

## Tre ci programowe (opis skrócony)

Wprowadzenie do zasad obróbki skrawaniem realizowanej na typowych obrabiarkach konwencjonalnych oraz CNC. Budowa i zasada działania podstawowych narz dzi skrawaj cych, pisanie programów obróbkowych dla przykładowych elementów cz ci maszyn.

## Tre ci programowe

Semestr: 5

Forma zaj : **wykład**

Wykład:

1. Budowa obrabiarek sterowanych numerycznie – wprowadzenie, podstawowe mechanizmy napędowe, magazyny narzędzi.
2. Budowa i zastosowanie typowych narzędzi skrawających – narzędzia jednolite, oprawkowe, głowice do obróbki metali.
3. Omówienie podstawowych operacji obróbkowych wraz z parametrami technologicznymi.
4. Podstawy programowania ręcznych układów SINUMERIK na bazie kodu ISO – struktura programu i podprogramów.
5. Omówienie interpolacji liniowej i kołowej.
6. Definiowanie podstawowych parametrów narzędzia i jego pomiar.
7. Analiza przykładowych programów obróbkowych.

Forma zajęć : **wiczenia laboratoryjne**

Laboratorium:

1. Nauka pisania prostego programu obróbkowego dla czółki typu wałek (również bez wykorzystania symulatora komputerowego).
2. Pisanie programu obróbki czółki typu wałek z wykorzystaniem symulatora komputerowego.
3. Pisanie programu obróbki czółki typu klocek z wykorzystaniem symulatora komputerowego.
4. Ustawianie punktu zerowego w dowolnym miejscu na przedmiocie obrabianym i pomiar parametrów narzędzia wykorzystanego do obróbki.

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Programowanie obiektowe				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
2	3	P	15	Zaliczenie z ocen	1
		W	15	Egzamin	2
<b>Razem</b>			<b>30</b>		<b>3</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna ró ne techniki programowania i metodyki wytwarzania oprogramowania, posiada rozeznanie w najnowszych trendach ewolucji j zyków programowania.	AR1_W03, AR1_W05	egzamin, wypowied ustna
2	Zna techniki analizy algorytmów i ocen ich złożoności obliczeniowej, ró ne paradygmaty programowania w szczególności programowania obiektowego i generycznego.	AR1_W03, AR1_W05	egzamin, wypowied ustna
3	Zna podstawy programowania wielow tkowego oraz sieciowego i ich zastosowanie w ró nych obszarach nauk technicznych.	AR1_W03, AR1_W05	egzamin, wypowied ustna
4	Zna cykl ycia oprogramowania, etapy jego wytwarzania (projektowanie, implementacja, testowanie i wdra anie).	AR1_W05	egzamin, wypowied ustna
5	Zna w zakresie podstawowym oraz zaawansowanym j zyk C++	AR1_W05	wykonanie zadania
6	Umie pracowa indywidualnie i w zespole, oszacowa czas potrzebny na realizacj zadania, opracowa harmonogram prac a tak e dokumentacj realizowanego zadania i omówi jego wyniki.	AR1_U14, AR1_U11	wykonanie zadania, obserwacja zachowa
7	Umie projektowa systemy informatyczne ze wzgl du na zadane kryteria, konstruowa interfejs komunikacji człowiek-maszyna posługuj c si wyspecjalizowanymi narz dziami, dobra wła ciw metodyk wytwarzania oprogramowania i dobra do tego odpowiednie środowiska projektowania, implementacji oraz testowania.	AR1_U14, AR1_U11	wykonanie zadania
8	Potrafi przeprowadzi proces testowania tworzego oprogramowania i diagnozowa wykryte bł dy.	AR1_U14, AR1_U11	wykonanie zadania

## Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

### wiedza:

- egzamin (Egzamin (platforma MS Forms), pytania otwarte i (lub) zamkni te. Konieczne jest otrzymanie minimum 50% punktów, kryteria oceny zgodne z obowi zuj cym Regulaminem Studiów Uczelni.)
- ocena wykonania zadania (Ocena projektu oraz ocena wyst pienia podczas prezentacji wyniku zrealizowanego projektu (MS Teams) i wykonanej dokumentacji projektowej (sprawozdania ze zrealizowanego projektu).)
- ocena wypowiedzi ustnej (Ocena dłu szej wypowiedzi ustnej (MS Teams) maj cej na celu weryfikacje nabytej wiedzy.)

### umiej tno ci:



<p>obserwacja zachowa (Obserwacja zachowa indywidualnych i zespołowych (platforma MS Teams)) ocena wykonania zadania (Ocena projektu oraz ocena wystąpienia podczas prezentacji wyniku zrealizowanego projektu (MS Teams) i wykonanej dokumentacji projektowej (sprawozdania ze zrealizowanego projektu).)</p>
<p><b>Warunki zaliczenia</b></p>
<p>Zaliczenie na podstawie egzaminu (MS Forms), oceny wystawiane są zgodnie z aktualnym regulaminem studiów PWSZ w Tarnowie. Zaliczenie wicze projektowych z oceną na podstawie oddanego projektu jego prezentacji oraz odpowiedzi ustnej (MS Teams), oceny wystawiane są zgodnie z aktualnym Regulaminem Studiów Uczelni.</p>
<p><b>Treści programowe (opis skrócony)</b></p>
<p>1. Ocena przydatności paradygmatów programowania obiektowego i generycznego do rozwiązywania różnego typu problemów. 2. Projektowanie, implementacja, testowanie, debugowanie programów oraz tworzenie dokumentacji projektowej programów obiektowych, organizowanie pracy w zespołach informatycznych. 3. Znajomość w zakresie podstawowym oraz zaawansowanym programowania w języku C++</p>
<p><b>Treści programowe</b></p>
<p>Semestr: 3</p>
<p>Forma zajęć : <b>wykład</b></p>
<p>W ramach wykładu omawiany jest całokształt zagadnień związanych z językiem C++, tzn. podstawy języka C++, obiektowe podejście do projektowania oprogramowania, klasy, dziedziczenie, polimorfizm, funkcje wirtualne, biblioteka iostream oraz string, szablony funkcji oraz klas, zaawansowane struktury danych w C++, obsługa sytuacji wyjatkowych w C++, standardowa biblioteka szablonów STL oraz podstawy tworzenia interfejsów graficznych użytkownika. Omawiane są podstawy modelowania z wykorzystaniem języka UML.</p>
<p>Forma zajęć : <b>wiczenia projektowe</b></p>
<p>Realizacja treści wykładu na wiczeniach projektowych, w ramach wicze projektowych wykonywane są projekty z graficznym interfejsem użytkownika (projektowanie, implementacja, debugowanie, testowanie programów oraz tworzenie dokumentacji) mające na celu praktyczne zastosowanie i utrwalenie wiadomości przekazanych na wykładzie.</p>

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Programowanie robotów manipulacyjnych i mobilnych				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z-Robotyka				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	45	Zaliczenie z ocen	3
		W	30	Egzamin	2
<b>Razem</b>			<b>75</b>		<b>5</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Dysponuje wiedz na temat zasad konstrukcji, sterowania i programowania stacjonarnych robotów przemysłowych.	AR1_W05	egzamin
2	Zna i rozumie sposoby implementacji podstawowych funkcji zwi zanych ze sterowaniem i programowaniem robotów przemysłowych.	AR1_W05	egzamin
3	Dysponuje wiedz na temat metod tworzenia równa opisuj cych dynamik robotów.	AR1_W07	egzamin
4	Potrafi zrealizowa podstawowe oprogramowanie dla sterownika robota.	AR1_W07	kolokwium, wykonanie zadania
5	Potrafi zrealizowa podstawowe oprogramowanie dla sterownika robota.	AR1_U06	kolokwium, wykonanie zadania
6	Potrafi wykorzysta nowoczesne rodowiska sprz towo-programistyczne wspomagaj ce proces prototypowania sterowników.	AR1_U06	kolokwium, wykonanie zadania
7	Potrafi zrealizowa podstawowe rozkazy j zyka programowania dedykowanego dla robota.	AR1_U08	kolokwium, wykonanie zadania
8	Zna rol i potrzeb wykorzystania robotów we współczesnych systemach przemysłowych.	AR1_K03, AR1_K04	egzamin

## Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

### wiedza:

- egzamin (ocena z egzaminu)
- ocena kolokwium (ocena kolokwium ustnego)
- ocena wykonania zadania (ocena wykonanie wiczenia (ocena kropka lub plus), oddanie sprawozdania na nast pnych zaj ciach)

### umiej tno ci:

- ocena kolokwium (ocena kolokwium ustnego)
- ocena wykonania zadania (ocena wykonanie wiczenia (ocena kropka lub plus), oddanie sprawozdania na nast pnych zaj ciach)

### kompetencje społeczne:

egzamin (ocena z egzaminu)
<b>Warunki zaliczenia</b>
Laboratorium: do otrzymania oceny pozytywnej z laboratorium niezbędne jest zaliczenie ćwiczeń obejmujących: pozytywne zdanie kolokwium ustnego (ocena co najmniej 3.0), poprawne wykonanie ćwiczenia (ocena kropka lub plus) oraz oddanie sprawozdania na następujących zajęciach. Zaliczenie wszystkich ćwiczeń w pierwszym terminie oraz zebranie odpowiedniej ilości ocen "plus" za wykonanie pozwala na podniesienie oceny z laboratorium o 1/2 stopnia lub cały stopień. Wykład: egzamin.
<b>Treści programowe (opis skrócony)</b>
Treści modułu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami konstrukcji i programowania robotów.
<b>Treści programowe</b>
Semestr: 6
Forma zajęć : <b>wykład</b>
Wykład: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prezentacja modeli i możliwości robotów.</li> <li>2. Prezentacja środowiska programistycznego RT Toolbox3.</li> <li>3. Obsługa robota za pomocą TeachBox.</li> <li>4. Projektowanie layoutu w RT Toolbox3.</li> <li>5. Parametryzacja początkowa.</li> <li>6. Programowanie robota w RT Toolbox3.</li> <li>7. Omówienie bezpieczeństwa w robotyce.</li> <li>8. Komunikacja robota z urządzeniami peryferyjnymi.</li> <li>9. Sposoby paletyzacji.</li> <li>10. Wykorzystanie trajektorii „spline” w robotyce.</li> </ol>
Forma zajęć : <b>wiczenia laboratoryjne</b>
wiczenia laboratoryjne: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wybór projektu do realizacji podczas semestru</li> <li>2. wiczenia na symulatorze w RT Toolbox3</li> <li>3. wiczenia na sprzęcie z wykorzystaniem TeachBox</li> <li>4. wiczenia dotyczące budowania podstawowych programów</li> <li>5. Napisanie własnej aplikacji komunikującej się z robotem</li> <li>6. Ocena wykonanych projektów</li> </ol>

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Programowanie robotów manipulacyjnych i mobilnych				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z-ISAR				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	45	Zaliczenie z ocen	3
		W	30	Egzamin	2
<b>Razem</b>			<b>75</b>		<b>5</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Dysponuje wiedz na temat zasad konstrukcji, sterowania i programowania stacjonarnych robotów przemysłowych.	AR1_W05	egzamin
2	Zna i rozumie sposoby implementacji podstawowych funkcji zwi zanych ze sterowaniem i programowaniem robotów przemysłowych.	AR1_W05	egzamin
3	Dysponuje wiedz na temat metod tworzenia równa opisuj cych dynamik robotów.	AR1_W07	egzamin
4	Potrafi zrealizowa podstawowe oprogramowanie dla sterownika robota.	AR1_W07	kolokwium, wykonanie zadania
5	Potrafi zrealizowa podstawowe oprogramowanie dla sterownika robota.	AR1_U06	kolokwium, wykonanie zadania
6	Potrafi wykorzysta nowoczesne rodowiska sprz towo-programistyczne wspomagaj ce proces prototypowania sterowników.	AR1_U06	kolokwium, wykonanie zadania
7	Potrafi zrealizowa podstawowe rozkazy j zyka programowania dedykowanego dla robota.	AR1_U08	kolokwium, wykonanie zadania
8	Zna rol i potrzeb wykorzystania robotów we współczesnych systemach przemysłowych.	AR1_K03, AR1_K04	egzamin

## Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

### wiedza:

- egzamin (ocena z egzaminu)
- ocena kolokwium (ocena kolokwium ustnego)
- ocena wykonania zadania (ocena wykonanie wiczenia (ocena kropka lub plus), oddanie sprawozdania na nast pnych zaj ciach)

### umiej tno ci:

- ocena kolokwium (ocena kolokwium ustnego)
- ocena wykonania zadania (ocena wykonanie wiczenia (ocena kropka lub plus), oddanie sprawozdania na nast pnych zaj ciach)

### kompetencje społeczne:

egzamin (ocena z egzaminu)
<b>Warunki zaliczenia</b>
Laboratorium: do otrzymania oceny pozytywnej z laboratorium niezbędne jest zaliczenie ćwiczeń obejmujących: pozytywne zdanie kolokwium ustnego (ocena co najmniej 3.0), poprawne wykonanie ćwiczenia (ocena kropka lub plus) oraz oddanie sprawozdania na następujących zajęciach. Zaliczenie wszystkich ćwiczeń w pierwszym terminie oraz zebranie odpowiedniej ilości ocen "plus" za wykonanie pozwala na podniesienie oceny z laboratorium o 1/2 stopnia lub cały stopień. Wykład: egzamin.
<b>Treści programowe (opis skrócony)</b>
Treści modułu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami konstrukcji i programowania robotów.
<b>Treści programowe</b>
Semestr: 6
Forma zajęć : <b>wykład</b>
Wykład: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prezentacja modeli i możliwości robotów.</li> <li>2. Prezentacja środowiska programistycznego RT Toolbox3.</li> <li>3. Obsługa robota za pomocą TeachBox.</li> <li>4. Projektowanie layoutu w RT Toolbox3.</li> <li>5. Parametryzacja początkowa.</li> <li>6. Programowanie robota w RT Toolbox3.</li> <li>7. Omówienie bezpieczeństwa w robotyce.</li> <li>8. Komunikacja robota z urządzeniami peryferyjnymi.</li> <li>9. Sposoby paletyzacji.</li> <li>10. Wykorzystanie trajektorii „spline” w robotyce.</li> </ol>
Forma zajęć : <b>wiczenia laboratoryjne</b>
wiczenia laboratoryjne: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wybór projektu do realizacji podczas semestru</li> <li>2. wiczenia na symulatorze w RT Toolbox3</li> <li>3. wiczenia na sprzęcie z wykorzystaniem TeachBox</li> <li>4. wiczenia dotyczące budowania podstawowych programów</li> <li>5. Napisanie własnej aplikacji komunikującej się z robotem</li> <li>6. Ocena wykonanych projektów</li> </ol>

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Programowanie sterowników PLC				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	LO	45	Zaliczenie z ocen	3
		W	30	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>75</b>		<b>5</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Ma pogł bion i uporz dkowan teoretycznie wiedz z zakresu programowania systemów PLC zgodnie z norm IEC 61131-3.	AR1_W05, AR1_W06	egzamin
2	Ma rozszerzon wiedz z zakresu charakterystycznych cech funkcjonalnych systemów PLC firm SIEMENS i GE FANUC.	AR1_W05, AR1_W06	egzamin
3	Ma podstawow wiedz z zakresu zasad implementacji podstawowych i specjalnych algorytmów sterowania i regulacji na platformach PLC.	AR1_W05, AR1_W06	egzamin
4	Potrafi zbudowa i przetestowa aplikacj zbudowan z wykorzystaniem asemlera na sterowniku SIEMENS SIMATIC S7 1500	AR1_U04, AR1_U08	kolokwium, obserwacja zachowa
5	Potrafi wykona konfiguracj sprz tow sterownika PLC firmy SIEMENS SIMATIC S7 1500 pod k tem spełnienia wymaga okre lonej aplikacji oraz sprawdzi spełnienie wymaga czasu rzeczywistego podczas pracy aplikacji w czasie rzeczywistym.	AR1_U08, AR1_U04	kolokwium, obserwacja zachowa
6	Potrafi zbudowa i przetestowa na PLC SIEMENS S7 1500 aplikacj z zakresu sterowania logicznego zbudowan z wykorzystaniem j zyka drabinkowego.	AR1_U08, AR1_U04	kolokwium, obserwacja zachowa
7	Potrafi zbudowa i przetestowa na sterowniku SIEMENS SIMATIC S7 1500 aplikacj zbudowan z u yciem zaawansowanych narz dzi programistycznych: j zyka wysokiego poziomu SCL oraz grafu sekwencji.	AR1_U08, AR1_U04	kolokwium, obserwacja zachowa
8	Zna miejsce i rol systemów sterowania cyfrowego we współczesnym przemy le i yciu codziennym.	AR1_K03, AR1_K04	egzamin, obserwacja zachowa

### Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

#### wiedza:

egzamin (Test ko cowy pisemny; egzamin jest pisemny, pytania otwarte. Konieczne jest otrzymanie minimum 50% punktów.)

#### umiej tno ci:

ocena kolokwium (Kolokwia praktyczne podczas laboratorium)

obserwacja zachowa (obserwacja zachowa indywidualnych i zespołowych)

#### kompetencje społeczne:

egzamin (Test końcowy pisemny; egzamin jest pisemny, pytania otwarte. Konieczne jest otrzymanie minimum 50% punktów.) obserwacja zachowa (obserwacja zachowa indywidualnych i zespołowych)
<b>Warunki zaliczenia</b>
Warunkiem otrzymania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen z kolokwium z wykładu i z laboratorium. Wykład: Na ostatnim wykładzie jest organizowane kolokwium zawierające 3 wyrywkowe pytania z całego materiału. Warunkiem zaliczenia kolokwium jest otrzymanie co najmniej 1.5 punktu na 3 możliwe. Laboratorium: Podczas zajęć zorganizowane 3 kolokwia polegające na wykonaniu pod nadzorem prowadzącego podanego w zadanym krótkim czasie, nie znanego wcześniej zadania z testowanego zakresu. Za wykonanie można otrzymać od 0 do 1 punktu (punktacja co 0.1 punktu w zależności od zaawansowania wykonania). Warunkiem otrzymania zaliczenia jest uzyskanie co najmniej 1.5 punktu (maksymalna ilość punktów: 3.0).
<b>Treści programowe (opis skrócony)</b>
Moduł obejmuje zagadnienia z zakresu programowania systemów PLC w oparciu o normę IEC 61131-3 z odniesieniem do rzeczywistych systemów dostępnych w laboratorium: SIEMENS SIMATIC S7 300/1500. Część praktyczna obejmuje 10 ćwiczeń laboratoryjnych z zakresu programowania systemu PLC SIEMENS SIMATIC S7 300/1500.
<b>Treści programowe</b>
Semestr: 4
Forma zajęć : <b>wykład</b>
Wykład: 1. Wstęp - rys historyczny, podstawowe założenia funkcjonalne, aktualna oferta rynkowa, tendencje rozwojowe sprzętu i oprogramowania. 2. Konstrukcja sprzętowa sterownika PLC - jednostki centralne, moduły wejściowe i wyjściowe, 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 normami 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.
Forma zajęć : <b>wiczenia laboratoryjne</b>
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 po adresach. 5. Język wysokiego poziomu STEP 7 SCL w sterowniku PLC SIEMENS: wyrażenia, polecenia, 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 ciągły 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.

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Programowanie w Matlabie				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1	LO	45	Zaliczenie z ocen	4
		W	15	Zaliczenie z ocen	1
<b>Razem</b>			<b>60</b>		<b>5</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna i rozumie zasady przeprowadzania oblicze in ynierskich w pakiecie Matlab.	AR1_W01	kolokwium, wykonanie zadania
2	Potrafi rozwi zywa proste zadania in ynierskie w j zyku Matlab (od zbierania danych, przez ich analiz do wygenerowania ko cowego wyniku).	AR1_W03	kolokwium, wykonanie zadania
3	Potrafi programowa w j zyku skryptowym Matlab. Potrafi definiowa struktury danych, implementowa proste algorytmy, wizualizowa dane i wyniki w grafice 2D i 3D. Potrafi budowa modele i wykonywa symulacje w pakiecie Simulink.	AR1_W05	kolokwium, wykonanie zadania
4	Potrafi rozwi zywa proste zadania in ynierskie w j zyku Matlab (od zbierania danych, przez ich analiz do wygenerowania ko cowego wyniku).	AR1_U03	kolokwium, wykonanie zadania
5	Potrafi programowa w j zyku skryptowym Matlab. Potrafi definiowa struktury danych, implementowa proste algorytmy, wizualizowa dane i wyniki w grafice 2D i 3D. Potrafi budowa modele i wykonywa symulacje w pakiecie Simulink.	AR1_U12	kolokwium, wykonanie zadania
6	Rozumie potrzeb stosowania metod obliczeniowych w nauce i technice.	AR1_K05	obserwacja zachowa

## Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

### wiedza:

ocena kolokwium (ocena kolokwium - dwa kolokwia.)

ocena wykonania zadania (Aktywno ci na zaj ciach (w rozwi zywaniu zada i problemów).)

### umiej tno ci:

ocena kolokwium (ocena kolokwium - dwa kolokwia.)

ocena wykonania zadania (Aktywno ci na zaj ciach (w rozwi zywaniu zada i problemów).)

### kompetencje społeczne:

obserwacja zachowa (Obserwacja zachowa indywidualnych i zespołowych pod k tem kompetencji społecznych)

## Warunki zaliczenia

Wykład: Zaliczenie bior ce pod uwag obecno ci oraz ocen ko cow z laboratorium.



Laboratorium: Ocena końcowa wystawiona na podstawie pozytywnego zaliczenia dwóch kolokwium a także ocen cząstkowych uzyskanych na laboratoriach (pisanie skryptów w programie MATLAB, aktywność na zajęciach).
<b>Treści programowe (opis skrócony)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- wstęp do programowania w środowisku Matlab</li> <li>- skrypty i funkcje, Instrukcje warunkowe i pętle</li> <li>- grafika dwuwymiarowa i trójwymiarowa</li> <li>- podstawowe problemy numeryczne (przybliżone rozwiązywanie równań, interpolacja i aproksymacja)</li> <li>- numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych</li> <li>- podstawy cyfrowego przetwarzania sygnałów</li> <li>- symulacja prostych systemów dynamicznych w Simulink</li> </ul>
<b>Treści programowe</b>
Semestr: 1
Forma zajęć : <b>wykład</b>
<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wstęp do programowania w środowisku Matlab - ogólna charakterystyka pakietu Matlab, filozofia korzystania z programu i z systemu pomocy, konfiguracja programu, Matlab jako język orientowany macierzowo, podstawowe polecenia, zmienne (skalary, wektory, macierze i tablice), notacja dwukropkowa, rachunek macierzowy, reprezentacja liczb i ich dokładność łańcuchów tekstowych.</li> <li>2. Skrypty i funkcje - instrukcje warunkowe, pętle, zmienne lokalne i globalne, operatory arytmetyczne (macierzowe i tablicowe), operatory relacyjne i logiczne, podstawowe polecenia plikowe i systemowe.</li> <li>3. Grafika dwuwymiarowa i trójwymiarowa - wykresy funkcji 2D i 3D, wykresy danych dyskretnych, histogramy, opisywanie wykresów.</li> <li>4. Podstawy cyfrowego przetwarzania sygnałów w programie MATLAB – przekształcenie Fouriera, widmo amplitudowe i fazowe, idea stosowania filtrów cyfrowych.</li> <li>5. Podstawowe problemy numeryczne w programie MATLAB - przybliżone rozwiązywanie równań (metoda bisekcji i metoda stycznych), interpolacja i aproksymacja, numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych.</li> <li>6. Systemy dynamiczne - symulacje w pakiecie Simulink prostych układów dynamicznych w oparciu o modele w postaci równań stanu.</li> </ol>
Forma zajęć : <b>wiczenia laboratoryjne</b>
Laboratorium: Rozwiązywanie przykładowych zadań inżynierskich oraz innych wraz z ich implementacją przy pomocy poznanych na wykładzie metod oraz narzędzi w środowisku Matlab.

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Przemysłowe standardy komunikacyjne				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
2	4	LO	30	Zaliczenie z ocen	3
		W	15	Zaliczenie z ocen	1
<b>Razem</b>			<b>45</b>		<b>4</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna i rozumie działanie podstawowych przemysłowych protokołów komunikacyjnych korzystaj cych z sieci Ethernet, takich jak PROFINET, ETHERNET/IP i MODBUS TCP.	AR1_W06	ocena aktywno ci
2	Posiada wiedz zwi zan z podstawowymi parametrami i poj ciami opisuj cymi przemysłowe protokoły komunikacyjne, w tym zapewniaj cymi spełnienie wymaga czasu rzeczywistego.	AR1_W06	ocena aktywno ci
3	Dysponuje wiedz z zakresu poprawnej konstrukcji sieciowego systemu automatyki obejmuj c : poprawny dobór urz dze sieciowych, sterowników i kompatybilnych z nimi czujników i aktuatorów.	AR1_W06	ocena aktywno ci
4	Dysponuje aktualn wiedz na temat standardowych, szeregowych protokołów komunikacyjnych umo liwiaj cych komunikowanie si urz dze automatyki typu czujniki, elementy wykonawcze i w zły obliczeniowe.	AR1_W08	ocena aktywno ci
5	Potrafi zrealizowa aplikacje dla w złów sieci przemysłowych umo liwiaj ce wymian danych w rozproszonych i scentralizowanych systemach sterowania.	AR1_U05	wykonanie zadania
6	Umie wybra i dokona konfiguracji odpowiedniego przemysłowego protokołu komunikacyjnego, spełniaj cego wymagania projektowanego systemu automatyki.	AR1_U05	wykonanie zadania
7	Potrafi konfigurowa , uruchamia i testowa proste przemysłowe instalacje sieciowe zbudowane z wykorzystaniem sterowników PLC.	AR1_U06	wykonanie zadania
8	Potrafi pracowa w zespole koordynuj cym projektowanie i implementacj przemysłowych sieci komputerowych oraz samodzielnie uzupełni wiedz i umiej tno ci, niezb dne do realizacji jego cz ci zadania zespołowego.	AR1_K01	wykonanie zadania
9	Ma wiadomo wpływu podejmowanych przez siebie decyzji na poprawno pracy sieciowego systemu automatyki w ró nych warunkach, w tym problemów bezpiecze stwa.	AR1_K01, AR1_K05	ocena aktywno ci
10	Potrafi przedstawi wykonany przemysłowy system sieciowy w sposób komunikatywny, okre li warunki jego praktycznego wdro enia oraz przygotowa jego zrozumiał dokumentacj techniczn .	AR1_K05	wykonanie zadania

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się
<p><b>wiedza:</b></p> <p>ocena aktywno ci (Wykład: Aktywno na zaj ciach, Udział w dyskusji, Zaliczenie testu ko cowego.)</p> <p><b>umiej tno ci:</b></p> <p>ocena wykonania zadania ( wiczenia laboratoryjne: Udział w dyskusji, Wykonanie wicze laboratoryjnych, Zaanga owanie w prac zespołu, Zaliczenie laboratorium.)</p> <p><b>kompetencje społeczne:</b></p> <p>ocena aktywno ci (Wykład: Aktywno na zaj ciach, Udział w dyskusji, Zaliczenie testu ko cowego.)</p> <p>ocena wykonania zadania ( wiczenia laboratoryjne: Udział w dyskusji, Wykonanie wicze laboratoryjnych, Zaanga owanie w prac zespołu, Zaliczenie laboratorium.)</p>
Warunki zaliczenia
<p>1. Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny ko cowej jest uzyskanie pozytywnej oceny z laboratorium oraz pozytywnej oceny z testu ko cowego z wykładu.</p> <p>2. Warunkiem zaliczenia laboratorium jest uzyskanie pozytywnych ocen z ka dego wykonanego wiczenia oraz prezentacji, która odb dzie się na ostatnich zaj ciach. Ocena z laboratorium stanowi redni arytmetyczn czterech ocen z wicze oraz oceny z prezentacji.</p>
Tre ci programowe (opis skrócony)
<p>Problematyka wykładu obejmuje tre ci zwi zane z aktualnie stosowanymi standardami komunikacji w przemysłowych sieciach Ethernet oraz lokalnych sieciach komunikacyjnych czujnik-sterownik oraz sterownik-element wykonawczy.</p> <p>W ramach laboratorium realizowane b d wiczenia zwi zane z konfiguracj i wymian danych w sieciach MODBUS RTU/TCP, PROFINET oraz lokalnych sieciach typu RS485, CAN i IO-Link.</p>
Tre ci programowe
Semestr: 4
Forma zaj : <b>wykład</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>Wprowadzenie do sieci komunikacyjnych wykorzystywanych w przemy le.</li> <li>Standardowe szeregowo metody komunikacji: RS485/422, Modbus RTU/ASCII.</li> <li>Wymiana danych w systemach „Automotive” z wykorzystaniem magistrali CAN.</li> <li>Wykorzystanie standardu Ethernet w przemy le: <ul style="list-style-type: none"> <li>Protokół MODBUS TCP,</li> <li>Sieci przemysłowe czasu rzeczywistego: PROFINET, Ethernet IP, EtherCAT itp.</li> </ul> </li> <li>Metody dost pu do medium transmisyjnego. Wymiana danych w sieciach przemysłowych: cykliczna, aperiodyczna, parametry czasowe.</li> <li>Standard IO-Link jako przykład lokalnej sieci komunikacyjnej typu czujnik-sterownik oraz sterownik-aktuator.</li> <li>Wykorzystanie sterowników PLC do budowy rozproszonych systemów sterowania z wybranymi interfejsami komunikacyjnymi.</li> <li>Narz dzia sprz towe i programowe do analizy ruchu sieciowego. Przykłady wykorzystania aplikacji Wireshark.</li> <li>Realizacja lokalnej komunikacji z u yciem procesorów wbudowanych oraz SoC. Problem budowy tzw. sieci czujników.</li> </ol>
Forma zaj : <b>wiczenia laboratoryjne</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>Konfiguracja i testy dwuw złowej sieci MODBUS TCP.</li> <li>Budowa i analiza pracy sieci PROFINET z wykorzystaniem sterowników PLC Siemens.</li> <li>Wymiana danych pomi dzy sterownikiem a inteligentnym czujnikiem z wykorzystaniem standardu IO-Link.</li> <li>Rozproszony system sterowania z u yciem magistrali CAN.</li> </ol> <p>Ka de wiczenie obejmuje 6 godzin dydaktycznych.</p>

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Przygotowanie pracy dyplomowej				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
4	7	SK	0	Zaliczenie z ocen	6
<b>Razem</b>			<b>0</b>		<b>6</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Potrafi opracowa harmonogram swojej pracy in ynierskiej	AR1_U01	praca dyplomowa, wykonanie zadania
2	Potrafi przygotowa stanowisko badawcze dla swojej pracy ( rodowisko programistyczne, system komputerowy, symulator komputerowy, rodowisko obliczeniowe, zestaw pomiarowy, prototyp urz dzenia)	AR1_U01	praca dyplomowa, wykonanie zadania
3	Potrafi wybra i zgromadzi literatur odpowiedni do podj tego tematu pracy in ynierskiej	AR1_U07	praca dyplomowa, wykonanie zadania
4	Potrafi przygotowa dokumentacj prezentuj c pełne wyniki swojej pracy	AR1_U07	praca dyplomowa, wykonanie zadania
5	Potrafi zaprezentowa wyniki swojej pracy w sposób zrozumiały i zwi zły	AR1_U11	praca dyplomowa, wykonanie zadania
6	Potrafi zdefiniowa dalsze kierunki rozwoju przeprowadzonych przez siebie bada	AR1_U12	praca dyplomowa, wykonanie zadania
7	Potrafi oszacowa koszty realizowanego przedsi wzi cia in ynierskiego	AR1_K01	praca dyplomowa, wykonanie zadania

## Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

### umiej tno ci:

ocena pracy dyplomowej (obrona pracy dyplomowej)

ocena wykonania zadania (Ocena wykonania zadania indywidualnego na podstawie przedstawionego sprawozdania pisemnego.)

### kompetencje społeczne:

ocena pracy dyplomowej (obrona pracy dyplomowej)

ocena wykonania zadania (Ocena wykonania zadania indywidualnego na podstawie przedstawionego sprawozdania pisemnego.)

## Warunki zaliczenia

Przygotowanie pracy dyplomowej ko czy si zaliczeniem z ocen . Warunkiem zaliczenia modułu jest zrealizowanie w wystarczaj cym (nie mniejszym ni 50%) zakresie pracy dyplomowej i przedstawienie sprawozdania pisemnego.

## Tre ci programowe (opis skrócony)

Nie dotyczy

<b>Tre ci programowe</b>
Semestr: 7
Forma zaj : <b>samokształcenie</b>
Nie dotyczy

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Roboty medyczne i rehabilitacyjne				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z-Robotyka				
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
3	5	W	15	Zaliczenie z ocen	1
<b>Razem</b>			<b>15</b>		<b>1</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna konstrukcj i zasady działania klasycznych manipulatorów oraz ramion robota o wielu stopniach swobody (SCARA, przegubowe i in.)	AR1_W02	dyskusja, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
2	Zna histori rozwoju robotyki medycznej i ró ne typy takich robotów i ich producentów.	AR1_W02	dyskusja, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
3	Zna klasyfikacj robotów medycznych i pola ich zastosowa .	AR1_W07	dyskusja, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
4	Zna specyfik konstrukcji robotów i metod dedykowanych dla zastosowa medycznych (w tym tomografu i rezonansu magnetycznego).	AR1_W07	dyskusja, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
5	Zna klasyfikacj robotów medycznych i pola ich zastosowa .	AR1_U09	dyskusja, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
6	Zna specyfik konstrukcji robotów i metod dedykowanych dla zastosowa medycznych (w tym tomografu i rezonansu magnetycznego).	AR1_U09	dyskusja, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
7	Zna wady, ograniczenia i zagro enia w stosowaniu robotów medycznych	AR1_U09	dyskusja, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
8	Umie opisa znane konstrukcje robotów medycznych (takie jak Robin Heart, Zeus, daVinci i inne).	AR1_U09	dyskusja, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
9	Umie wzi udział w zespole projektuj cym proste roboty do zastosowa np. w konfekcjonowaniu leków.	AR1_U10	dyskusja, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
10	Ma wiadomo zysków i skutków stosowania robotyki medycznej oraz zwi zan z tym odpowiedzialno ci .	AR1_K01, AR1_K05	dyskusja, wykonanie zadania, ocena aktywno ci

## Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

### wiedza:

- ocena dyskusji (rozmowa w czasie wykładu i na konsultacjach)
- ocena aktywno ci (obserwacja aktywno ci w czasie wykładu i wiczeniach)
- ocena wykonania zadania (referat)

**umiej tno ci:**

- ocena dyskusji (rozmowa w czasie wykładu i na konsultacjach)
- ocena aktywno ci (obserwacja aktywno ci w czasie wykładu i wiczeniach)
- ocena wykonania zadania (referat)

**kompetencje społeczne:**

- ocena dyskusji (rozmowa w czasie wykładu i na konsultacjach)
- ocena aktywno ci (obserwacja aktywno ci w czasie wykładu i wiczeniach)
- ocena wykonania zadania (referat)

**Warunki zaliczenia**

Do zaliczenia przedmiotu b dzie brana pod uwag lista obecno ci na wykładach, aktywno w czasie wykładu i jako referatu. Je eli jest obecno na wszystkich wykładach - ocena zaliczeniowa b dzie podnoszona o pół stopnia.

**Tre ci programowe (opis skrócony)**

Omawiane b d konstrukcje i zasady działania klasycznych manipulatorów. Przedstawiona zostanie historia rozwoju robotyki medycznej. B dzie podana klasyfikacja robotów medycznych i pola ich zastosowa . Omówione b d ograniczenia i zagro enia stosowania zrobotyzowanych stanowisk medycznych. Omówione b d znane roboty medyczne mi dzy innymi Robin Heart, Zeus, daVinci.

**Tre ci programowe**

Semestr: 5

**Forma zaj : wykład**

Omawiane b d konstrukcje i zasady działania klasycznych manipulatorów oraz ramion robota o wielu stopniach swobody takie jak kartezyj skie roboty X-Y, roboty typu SCARA, roboty przegubowe i inne. Przedstawiona zostanie historia rozwoju robotyki medycznej i ró ne typy takich robotów oraz ich producenci. B dzie podana klasyfikacja robotów medycznych i pola ich zastosowa od zastosowa chirurgicznych, po automatyczne dozowniki insuliny i skomputeryzowane stacje dializ i roboty diagnostyczne. Student poznaje specyfik konstrukcji robotów i metod dedykowanych dla zastosowa medycznych (w tym USG, tomografu i rezonansu magnetycznego). Student dowiaduje si o wadach komputerowej aparatury medycznej, o ograniczeniach i zagro enia jej stosowania. Na wykładzie b d prezentowane konstrukcje najbardziej znanych robotów medycznych takich jak Robin Heart, Zeus, daVinci, Elastor, MrBot, CyberKnife, Robodoc, robotów urologicznych i innych. Omawiane b d mikroroboty, nanoroboty i zrobotyzowane pigułki do zastosowa medycznych oraz roboty rehabilitacyjne (egzoszkielety). Przedstawiona b dzie zrobotyzowana platforma mobilna RP-7i i zastosowania telemedycyny.

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Równania różniczkowe				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2		15	Zaliczenie z ocen	1
		W	15	Egzamin	2
<b>Razem</b>			<b>30</b>		<b>3</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
1	Student zna twierdzenie o istnieniu i jednoznaczności rozwiązania dla równania rzędu I.	AR1_W01	kolokwium, egzamin, ocena aktywności
2	Zna metody rozwiązywania równań różniczkowych rzędu II o stałych współczynnikach jednorodnych i nie jednorodnych	AR1_W01	egzamin, kolokwium, ocena aktywności
3	Zna metody rozwiązywania układów równań różniczkowych o stałych współczynnikach jednorodnych i nie jednorodnych	AR1_W01	egzamin, kolokwium, ocena aktywności
4	Student zna definicję i własności transformat Laplace'a	AR1_W01	egzamin, kolokwium, ocena aktywności
5	Umie rozwiązywać równania o zmiennych rozdzielonych i sprowadzalne do równania o zmiennych rozdzielonych	AR1_U03	egzamin, kolokwium, ocena aktywności
6	Umie rozwiązywać równania liniowe i Bernoulliego	AR1_U03	egzamin, kolokwium, ocena aktywności
7	Student umie zastosować transformatę Laplace'a do rozwiązywania równań i układów równań różniczkowych zwyczajnych	AR1_U03	egzamin, kolokwium, ocena aktywności
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
<p><b>wiedza:</b>                      egzamin (Egzamin końcowy pisemny; egzamin jest pisemny, pytania otwarte. Konieczne jest otrzymanie minimum 50% punktów. Niezbędna jest obecność na co najmniej 13 z 15 wykładów.)                      ocena kolokwium (Sprawdziany pisemne z przerobionego materiału na wyczerpanie; aby zaliczyć wyczerpanie, niezbędna jest obecność na co najmniej 13 z 15 zajęć, średnia ilość punktów ze sprawdzianów musi być powyżej 50%.)                      ocena aktywności (Ocena aktywności na zajęciach)</p> <p><b>umiejętności:</b>                      egzamin (Egzamin końcowy pisemny; egzamin jest pisemny, pytania otwarte. Konieczne jest otrzymanie minimum 50% punktów. Niezbędna jest obecność na co najmniej 13 z 15 wykładów.)                      ocena kolokwium (Sprawdziany pisemne z przerobionego materiału na wyczerpanie; aby zaliczyć wyczerpanie, niezbędna jest obecność na co najmniej 13 z 15 zajęć, średnia ilość punktów ze sprawdzianów musi być powyżej 50%.)                      ocena aktywności (Ocena aktywności na zajęciach)</p>			



<b>Warunki zaliczenia</b>
Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen zaliczenia i egzaminu. Zaliczenie zajęcia jest oceniane zgodnie ze skalą ocen określoną w Regulaminie Studiów ANS
<b>Treści programowe (opis skrócony)</b>
Równania różniczkowe o zmiennych rozdzielonych. Równania różniczkowe sprowadzalne do równania o zmiennych rozdzielonych. Równania różniczkowe liniowe pierwszego rzędu jednorodne i niejednorodne. Rozwiązanie równań liniowych metodą uśredniania stałej i metodą przewidywania. Równanie Bernoulliego. Równania różniczkowe rzędu drugiego o stałych współczynnikach. Układy równań różniczkowych o stałych współczynnikach. Transformata Laplace'a i jej zastosowanie do rozwiązywania równań różniczkowych.
<b>Treści programowe</b>
Semestr: 2
Forma zajęć : <b>wykład</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Twierdzenie Picarda-Lindelofa o istnieniu i jednoznaczności rozwiązania początkowego dla równań różniczkowych zwyczajnych I rzędu.</li> <li>2. Równania różniczkowe o zmiennych rozdzielonych i równania różniczkowe sprowadzane do równania o zmiennych rozdzielonych.</li> <li>3. Równania różniczkowe liniowe rzędu pierwszego i równania Bernoulliego.</li> <li>4. Równania różniczkowe liniowe rzędu drugiego o stałych współczynnikach.</li> <li>5. Przykłady zastosowania równań różniczkowych rzędu pierwszego i drugiego.</li> <li>6. Układy równań liniowych o stałych współczynnikach, rozwiązanie tych układów metodą macierzy.</li> <li>7. Transformata Laplace'a i jej własności.</li> <li>8. Zastosowanie transformaty Laplace'a do rozwiązywania równań i układów równań różniczkowych.</li> </ol>
Forma zajęć : <b>wiczenia audytoryjne</b>
Realizacja treści wykładu na wiczeniach audytoryjnych.

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Seminarium dyplomowe				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
4	7	S	30	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>30</b>		<b>2</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Potrafi pozyskiwa informacje z literatury i innych ródeł, umie interpretowa pozyskane informacje oraz formułowa i uzasadnia opinie i oceny	AR1_U01	praca dyplomowa
2	Potrafi opracowa dokumentacj dotycz c realizacji zadania in ynierskiego i zredagowa tekst prezentuj cy wyniki zadania	AR1_U07	praca dyplomowa
3	Potrafi opracowa i przedstawi krótk prezentacj po wi con rezultatom realizacji zadania in ynierskiego	AR1_U11	praca dyplomowa
4	Rozumie potrzeb ci głęego doksztalcania si i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	AR1_U12	praca dyplomowa
5	Ma wiadomo odpowiedzialno ci za prac własn oraz za wspólnie realizowane zadania	AR1_K01	praca dyplomowa
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
<b>umiej tno ci:</b> ocena pracy dyplomowej (Ocena prezentacji cz ci lub cao ci pracy dyplomowej oraz dyskusji nad jej tworzeniem)			
<b>kompetencje społeczne:</b> ocena pracy dyplomowej (Ocena prezentacji cz ci lub cao ci pracy dyplomowej oraz dyskusji nad jej tworzeniem)			
Warunki zaliczenia			
Seminarium ko czy si zaliczeniem z ocen . Warunkiem zaliczenia modułu jest uzyskanie pozytywnej oceny przedstawionej prezentacji oraz aktywno na zaj ciach. Zaliczanie zaj jest oceniane zgodnie ze skal ocen okre lon w Regulaminie Studiów Uczelni.			
Tre ci programowe (opis skrócony)			
Metodologia przygotowywania pracy dyplomowej.			
Tre ci programowe			
Semestr: 7			
Forma zaj : <b>seminarium dyplomowe</b>			
Zaj cia w ramach modułu prowadzone s w postaci seminarium w wymiarze 30 godzin w 15?tygodniowej organizacji semestru. Seminarium obejmuje zagadnienia zwi zane z metodologi przygotowywania pracy dyplomowej oraz pracy naukowej ilustrowane na bazie realizowanych prac dyplomowych.			



# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Sieci komputerowe				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	LO	40	Zaliczenie z ocen	2
		W	20	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>60</b>		<b>4</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Ma elementarn wiedz w zakresie systemów i sieci komputerowych oraz ich bezpiecze stwa.	AR1_W03	wykonanie zadania, kolokwium
2	Ma wiedz w zakresie działania urz dze wchodz cych w skład sieci komputerowych, potrafi konfigurowa i testowa poprawno działania takich sieci.	AR1_W03	wykonanie zadania, kolokwium
3	Posiada rozeznanie w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych sieci komputerowych	AR1_W03	kolokwium
4	Posiada rozeznanie w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych sieci komputerowych	AR1_U05	kolokwium
5	Potrafi zarz dza sieciami komputerowymi	AR1_U09	wykonanie zadania, kolokwium
6	Ma wiedz w zakresie działania urz dze wchodz cych w skład sieci komputerowych, potrafi konfigurowa i testowa poprawno działania takich sieci	AR1_U09, AR1_U05	wykonanie zadania, kolokwium
7	Potrafi pracowa indywidualnie i w zespole; umie oszacowa czas potrzebny na realizacj zleconego zadania.	AR1_U14	wykonanie zadania, obserwacja zachowa
8	Potrafi pozyskiwa informacje z literatury, baz danych i innych ródeł; potrafi integrowa uzyskane informacje, dokonywa ich interpretacji, a tak e wyci ga wnioski oraz formułowa i uzasadnia opinie.	AR1_U15	wykonanie zadania, kolokwium
9	Ma umiej tno samokształcenia si , m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.	AR1_U15	wykonanie zadania, obserwacja zachowa
10	Ma wiadomo odpowiedzialno ci za prac własn oraz gotowo podporz dkowania si zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialno ci za wspólnie realizowane zadania.	AR1_K03, AR1_K02	wykonanie zadania, obserwacja zachowa
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
<b>wiedza:</b>			
ocena kolokwium (Pytania testowe na kolokwium zaliczaj cym wykład oraz krótkie testy na zaj ciach laboratoryjnych)			

<p>ocena wykonania zadania (Ocena wykonania zadania na laboratorium)</p> <p><b>umiejętności:</b></p> <p>ocena kolokwium (Pytania testowe na kolokwium zaliczają cym wykład oraz krótkie testy na zaję ciach laboratoryjnych)</p> <p>obserwacja zachowa (Obserwacja zachowa indywidualnych i zespołowych)</p> <p>ocena wykonania zadania (Ocena wykonania zadania na laboratorium)</p> <p><b>kompetencje społeczne:</b></p> <p>obserwacja zachowa (Obserwacja zachowa indywidualnych i zespołowych)</p> <p>ocena wykonania zadania (Ocena wykonania zadania na laboratorium)</p>
<p><b>Warunki zaliczenia</b></p> <p>Wykład: Złoenie egzaminu, obejmuj cego 30 pyta z wynikiem pozytywnym (uzyskanie ponad 50% mo liwych do uzyskania punktów).</p> <p>Laboratorium: Wykonanie planowych wicze , uzyskanie ponad 50% mo liwych do uzyskania punktów z testów sprawdzaj cych wiedz z ka dego wiczenia, pozytywna ocena z cz ci praktycznej wicze .</p>
<p><b>Tre ci programowe (opis skrócony)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do sieci komputerowych.</li> <li>2. Komunikacja i sieci komputerowe.</li> <li>3. Media teletransmisyjne, metody dost pu do medium transmisyjnego.</li> <li>4. Warstwowe modele sieci (7-mio i 4-ro warstwowy).</li> <li>5. Podstawowe technologie i protokoły sieciowe w sieciach TCP/IP. Protokoły routingu.</li> <li>6. Zagadnienia bezpiecze stwa w sieciach komputerowych.</li> </ol>
<p><b>Tre ci programowe</b></p>
<p>Semestr: 3</p>
<p>Forma zaj : <b>wykład</b></p>
<p>Sieci komputerowe TCP/IP.</p>
<p>Forma zaj : <b>wiczenia laboratoryjne</b></p>
<p>Realizacja wybranych tre ci wykładu na wiczeniach laboratoryjnych.</p>

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Statystyka w rodowisku R				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
1	2	LI	15	Zaliczenie z ocen	1
		W	15	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>30</b>		<b>3</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Student zna i rozumie podstawowe definicje i twierdzenia z rachunku prawdopodobie stwa	AR1_W01	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna
2	Student zna i rozumie podstawowe metody obliczeniowe stosowane naukach technicznych oraz przykłady praktycznej implementacji takich metod z wykorzystaniem programu R	AR1_W01	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna
3	Student potrafi stworzy i przeanalizowa z wykorzystaniem programu R model statystyczny opisuj cy ró ne zjawiska techniczne, oraz potrafi interpretowa i wyja nia zale no ci wpływaj ce z modeli statystycznych oraz stosowa je w praktyce i na tej podstawie formułowa wnioski	AR1_U03	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna
4	Student potrafi analizowa problemy oraz znajdowa ich rozwi zania w oparciu o wiedz z zakresu statystyki matematycznej.	AR1_U03	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna
5	Student jest gotów do praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiej tno ci w zakresie statystycznej analizy danych.	AR1_K01	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna

## Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

<p><b>wiedza:</b></p> <p>obserwacja wykonania zada (ocena wykonywania zada laboratoryjnych)</p> <p>ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania projektowego)</p> <p>ocena wypowiedzi ustnej (ocena odpowiedzi ustnej w trakcie zaj )</p> <p><b>umiej tno ci:</b></p> <p>obserwacja wykonania zada (ocena wykonywania zada laboratoryjnych)</p> <p>ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania projektowego)</p> <p>ocena wypowiedzi ustnej (ocena odpowiedzi ustnej w trakcie zaj )</p> <p><b>kompetencje społeczne:</b></p> <p>obserwacja wykonania zada (ocena wykonywania zada laboratoryjnych)</p> <p>ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania projektowego)</p> <p>ocena wypowiedzi ustnej (ocena odpowiedzi ustnej w trakcie zaj )</p>
--

<b>Warunki zaliczenia</b>
Zaliczenie przedmiotu od 50 punktów, gdzie: 30 pkt - za odpowiedzi ustne na zajęciach 30 pkt - za wykonanie zadań laboratoryjnych 40 pkt - za projekt
<b>Treści programowe (opis skrócony)</b>
Wprowadzenie do środowiska R. Statystyka opisowa, przestrzeń probabilistyczna, prawdopodobieństwo warunkowe, prawdopodobieństwo całkowite. Zmienna losowa jedno i wielowymiarowa i jej rozkłady, przypadek dyskretny i ciągły. Centralne twierdzenie graniczne i estymacja parametrów rozkładu. Przedziały ufności i testowanie hipotez, regresja liniowa. Analiza wariancji.
<b>Treści programowe</b>
Semestr: 2
Forma zajęć : <b>wykład</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do środowiska R.</li> <li>2. Definicja prawdopodobieństwa: klasyczna, aksjomatyczna i geometryczna.</li> <li>3. Prawdopodobieństwo warunkowe, prawdopodobieństwo całkowite, wzór Bayesa, niezależne zdarzenia.</li> <li>4. Zmienna losowa jedno i wielowymiarowa i jej rozkład, przypadek dyskretny i przypadek ciągły. Rozkłady brzegowe, współczynnik korelacji.</li> <li>5. Przegląd podstawowych rozkładów: dwupunktowy, dwumianowy, Poissona, wykładniczy, jednostajny, rozkład normalny, rozkład chi-kwadrat, t Studenta</li> <li>6. Centralne twierdzenie graniczne.</li> <li>7. Przedziały ufności i testowanie hipotez parametrycznych i nieparametrycznych.</li> <li>8. Analiza wariancji (ANOVA).</li> <li>9. Regresja: liniowa, wielokrotna, nieliniowa i logistyczna.</li> <li>10. Rozwiązywanie w R zadań związanych z podstawowymi analizami statystycznymi danych ilościowych i jakościowych.</li> <li>11. Praktyczne zastosowanie R do wyznaczania i analizy regresji liniowej, wielokrotnej, nieliniowej i logistycznej.</li> <li>12. Praktyczne wykorzystanie programu R w teorii estymacji punktowej i przedziałowej.</li> <li>13. Praktyczne wykorzystanie programu R do testowania różnych hipotez statystycznych (parametrycznych i nieparametrycznych).</li> <li>14. Praktyczne wykorzystanie programu R do analizy wariancji.</li> </ol>
Forma zajęć : <b>laboratorium informatyczne</b>
Realizacja treści wykładu na laboratorium informatycznym

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Systemy monitoringu i SCADA				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z-KSAP				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	30	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>60</b>		<b>4</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Ma uporz dkowan wiedz z zakresu architektury sprz towo-programowej wielopoziomowych, komputerowych systemów sterowania, monitorowania i nadzoru.	AR1_W05, AR1_W06	kolokwium
2	Ma uporz dkowan wiedz z zakresu projektowania, realizacji i testów komputerowych systemów monitorowania i nadzoru procesów przemysłowych.	AR1_W05, AR1_W06	kolokwium
3	Ma podstawow wiedz z zakresu spełnienia wymogów niezawodno ci, bezpiecze stwa i ergonomii w projektowaniu komputerowych systemów monitorowania i nadzoru.	AR1_W05, AR1_W06	kolokwium
4	Potrafi zaprojektowa i uruchomi fragment aplikacji SCADA realizuj cy postawione zadanie z zakresu animacji obiektów graficznych, funkcji skryptowych i alarmów.	AR1_U09, AR1_U10	wykonanie zadania, kolokwium, obserwacja zachowa
5	Potrafi skonfigurowa i uruchomi zaawansowane elementy systemu SCADA (trendy historyczne, receptury).	AR1_U09, AR1_U10	wykonanie zadania, kolokwium, obserwacja zachowa
6	Potrafi skonfigurowa i uruchomi mechanizm wymiany danych pomi dzy aplikacj SCADA i zewn trznym elementem (inna aplikacja, sterownik PLC).	AR1_U09, AR1_U10	wykonanie zadania, kolokwium, obserwacja zachowa
7	Zna i rozumie rol systemów monitorowania i nadzoru w bezpiecznym u ytkowaniu zło onych systemów technicznych.	AR1_K03, AR1_K05	wykonanie zadania, obserwacja zachowa

## Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

<p><b>wiedza:</b> ocena kolokwium (Test ko cowy pisemny, pytania otwarte. Kolokwia praktyczne podczas laboratorium)</p> <p><b>umiej tno ci:</b> ocena kolokwium (Test ko cowy pisemny, pytania otwarte. Kolokwia praktyczne podczas laboratorium) obserwacja zachowa (Obserwacja podczas wykonywania zada w grupie.) ocena wykonania zadania (wykonanie wicze laboratoryjnych)</p> <p><b>kompetencje społeczne:</b> obserwacja zachowa (Obserwacja podczas wykonywania zada w grupie.) ocena wykonania zadania (wykonanie wicze laboratoryjnych)</p>
--



Warunki zaliczenia
<p>Warunkiem otrzymania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen z kolokwium z wykładu i z laboratorium.</p> <p>Wykład: Na ostatnim wykładzie jest organizowane kolokwium zawierające 3 wyrywkowe pytania z całego materiału. Warunkiem zaliczenia kolokwium jest otrzymanie co najmniej 1.5 punktu na 3 możliwe.</p> <p>Laboratorium: Podczas zajęć zorganizowane 3 kolokwia polegające na wykonaniu pod nadzorem prowadzącego podanego w zadanym krótkim czasie, nie znanego wcześniej zadania z testowanego zakresu. Za wykonanie można otrzymać od 0 do 1 punktu (punktacja co 0.1 punktu w zależności od zaawansowania wykonania). Warunkiem otrzymania zaliczenia jest uzyskanie co najmniej 1.5 punktu (maksymalna ilość punktów: 3.0).</p>
Treści programowe (opis skrócony)
<p>Treści modułu jest zapoznanie studentów z zasadami budowy i uruchamiania komputerowych systemów monitorowania i nadzoru (systemów SCADA) które są jednym z najważniejszych komponentów cyfrowych systemów sterowania. W ramach modułu zostaną przekazane zarówno wiadomości ogólne, jak też duża ilość informacji szczegółowych i praktycznych. Część praktyczna obejmuje 10 ćwiczeń laboratoryjnych z zakresu budowy i uruchamiania aplikacji SCADA z wykorzystaniem środowiska WONDERWARE INTOUCH wersja 10.</p>
Treści programowe
Semestr: 5
Forma zajęć : <b>wykład</b>
<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawowe pojęcia wstępne związane z systemami SCADA.</li> <li>2. Podstawowe informacje o sieciach przemysłowych z punktu widzenia ich zastosowania w systemach monitorowania i nadzoru. Podstawowe cechy użytkowe i topologie sieci. Przykłady sieci przemysłowych: PROFIBUS, PROFINET.</li> <li>3. Zasady konstrukcji systemu SCADA z punktu widzenia zapewnienia wysokiej niezawodności jego działania. Spełnienie podstawowych wymagań ergonomii podczas projektowania systemów monitorowania i nadzoru na poziomie całej sterowni, pojedynczej stacji operatorskiej i pojedynczego ekranu.</li> <li>4. Podstawowe elementy aplikacji SCADA i zasady ich konfiguracji na przykładzie WONDERWARE INTOUCH: <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Elementy graficzne i zasady ich użycia: ekrany, elementy proste (linie, kształty, teksty, przyciski) i złożone (komórki, symbole, trendy, kontrolki ActiveX, bitmapy). Animacja elementów i jej powiązanie ze zmiennymi.</li> <li>4.2. Zmienne systemowe, wewnętrzne i globalne: typy, parametry, pola, zasady konfiguracji.</li> <li>4.3. Zdarzenia i alarmy: ogólne zasady obsługi i konfiguracja alarmów, alarmy dyskretne i analogowe (zakresowy, odchyleniowy, progiowy), inhibitory alarmów.</li> <li>4.4. Wymiana danych pomiędzy aplikacją SCADA i innym elementem: sterownikiem PLC, środowiskiem MATLAB lub arkuszem kalkulacyjnym.</li> <li>4.5. Trendy historyczne: układ sprężynowo-programowy realizacji, zasady definiowania i konfiguracji.</li> <li>4.6. Język QuickScript: podstawowe grupy instrukcji, zmienne lokalne, interpretacja programu.</li> <li>4.7. Skrypty: typy skryptów (aplikacyjne, okien, klawiszowe, warunkowe, zmiany wartości zmiennych, funkcje).</li> <li>4.8. Funkcje wbudowane środowiska INTOUCH.</li> <li>4.9. Receptury: typy, zasady konfiguracji i użycia w aplikacji.</li> </ol> </li> <li>5. Przykłady praktycznej realizacji systemów monitorowania i nadzoru: rozproszony system monitorowania i nadzoru stacji redukcyjno-pomiarowych gazu ziemnego w woj. Podkarpackim, system SCADA dla linii produkcyjnej opakowań blaszanych w zakładzie CAN-PACK w Brzesku, system SCADA dla górniczego kombajnu cianowego KSW 1140E.</li> </ol>
Forma zajęć : <b>wiczenia laboratoryjne</b>
<p>wiczenia laboratoryjne:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. INTOUCH – wstęp, definiowanie najprostszych obiektów graficznych</li> <li>2. Skrypty-wstęp</li> <li>3. Trendy bieżące</li> <li>4. Alarmy</li> <li>5. Wymiana danych DDE</li> <li>6. Trendy historyczne</li> <li>7. Skrypty-zmienne lokalne, instrukcje złożone, wykorzystanie funkcji wbudowanych</li> <li>8. Wymiana danych ze sterownikiem PLC GE FANUC</li> <li>9. Wymiana danych ze sterownikiem SIEMENS SIMATIC</li> <li>10. Receptury</li> </ol>



# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Systemy monitoringu i SCADA				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z-ISAR				
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
3	5	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	30	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>60</b>		<b>4</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Ma uporz dkowan wiedz z zakresu architektury sprz towo-programowej wielopoziomowych, komputerowych systemów sterowania, monitorowania i nadzoru.	AR1_W05, AR1_W06	kolokwium
2	Ma podstawow wiedz z zakresu spełnienia wymogów niezawodno ci, bezpiecze stwa i ergonomii w projektowaniu komputerowych systemów monitorowania i nadzoru.	AR1_W05, AR1_W06	kolokwium
3	Ma uporz dkowan wiedz z zakresu projektowania, realizacji i testów komputerowych systemów monitorowania i nadzoru procesów przemysłowych.	AR1_W06, AR1_W05	kolokwium
4	Potrafi skonfigurowa i uruchomi mechanizm wymiany danych pomi dzy aplikacj SCADA i zewn trznym elementem (inna aplikacja, sterownik PLC).	AR1_U09, AR1_U10	wykonanie zadania, kolokwium, obserwacja zachowa
5	Potrafi zaprojektowa i uruchomi fragment aplikacji SCADA realizuj cy postawione zadanie z zakresu animacji obiektów graficznych, funkcji skryptowych i alarmów.	AR1_U10, AR1_U09	wykonanie zadania, kolokwium, obserwacja zachowa
6	Potrafi skonfigurowa i uruchomi zaawansowane elementy systemu SCADA (trendy historyczne, receptury).	AR1_U10, AR1_U09	wykonanie zadania, kolokwium, obserwacja zachowa
7	Zna i rozumie rol systemów monitorowania i nadzoru w bezpiecznym u ytkowaniu zło onych systemów technicznych.	AR1_K03, AR1_K05	wykonanie zadania, obserwacja zachowa

## Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

### wiedza:

ocena kolokwium (Test ko cowy pisemny, pytania otwarte. Kolokwia praktyczne podczas laboratorium)

### umiej tno ci:

ocena kolokwium (Test ko cowy pisemny, pytania otwarte. Kolokwia praktyczne podczas laboratorium)

obserwacja zachowa (Obserwacja podczas wykonywania zada w grupie.)

ocena wykonania zadania (wykonanie wicze laboratoryjnych)

### kompetencje społeczne:

obserwacja zachowa (Obserwacja podczas wykonywania zada w grupie.)

ocena wykonania zadania (wykonanie wicze laboratoryjnych)

Warunki zaliczenia
<p>Warunkiem otrzymania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen z kolokwium z wykładu i z laboratorium.</p> <p>Wykład: Na ostatnim wykładzie jest organizowane kolokwium zawierające 3 wyrywkowe pytania z całego materiału. Warunkiem zaliczenia kolokwium jest otrzymanie co najmniej 1.5 punktu na 3 możliwe.</p> <p>Laboratorium: Podczas zajęć zorganizowane 3 kolokwia polegające na wykonaniu pod nadzorem prowadzącego podanego w zadanym krótkim czasie, nie znanego wcześniej zadania z testowanego zakresu. Za wykonanie można otrzymać od 0 do 1 punktu (punktacja co 0.1 punktu w zależności od zaawansowania wykonania). Warunkiem otrzymania zaliczenia jest uzyskanie co najmniej 1.5 punktu (maksymalna ilość punktów: 3.0).</p>
Treści programowe (opis skrócony)
<p>Treści modułu jest zapoznanie studentów z zasadami budowy i uruchamiania komputerowych systemów monitorowania i nadzoru (systemów SCADA) które są jednym z najważniejszych komponentów cyfrowych systemów sterowania. W ramach modułu zostaną przekazane zarówno wiadomości ogólne, jak też duża ilość informacji szczegółowych i praktycznych. Część praktyczna obejmuje 10 ćwiczeń laboratoryjnych z zakresu budowy i uruchamiania aplikacji SCADA z wykorzystaniem środowiska WONDERWARE INTOUCH wersja 10.</p>
Treści programowe
Semestr: 5
Forma zajęć : <b>wykład</b>
<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawowe pojęcia wstępne związane z systemami SCADA.</li> <li>2. Podstawowe informacje o sieciach przemysłowych z punktu widzenia ich zastosowania w systemach monitorowania i nadzoru. Podstawowe cechy użytkowe i topologie sieci. Przykłady sieci przemysłowych: PROFIBUS, PROFINET.</li> <li>3. Zasady konstrukcji systemu SCADA z punktu widzenia zapewnienia wysokiej niezawodności jego działania. Spełnienie podstawowych wymagań ergonomii podczas projektowania systemów monitorowania i nadzoru na poziomie całej sterowni, pojedynczej stacji operatorskiej i pojedynczego ekranu.</li> <li>4. Podstawowe elementy aplikacji SCADA i zasady ich konfiguracji na przykładzie WONDERWARE INTOUCH: <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Elementy graficzne i zasady ich użycia: ekrany, elementy proste (linie, kształty, teksty, przyciski) i złożone (komórki, symbole, trendy, kontrolki ActiveX, bitmapy). Animacja elementów i jej powiązanie ze zmiennymi.</li> <li>4.2. Zmienne systemowe, wewnętrzne i globalne: typy, parametry, pola, zasady konfiguracji.</li> <li>4.3. Zdarzenia i alarmy: ogólne zasady obsługi i konfiguracja alarmów, alarmy dyskretne i analogowe (zakresowy, odchyleniowy, prędkościowy), inhibitory alarmów.</li> <li>4.4. Wymiana danych pomiędzy aplikacją SCADA i innym elementem: sterownikiem PLC, środowiskiem MATLAB lub arkuszem kalkulacyjnym.</li> <li>4.5. Trendy historyczne: układ sprężynowo-programowy realizacji, zasady definiowania i konfiguracji.</li> <li>4.6. 4.6.J z języka QuickScript: podstawowe grupy instrukcji, zmienne lokalne, interpretacja programu.</li> <li>4.7. Skrypty: typy skryptów (aplikacyjne, okien, klawiszowe, warunkowe, zmiany wartości zmiennych, funkcje).</li> <li>4.8. Funkcje wbudowane środowiska INTOUCH.</li> <li>4.9. Receptury: typy, zasady konfiguracji i użycia w aplikacji.</li> </ol> </li> <li>5. Przykłady praktycznej realizacji systemów monitorowania i nadzoru: rozproszony system monitorowania i nadzoru stacji redukcyjno-pomiarowych gazu ziemnego w woj. Podkarpackim, system SCADA dla linii produkcyjnej opakowań blaszanych w zakładzie CAN-PACK w Brzesku, system SCADA dla górniczego kombajnu cianowego KSW 1140E.</li> </ol>
Forma zajęć : <b>wiczenia laboratoryjne</b>
<p>wiczenia laboratoryjne:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. INTOUCH – wstęp, definiowanie najprostszych obiektów graficznych</li> <li>2. Skrypty-wstęp</li> <li>3. Trendy bieżące</li> <li>4. Alarmy</li> <li>5. Wymiana danych DDE</li> <li>6. Trendy historyczne</li> <li>7. Skrypty-zmienne lokalne, instrukcje złożone, wykorzystanie funkcji wbudowanych</li> <li>8. Wymiana danych ze sterownikiem PLC GE FANUC</li> <li>9. Wymiana danych ze sterownikiem SIEMENS SIMATIC</li> <li>10. Receptury</li> </ol>



# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Systemy pomiarowe				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	30	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>60</b>		<b>4</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Student zna i rozumie zasady funkcjonowania systemów pomiarowych oraz metody komunikacji przyrz dów, a tak e ma podstawow wiedz z zakresu sensoryki przemysłowej.	AR1_W07, AR1_W03	kolokwium, wypowied ustna
2	Student zna i rozumie zasady stosowania aparatury pomiarowej oraz wła ciwo ci podstawowych przyrz dów pomiarowych.	AR1_W07, AR1_W03	kolokwium, ocena aktywno ci
3	Student zna kryterium oceny jako ci i doboru narz dzi pomiarowych dla uzyskania zadanej niepewno ci wyników pomiarów wielko ci elektrycznych i nieelektrycznych..	AR1_W07, AR1_W03	kolokwium, wypowied ustna
4	Student potrafi zaprojektowa eksperyment i przeprowadzi pomiary wielko ci elektrycznych i nieelektrycznych oraz potrafi przedstawi otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokona ich interpretacji i wyci gn wła ciwe wnioski.	AR1_U04, AR1_U11, AR1_U03	wykonanie zadania
5	Student potrafi posługiwa si przyrz dami i systemami pomiarowymi oraz wiadomie korzysta z ich dokumentacji technicznej, oceni poprawno przeprowadzonych pomiarów, potrafi przeanalizowa ró ne sposoby realizacji zadania pomiarowego, potrafi konstruowa proste systemy pomiarowe i oceni ich jako ci .	AR1_U04, AR1_U12	wykonanie zadania
6	Student potrafi dokumentowa przebieg pracy w postaci protokołu z bada lub pomiarów oraz opracowa wyniki prac i przedstawi je w formie czytelnego sprawozdania.	AR1_U11	wykonanie zadania
7	Student rozumie potrzeb ci głego doksztalcania si , równie po studiach, w celu aktualizacji swojej wiedzy w dziedzinie czujników i systemów pomiarowych	AR1_U15	dyskusja
8	Student ma wiadomo wa no ci i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalnoci in ynierskiej w tym jej wpływ na rodowisko i zwi zan z tym odpowiedzialno za podejmowane decyzje.	AR1_K03	obserwacja zachowa
9	Student ma wiadomo konieczno ci profesjonalnego podej cia do zagadnie technicznych, skrupulatnego zapoznania si z dokumentacj oraz warunkami rodowiskowymi, w których urz dzenia i ich elementy mog funkcjonowa .	AR1_K05	obserwacja zachowa
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
<b>wiedza:</b>			

<p>ocena kolokwium (test zaliczeniowy z wykładu składa się z zadań otwartych oraz zadań wielokrotnego wyboru. Niezbędne uzyskanie minimum 50% punktów. W trakcie semestru 4 testy będą wielokrotnego wyboru z przerobionego materiału zgodnie z harmonogramem laboratorium zaliczone na 50% punktów.)</p> <p>ocena aktywności (ocena aktywności na zajęciach)</p> <p>ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi krótkiej lub dłuższej)</p> <p><b>umiejętności:</b></p> <p>ocena dyskusji (ocena udziału w dyskusji)</p> <p>ocena wykonania zadania (sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych)</p> <p><b>kompetencje społeczne:</b></p> <p>obserwacja zachowa (obserwacja zachowa indywidualnych i zespołowych)</p>
<p><b>Warunki zaliczenia</b></p> <p>1. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z pisemnego testu zaliczeniowego z wykładu oraz zaliczenie laboratorium. Wymagana obecność na wykładach, prowadzenie listy obecności na wykładach, dopuszczalna nieobecność na 2 wykładach w semestrze. Obecność na zajęciach laboratoryjnych jest obowiązkowa, dopuszczalne 2 nieobecności nieusprawiedliwione w semestrze, które jednak muszą być odrobione. W laboratorium obowiązują dodatkowo regulamin zaliczania podawany na pierwszych zajęciach w semestrze, który określa m. in. tryb odrabiania zaległości.</p>
<p><b>Treści programowe (opis skrócony)</b></p> <p>Treści przedmiotu są podstawowe zagadnienia metrologii i systemów pomiarowych. Budowa, zasada działania i charakterystyki metrologiczne czujników i przetworników pomiarowych wielkości fizycznych: masy, siły, momentów sił, przemieszczenia, przyspieszenia, temperatury. Podstawowe elementy i jednostki funkcjonalne systemów pomiarowych, w tym: zasada przetwarzania A/C, budowa przetworników A/C i C/A, wzmacniacze z przetwarzaniem, karty pomiarowe, rejestratory cyfrowe, oscyloskopy cyfrowe. Interfejsy i protokoły komunikacyjne w systemach pomiarowych - integracja systemów. Przykłady przemysłowych zastosowań systemów pomiarowych.</p>
<p><b>Treści programowe</b></p> <p>Semestr: 3</p> <p>Forma zajęć : <b>wykład</b></p> <p>Wprowadzenie do pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych (3 godz.). Budowa i podstawy fizyczne konstrukcji czujników wielkości nieelektrycznych. Charakterystyki statyczne i dynamiczne. Struktura toru pomiarowego oraz właściwości statyczne i dynamiczne elementów składowych toru pomiarowego. Uwarunkowania pomiarów i błędów pomiarowe.</p> <p>2. Elementy i jednostki funkcjonalne systemów pomiarowych (6 godz.). Zasada przetwarzania A/C (próbkiwanie, kwantowanie, kodowanie), budowa przetworników A/C i C/A, układy próbkująco-pomiernicze, filtry antyaliasingowe, separatory, przemysłowe wzmacniacze pomiarowe z modulacją AM, pomiary analogowe i cyfrowe. Pomiary podstawowych wielkości elektrycznych (napięcia, prądu, rezystancji, impedancji).</p> <p>3. Podstawowe przyrządy pomiarowe (4 godz.). Budowa i zasada działania kart pomiarowych, rejestratorów cyfrowych, oscyloskopów cyfrowych. Zasady łączenia różel sygnałów do kart pomiarowych w trybach: symetrycznym i niesymetrycznym. Łączenie czujników z wyjściami ilorazowym do kart pomiarowych, uniwersalnych przyrządów pomiarowych oraz przetworników A/C.</p> <p>4. Pomiary wielkości mechanicznych (5 godz.). Metody pomiaru parametrów mechanicznych w układach napędowych: pomiary tensometryczne. Pomiary sił, masy, momentów sił, moment obrotowy, prędkość obrotowa, moc mechaniczna. Pomiary przemieszczenia, prędkości i przyspieszenia. Akcelerometry piezoelektryczne.</p> <p>5. Pomiary temperatur, oraz cieplne (5 godz.). Stykowe przetworniki temperatury: rezystancyjne, termoelektryczne, półprzewodnikowe. Metody i układy pomiarowe. Przetworniki bezstykowe temperatury, pirometry i kamery termowizyjne. Zjawisko Peltiera. Metody analizy przepływu ciepła, właściwości dynamiczne czujników temperatury.</p> <p>6. Interfejsy i protokoły komunikacyjne w systemach pomiarowych (5 godz.). Interfejsy szeregowy i równoległy: RS232C, RS-485, IEEE488 (GPIB), przegląd pozostałych interfejsów. Protokół komunikacyjny Modbus. Podstawowe informacje o języku SCPI. Integracja elementów systemów pomiarowych.</p> <p>7. Ochrona systemów pomiarowych przed zakłóceniami (2 godz.). Źródła i klasyfikacja zakłóceń, zakłócenia szeregowy (normalne) i równoległy (wspólne). Metody eliminacji zakłóceń, zasady ekranowania.</p> <p>Forma zajęć : <b>ćwiczenia laboratoryjne</b></p>

1. Wprowadzenie do laboratorium, omówienie merytoryczne wicze , przepisy BHP, warunki zaliczenia (3 godz.).
2. Badanie wła ciwo ci metrologicznych toru pomiarowego zawieraj cego uniwersaln kart pomiarow w oparciu o oprogramowanie DasyLab – cz I. (3 godz.).  
rodowisko programowania DasyLab10. Konfigurowanie karty pomiarowej, ustawianie funkcji pomiarowych, podł czanie ródeł napi cia do karty pomiarowej (wej cie symetryczne i niesymetryczne), dobór cz stotliwo ci próbkowania (aliasing), analiza FFT sygnałów, badanie metod u redniania sygnałów, filtracja zakłóce , formaty zapisu danych.
3. Budowa i konfigurowanie komputerowego systemu pomiarowego w rodowisku DasyLab z wykorzystaniem karty pomiarowej – cz II. (3 godz.).  
Konfigurowanie karty pomiarowej, ustawianie funkcji pomiarowych, budowa systemu pomiarowego do akwizycji sygnałów pomiarowych w oparciu o oprogramowanie DasyLab10 (system do pomiaru temperatury, zapis danych na dysk, filtracja szumów w systemie, układy progowe, stworzenie platformy wizualizacyjnej layout).
4. Komputerowy system pomiarowy z przyrz dami pomiarowymi w magistrali szeregowej RS485 (3 godz.).  
System pomiarowy zło ony z: 2 mierników NT12 firmy Lumel z interfejsem szeregowym RS485, konwertera RS232/485 oraz oprogramowania Lumel Pomiar. W ramach wiczenia konfigurowanie systemu do pracy, obserwacja przebiegów sygnałów magistrali, obserwacja funkcji pomiarowych mierników i ich programowanie, pomiar przepływu ciepła poprzez pomiar 2 temperatur, obserwacja mierzonych temperatur w układzie pomiarowym.
5. Komputerowy system pomiarowy z przemysłowym panelem wzmacniacza tensometrycznego MVD2555 (3 godz.).  
Badanie wła ciwo ci metrologicznych przemysłowego panelu wzmacniacza tensometrycznego MVD2555 (wzmacniacz z przetwarzaniem pracuj cy na zasadzie modulacji amplitudy) firmy HBM współpracuj cego z komputerem poprzez interfejs RS232, konfigurowanie urz dzenia, dobór parametrów pracy, metody skalowania toru pomiarowego (dobór wzmocnienia wzmacniacza) z tensometrycznymi czujnikami pomiarowymi (pomiar masy i siły), skalowanie wyj cia analogowego wzmacniacza dla rejestracji dynamicznych sygnałów pomiarowych, filtracja antyaliasingowa i zakłóce , wykorzystanie w procesach sterowania układów progowych wzmacniacza, praca wieloczujnikowa z wykorzystaniem pami ci konfiguracji.
6. Badanie wła ciwo ci metrologicznych toru pomiarowego z modulacj AM przeznaczonego do współpracy z czujnikami wielko ci nieelektrycznych (3 godz.).  
Badania i analiza wła ciwo ci wzmacniacza z przetwarzaniem pracuj cego na zasadzie modulacji amplitudy i przeznaczonego do współpracy z czujnikami wielko ci nieelektrycznych typu: LVDT, mostkowego oraz stosunkowego (ratiometric). Mo liwo ci stanowiska: dobór parametrów pracy układu, dobór cz stotliwo ci no nej oraz filtrów, wizualizacja przebiegów czasowych sygnałów w charakterystycznych punktach toru pomiarowego, obraz widmowy przetwarzania.
7. Badanie wła ciwo ci metrologicznych bezstykowego, pirometrycznego przetwornika pomiarowego temperatury (3 godz.).  
Konfiguracja i badanie przemysłowego pirometrycznego przetwornika temperatury, wyznaczenie współczynnika emisyjno ci obiektu pomiaru, okre lenie wpływu współczynnika emisyjno ci na wynik pomiaru, wpływ przesłon ograniczaj cych bezpo rednie oddziaływanie promieniowania temperaturowego na pirometr. Rejestracja mierzonej temperatury i wyznaczenie odpowiedzi dynamicznej pirometru. Nastawianie oraz odczyt parametrów pirometru z wykorzystaniem interfejsu portu szeregowego.
8. Wyznaczenie charakterystyk metrologicznych cyfrowego i analogowego czujnika k ta oraz czujników przyspieszenia i pr dko ci (3 godz.).  
Badanie wła ciwo ci metrologicznych układów pomiarowych umo liwiaj cych pomiar k ta metod cyfrow i analogow . Zastosowano w tym celu 10-bitowy cyfrowy encoder w kodzie Gray'a E6C3 firmy Omron, natomiast do analogowego pomiaru k ta zastosowano 2-osiowy akcelerometr pojemno ciowy ADXL203 firmy Analog Devices.
9. Przeprowadzenie kolokwiów i zaliczanie sprawozda (6 godz.).



# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Systemy wbudowane i mikrokontrolery				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		P	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	30	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>90</b>		<b>6</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna podstawy programowania assemblerowego i programowania ró nych architektur sprz towych	AR1_W05	kolokwium, ocena aktywno ci
2	Potrafi tworzy oprogramowanie z obszaru programowania mikroprocesorów i systemów wbudowanych	AR1_U06	kolokwium, ocena aktywno ci
3	Rozumie podstawow rol i wag procesorowych sterowników we współczesnym przemy le i ich wpływ na poziom cywilizacji	AR1_K01	dyskusja
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
<p><b>wiedza:</b></p> <p>ocena kolokwium (Sprawdziany na wiczeniach i laboratoriach)</p> <p>ocena aktywno ci (Obserwacja aktywno ci w czasie wykładu oraz wicze )</p> <p><b>umiej tno ci:</b></p> <p>ocena kolokwium (Sprawdziany na wiczeniach i laboratoriach)</p> <p>ocena aktywno ci (Obserwacja aktywno ci w czasie wykładu oraz wicze )</p> <p><b>kompetencje społeczne:</b></p> <p>ocena dyskusji (Ocena udziału w dyskusji)</p>			
Warunki zaliczenia			
<p>Wykład: test ko cowy, wiczenia laboratoryjne i wiczenia projektowe: Oceny z kolokwiów. Do zaliczenia przedmiotu ocena z egzaminu i wicze musi by pozytywna. Prowadzenie listy obecno ci na wykładach. Je eli jest obecno na wszystkich wykładach.</p>			
Tre ci programowe (opis skrócony)			
<p>Celem wykładu jest przypomnienie elementów elektroniki cyfrowej i zaznajomienie ze strukturami systemów wbudowanych, programowanie mikrokontrolerów , wykorzystanie mikrokontrolerów .</p>			
Tre ci programowe			
Semestr: 3			
Forma zaj : wykład			

Wykłady obejmuj : Podstawy i elementy elektroniki analogowej i cyfrowej Omówienie struktur systemów wbudowanych, Rodziny procesorów ARM Urządzenia peryferyjne Pamięci i dekodery, programowanie mikrokontrolerów , wykorzystanie mikrokontrolerów
Forma zajęć : <b>wiczenia laboratoryjne</b>
Realizacja treści wykładu na wiczeniach laboratoryjnych.
Forma zajęć : <b>wiczenia projektowe</b>
Realizacja treści wykładu na wiczeniach projektowych.

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Systemy wizyjne				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z-Robotyka				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	30	Egzamin	3
<b>Razem</b>			<b>60</b>		<b>5</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Posiada podstawow wiedz w zakresie metod i sprz tu do akwizycji, przetwarzania i wizualizacji obrazów na potrzeby przetwarzania w systemach cyfrowych.	AR1_W03	egzamin, ocena aktywno ci, praca pisemna
2	Posiada uporz dkowan wiedz w zakresie systemów reprezentacji barwy na obrazach, algorytmów z dziedziny przetwarzania wst pnego, podstaw matematycznych transformacj cz stotliwo ciowych obrazu 2D, oraz podstawowych metod analizy obrazów.	AR1_W06	egzamin, ocena aktywno ci, praca pisemna
3	Potrafi wskaza kluczowe obszary aplikacyjne dla zagadnie przetwarzania i analizy obrazu i rozumie jak wielkie znaczenie dla gospodarki i rodowiska ma ich stosowanie.	AR1_W06	egzamin, ocena aktywno ci, praca pisemna
4	Umie samodzielnie zaimplementowa algorytmy przetwarzania i analizy obrazu w dedykowanym rodowisku programowym.	AR1_U03	egzamin, ocena aktywno ci, praca pisemna
5	Umie samodzielnie zaimplementowa algorytmy przetwarzania i analizy obrazu w dedykowanym rodowisku programowym.	AR1_K01	dyskusja, egzamin, praca pisemna
6	Potrafi wskaza kluczowe obszary aplikacyjne dla zagadnie przetwarzania i analizy obrazu i rozumie jak wielkie znaczenie dla gospodarki i rodowiska ma ich stosowanie.	AR1_K05	dyskusja, egzamin, praca pisemna

## Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

### wiedza:

- egzamin (ocena z egzaminu)
- ocena aktywno ci (obserwacja aktywno ci w czasie wykładu i wiczeniach)
- ocena pracy pisemnej (ocena sprawozdania z wicze laboratoryjnych)

### umiej tno ci:

- egzamin (ocena z egzaminu)
- ocena aktywno ci (obserwacja aktywno ci w czasie wykładu i wiczeniach)
- ocena pracy pisemnej (ocena sprawozdania z wicze laboratoryjnych)

### kompetencje społeczne:

- ocena dyskusji (rozmowa w czasie egzaminu i na konsultacjach)

egzamin (ocena z egzaminu) ocena pracy pisemnej (ocena sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych)
<b>Warunki zaliczenia</b>
Obecność na zajęciach zgodnie z Regulaminem Studiów Uczelni.  Zaliczenie laboratorium: poprawne wykonanie i oddanie kart sprawozdań do wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczenie na ocenę pozytywną każdego z dwóch kolokwium obejmujących materiał z wykładu i ćwiczeń laboratoryjnych.  Zaliczenie wykładu: uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu.
<b>Treści programowe (opis skrócony)</b>
Kurs obejmuje zagadnienia akwizycji, przetwarzania i analizy obrazów oraz zagadnienia z zakresu architektur współczesnych systemów wizyjnych oraz cząści praktycznej obejmującej implementację algorytmów w dedykowanym środowisku programowym.
<b>Treści programowe</b>
Semestr: 5
Forma zajęć : <b>wykład</b>
Zagadnienia omawiane na wykładzie: Budowa narządu wzroku człowieka, elementy sztucznego systemu wizyjnego. Pozyskiwanie obrazów cyfrowych – urządzenie, próbkowanie, kwantyzacja. Podstawowe metody przetwarzania obrazów cyfrowych: poprawa jakości obrazu, operacje arytmetyczne, filtracja i usuwanie zakłóceń, detekcja krawędzi. Operacje na obrazach binarnych: etykietowanie, operacje logiczne. Metody morfologiczne. Analiza obrazów cyfrowych: segmentacja, analiza obrazów barwnych, wyznaczanie parametrów obiektów, współczynniki kształtu, niezmienniki momentowe, podstawowe metody rozpoznawania obiektów. Przetwarzanie obrazów w dziedzinie częstotliwościowej - transformacja Fouriera.
Forma zajęć : <b>ćwiczenia laboratoryjne</b>
Tematyka laboratorium: Podstawowe operacje na obrazach, przekształcenia arytmetyczne i logiczne, przekształcenie look-up-table, histogram obrazu, filtracje liniowe - konwolucja obrazów (dyskretny spłot dwuwymiarowy), filtracje nieliniowe, binaryzacja, automatyczny i ręczny dobór progu binaryzacji, przekształcenia morfologiczne, transformacja Fouriera, Transformacja Hougha, współczynniki kształtu.

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Szkozenie BHP				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
1	1	W	4	Zaliczenie	0
<b>Razem</b>			<b>4</b>		<b>0</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	ma elementarn wiedz na temat zasad bezpiecze stwa i higieny pracy oraz ochrony p-po arowej; bezpiecznego kształtowania stanowisk pracy dydaktycznej; identyfikacji czynników uci liwych, szkodliwych i niebezpiecznych; ma wiedz na temat roli i znaczenia bezpiecze stwa w yciu człowieka; rozumie podstawowe poj cia zwi zane z bezpiecze stwem pracy; zna zasady podejmowania aktywno ci w celu kształtowania bezpiecznych warunków pracy	AR1_W09	obserwacja wykonania zada
2	ma podstawow wiedz , zna terminologi i teori ró nych dyscyplin stanowi cych baz dla sprawnego funkcjonowania w rodowisku pracy;	AR1_W09	obserwacja wykonania zada

### Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

#### wiedza:

obserwacja wykonania zada (obecno na zaj ciach 100%)

#### Warunki zaliczenia

Obecno na zaj ciach.

W przypadku nieobecno ci usprawiedliwionej student uczestniczy w szkoleniu w innym terminie (ustalonym z prowadz cym zaj cia).

#### Tre ci programowe (opis skrócony)

Zapoznanie z podstawowymi poj ciami, przepisami i zasadami dotycz cymi zdarze wypadkowych, ochrony przeciwpo arowej, organizacji i ergonomii stanowisk nauki oraz wyst puj cych czynników uci liwych, szkodliwych i niebezpiecznych.

#### Tre ci programowe

Semestr: 1

Forma zaj : **wykład**

1. USTAWA Prawo o szkolnictwie wy szym, w zakresie:

- 1) ustroju i organizacji uczelni,
- 2) organów kolegialnych i jednoosobowych uczelni i ich kompetencji,
- 3) praw, obowi zków i odpowiedzialno ci dyscyplinarnej studentów,
- 4) utrzymania porz dku i bezpiecze stwa na terenie uczelni.

2. Statut i Regulamin Studiów w Pa stwowej Wy szej Szkole Zawodowej w Tarnowie, w zakresie:

- 1) praw i obowi zków studenta,
- 2) bezpiecze stwa podczas zaj organizowanych na /poza terenem Uczelni,
- 3) bezpiecze stwa podczas przebywania na terenie Uczelni.

3. Rozporz dzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wy szego w sprawie bezpiecze stwa i higieny pracy w uczelniach, w

zakresie:

- 1) ogólnych przepisów dotyczących bezpieczeństwa na terenie uczelni,
  - 2) bezpieczeństwa pracy i nauki w laboratoriach i pracowniach specjalistycznych,
  - 3) bezpieczeństwa w domach studenckich,
  - 4) bezpieczeństwa na terenie uczelni.
4. Instrukcja postępowania w sprawie ustalania okoliczności i przyczyn wypadków studentów w Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej w Tarnowie, w zakresie:

- 1) zdefiniowania wypadku studenta,
  - 2) trybu zgłaszania wypadku i ustalania okoliczności zdarzenia wypadkowego,
  - 3) sporządzenia dokumentacji powypadkowej, w tym „protokołu ustalenia okoliczności i przyczyn wypadku studenta”,
5. Zakres zaopatrzenia studentów z tytułu ubezpieczenia NNW.

Ustawa o zaopatrzeniu z tytułu wypadków lub chorób zawodowych powstałych w szczególnych okolicznościach, w zakresie:

- 1) określenie okoliczności wypadku uzasadniającego przyznanie świadczeń z tytułu wypadku w szczególnych okolicznościach,
  - 2) świadczenia z tytułu wypadku w szczególnych okolicznościach, grupa uczniów i studentów.
6. Zarządzenia w sprawie regulaminów porządkowych w pracowniach i laboratoriach.
7. Zasady postępowania w zakresie ograniczenia zakazaniem COVID-19 na terenie Uczelni.

Profilaktyka i ochrona przeciwpożarowa na terenie Uczelni.

1. Ustawa o ochronie przeciwpożarowej oraz aktów wykonawczych, w zakresie:

- 1) ogólnych zasad bezpieczeństwa pożarowego,
  - 2) charakterystycznych przyczyn pożarów,
  - 3) profilaktyki przeciwpożarowej.
2. Ochrona przeciwpożarowa oraz zasady postępowania w przypadku pożaru lub innego zagrożenia na terenie uczelni według zasad określonych w instrukcjach bezpieczeństwa pożarowego, w zakresie:
- 1) identyfikacji zagrożenia pożarowych występujących na terenie Uczelni,
  - 2) rozmieszczenia i użytkowania podręcznego sprzętu gaśniczego,
  - 3) dróg i kierunków ewakuacji, zasad przemieszczania się podczas ewakuacji,
  - 4) rozmieszczenia na terenie Uczelni miejsc zbiórki podczas ewakuacji,
  - 5) zasad i sposobów komunikowania o ewakuacji na terenie Uczelni,
  - 6) dróg pomocniczych na terenie Uczelni.
  - 7) Udzielanie pomocy osobom niepełnosprawnym podczas ewakuacji.

Organizacja punktów pierwszej pomocy i zasad udzielania pomocy przedlekarskiej

1. Zasady udzielania pomocy przedlekarskiej, w przypadkach:

- 1) zapaści i utraty przytomności,
- 2) złamania kości,
- 3) zranienia, w tym krwotoku,
- 4) zatrucia,
- 5) oparzenia.

2. Wyposażenie apteczki pierwszej pomocy.

- 1) lokalizacja punktów pierwszej pomocy na terenie Uczelni,
- 2) wyposażenie apteczek i toreb sanitarnych,
- 3) Zasady wzywania pomocy medycznej na teren Uczelni.

Czynniki szkodliwe, niebezpieczne i uciążliwe dla zdrowia

- 1) Definiowanie czynników uciążliwych, szkodliwych, niebezpiecznych.
- 2) Grupy czynników: fizyczne, biologiczne, chemiczne, psychologiczne.
- 3) Obliczanie ryzyka zawodowego, w tym zagrożenia czynnikami biologicznymi.

Identyfikacja czynników i szacowanie ryzyka na stanowiskach dydaktycznych [pracy]

Identyfikacja czynników szkodliwych niebezpiecznych i uciążliwych dla zdrowia występujących w procesie dydaktycznym:

- 1) w pracowniach i laboratoriach,
- 2) podczas zajęć wychowania fizycznego,
- 3) związanych z pracą na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe,
- 4) podczas odbywania praktyk zawodowych,
- 5) szacowanie ryzyka.

#### MODUŁ ROZSZERZAJĄCY DLA KIERUNKU AUTOMATYKA I ROBOTYKA

1. Organizacja zajęć w pracowni informatycznej.
2. Ergonomia stanowisk wyposażonych w monitor ekranowy.
3. Identyfikacja procesów pracy na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe.

/akty prawne dotyczące:

- a) zasad bezpieczeństwa podczas prac wykonywanych na urządzeniach, instalacji i sieci,
- b) zasady bezpieczeństwa podczas eksploatacji urządzeń pracujących pod napięciem.

Identyfikacja czynników szkodliwych niebezpiecznych i uciążliwych dla zdrowia występujących w procesie dydaktycznym oraz zasady zabezpieczania się przed nimi. Zasady stosowania środków ochrony indywidualnej.

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Szkolenie biblioteczne				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
1	1	W	3	Zaliczenie	0
<b>Razem</b>			<b>3</b>		<b>0</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	ma wiedz na temat zasad korzystania z biblioteki uczelnianej, zna jej regulamin i przepisy wewn trzne	AR1_U01	kolokwium
2	rozumie kontekst dylematów współczesnej cywilizacji w odniesieniu do korzystania z wiarygodnych ródeł informacji naukowej	AR1_U01	kolokwium
3	dysponuje umiej tno ciami korzystania z zasobów katalogu biblioteki i baz danych, wła ciwie doбира ródl informacji	AR1_U01	kolokwium
4	potrafi komunikowa si i poszukiwa informacji naukowej u ywaj c specjalistycznej terminologii bibliotekarskiej	AR1_U01	kolokwium
5	samodzielnie planuje i realizuje działania podnosz ce poziom własnej wiedzy naukowej i ukierunkowuje tak e innych w tym zakresie	AR1_U14	kolokwium
6	jest gotów krytycznie oceni swoj wiedz , umiej tno ci i kompetencje w aspekcie informacji naukowej i zwraca si o pomoc do specjalisty	AR1_K01	kolokwium
7	kultywuje i upowszechnia wzory wła ciwego post powania korzystaj c z legalnych i rzetelnych ródeł informacji naukowej	AR1_K05	kolokwium
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
<p><b>umiej tno ci:</b> ocena kolokwium (ocena kolokwium - test on-line. Student z puli 15 pyta musi udzieli przynajmniej 12 poprawnych odpowiedzi. Do testu mo na przyst pi tylko 5 razy.)</p> <p><b>kompetencje społeczne:</b> ocena kolokwium (ocena kolokwium - test on-line. Student z puli 15 pyta musi udzieli przynajmniej 12 poprawnych odpowiedzi. Do testu mo na przyst pi tylko 5 razy.)</p>			
Warunki zaliczenia			
Forma zaliczenia: zaliczenie. Warunki zaliczenia: Pozytywny wynik zaliczenia testu on-line.			
Tre ci programowe (opis skrócony)			
Przedstawienie studentom struktury i zasad funkcjonowania biblioteki uczelnianej. Zapoznanie z regułami korzystania z biblioteki oraz katalogu bibliotecznego.			



<b>Treści programowe</b>
Semestr: 1
Forma zajęć : <b>wykład</b>
Treści wstępne i ogólne: struktura biblioteki, charakterystyka księgozbioru, polityka gromadzenia. Prezentacja poszczególnych agend bibliotecznych:
Wypożyczalnia: prezentacja najważniejszych punktów regulaminu dotyczących możliwości korzystania z usług wypożyczalni, zapisy do wypożyczalni, aktualizacja konta czytelnika.
Wypożyczalnia Międzybiblioteczna: zasady korzystania z wypożyczalni międzybibliotecznej. Wyszczególnienie osób uprawnionych do korzystania z tej agendy.
Czytelnia Komputerowa: zasady korzystania ze stanowisk komputerowych. Możliwość korzystania ze zbiorów medialnych należących do biblioteki.
Czytelnia Czasopism: zasady korzystania.
Czytelnia Główna: Prezentacja regulaminu czytelni głównej, podział księgozbioru według kierunków kształcenia i charakterystyka księgozbioru podręcznego.
Obsługa systemu bibliotecznego, opcje wyszukiwania, przeglądanie konta czytelnika, mówienie poszczególnych komunikatów, oznaczenie opisu katalogowego, analiza oznaczeń z uwzględnieniem dostępnosci poszczególnych zbiorów.

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Teoria automatów				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	LO	30	Zaliczenie z ocen	2.5
		W	15	Zaliczenie z ocen	1.5
<b>Razem</b>			<b>45</b>		<b>4</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna klasyfikacj i warstwowy model systemów informatycznych oraz rozró nia automaty kombinacyjne i sekwencyjne	AR1_W01, AR1_W03	kolokwium
2	Zna poj cia wyst puj ce na diagramach stanów oraz ich wzajemne zale no ci zilustrowane na diagramie stanów.	AR1_W01, AR1_W03	kolokwium
3	Potrafi przeprowadzi syntezy automatu dla zadanego diagramu stanów (Moore'a lub Mealy'ego).	AR1_U01, AR1_U11, AR1_U12	wykonanie zadania, ocena aktywno ci
4	Potrafi zinterpretowa istniej cy diagram stanów automatu wyja niaj c jego dziaanie.	AR1_U10, AR1_U01, AR1_U07	wykonanie zadania, ocena aktywno ci
5	Potrafi stworzy diagram stanów automatu realizuj cego zadane dziaanie oraz przeprowadzi jego minimalizacj .	AR1_U11, AR1_U03, AR1_U12	wykonanie zadania, ocena aktywno ci
6	Potrafi dziaa w grupie, formułowa pytania, dyskutowa , oraz krytycznie ocenia swoj wiedz .	AR1_K01, AR1_K02	obserwacja zachowa

## Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

### wiedza:

ocena kolokwium (Sprawdziany pisemne (kolokwia) z materiału przerobionego na laboratorium)

### umiej tno ci:

ocena aktywno ci (Ocena aktywno ci podczas wykładów i zaj laboratoryjnych)

ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania)

### kompetencje społeczne:

obserwacja zachowa (Obserwacja podczas wykonywania zada w grupie)

## Warunki zaliczenia

Zaliczenie laboratorium z ocen .

1. Ocena ko cowa wynika ze redniej arytmetycznej z punktów uzyskanych na sprawdzianach (kolokwiach) przeprowadzanych w trakcie semestru (ocena dst rozpoczyna si od 50%, wy sze oceny - co 10%).

2. Wykonanie projektu jest traktowane jako jeden ze sprawdzianów (z pkt.1.).

3. Ocena ko cowa mo e by podwy szona (wg uznania prowadz cego) za aktywno na zaj ciach, wy tkowo ambitny projekt, itp.

4. Ocena ko cowa wystawiana jest zgodnie z Regulaminem Studiów Uczelni.

<b>Tre ci programowe (opis skrócony)</b>
Klasyfikacja i model systemów informatycznych. Automaty kombinacyjne i sekwencyjne. Diagramy stanów. Automaty Moore'a i Mealy'ego. Minimalizowanie diagramów stanów. Synteza automatów.
<b>Tre ci programowe</b>
Semestr: 4
Forma zaj : <b>wykład</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Klasyfikacja systemów informatycznych.</li><li>- Warstwowy model systemu informatycznego: warstwa danych, warstwa funkcjonalna, warstwa dynamiki.</li><li>- Automaty kombinacyjne i sekwencyjne.</li><li>- Diagramy stanów: stan, przej cie, wej cie (komunikat wej ciowy), wyj cie (akcja, komunikat wyj ciowy).</li><li>- Uj cie warunków na diagramie stanów (automaty z predykatami).</li><li>- Zagnie d anie stanów.</li><li>- Komunikaty i ich klasyfikacja.</li><li>- Automaty Moore'a i Mealy'ego.</li><li>- Minimalizowanie diagramów stanów.</li><li>- Synteza automatów.</li></ul>
Forma zaj : <b>wiczenia laboratoryjne</b>
Realizacja tre ci wykładu na wiczeniach laboratoryjnych.

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Teoria sterowania				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z-KSAP				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	LO	15	Zaliczenie z ocen	1
		W	30	Egzamin	3
<b>Razem</b>			<b>45</b>		<b>4</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna matematyczne podstawy opisu dynamiki układów wielowymiarowych (opis macierzowy), zna metody zaawansowanego strojenia parametrów regulatorów dla zada nad ania i stabilizacji zmiennej wyj ciowej w układach jednowymiarowych (SISO) ci głych i dyskretnych w tym strojenia adaptacyjnego (self-tuning).	AR1_W04	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
2	Zna i rozumie matematyczne poj cia zwi zane ze stanem układu dynamicznego jego obserwowalno ci oraz obserwatorami stanu, które pozwalaj na projektowanie sterowania układu w układach wielowymiarowych (MIMO).	AR1_W06	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
3	Zna ró ne struktury komputerowych układów sterowania - proste, kaskadowe, wielop łowe i rol sterowania nadrz dnego	AR1_W06	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
4	Umie na podstawie modelu systemu dobra optymalny regulator jednowymiarowy PID i wielowymiarowy LQR	AR1_U11	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
5	Umie zaprojektowa i zastosowa obserwator stanu dla regulatorów od stanu LQR.	AR1_U12	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
6	Ma wiadomo odpowiedzialno ci za prawidłowe zaprojektowanie i wdrow enie układu sterowania.	AR1_K03, AR1_K02	dyskusja, egzamin, kolokwium

### Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

#### wiedza:

- egzamin (ocena egzamin)
- ocena kolokwium (sprawdziany na laboratorium)
- ocena aktywno ci (obserwacja aktywno ci w czasie wykładu i wiczeniach)

#### umiej tno ci:

- egzamin (ocena egzamin)
- ocena kolokwium (sprawdziany na laboratorium)
- ocena aktywno ci (obserwacja aktywno ci w czasie wykładu i wiczeniach)

#### kompetencje społeczne:

- ocena dyskusji (ocena udziału w dyskusji)

egzamin (ocena egzamin) ocena kolokwium (sprawdziany na laboratorium)
<b>Warunki zaliczenia</b>
Wykład: egzamin, wiczenia tablicowe, wiczenia laboratoryjne: Oceny z kolokwiów. Do zaliczenia przedmiotu ocena z egzaminu i wicze musi by pozytywna. Prowadzenie listy obecno ci na wykładach. Je eli jest obecno na wszystkich wykładach - ocena ko cowa z egzaminu podnoszona jest o pół stopnia w stosunku do redniej oceny z egzaminu i z zaliczenia z wicze .
<b>Tre ci programowe (opis skrócony)</b>
Celem przedmiotu jest rozszerzenie wiedzy i umiej tno ci studenta zaznajomionego ju z podstawami automatyki i regulacji w systemach SISO oraz z podstawami strojenia regulatorów PID ? na wiedz potrzeb n do projektowania i syntezy zaawansowanych wielowymiarowych systemów MIMO, sterowania spotykanego cz sto w automatyce procesowej (instalacje chemiczne) i robotyce przy układach współpracuj cych robotów oraz na zaawansowane metody sterowania optymalnego i regulatorów samostroj cych. Przedmiot prowadzony tylko dla bloku obieralnego ??Komputerowe systemy automatyki procesowej?
<b>Tre ci programowe</b>
Semestr: 5
Forma zaj : <b>wykład</b>
Celem wykładu jest poszerzenie zakresu wiedzy teoretycznej poza podstawy automatyki, a zwłaszcza prezentacja podstaw teorii sterowania, metod analizy i syntezy zaawansowanych algorytmów sterowania w dziedzinie czasu w oparciu o przestrzenie stanu i w oparciu o bardziej zaawansowane narz dzia matematyczne i rachunek macierzowy dla układów wielowymiarowych MIMO. Omawiane s regulatory od stanu typu LQR, asymptotyczne obserwatory stanu i regulatory czasooptymalne. Omawiane s wielop łowe, wielopoziomowe i wielowarstwowe struktury systemów sterowania.
WYKŁADY
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Strojenie regulatorów PID w oparciu o kryteria całkowite (3 godz)</li> <li>2. Systemy wielowymiarowe, sterowalno , kryteria sterowalno ci (3 godz)</li> <li>3. Obserwowalno , kryteria obserwowalno ci, dualno (3 godz)</li> <li>4. Asymptotyczne obserwatory Luenbergera, Filtr Kalmana (3 godz)</li> <li>5. Regulatory wielowymiarowe LQR i ich strojenie, równanie Riccatiego (3 godz)</li> <li>6. Modele dyskretne i dyskretne sterowanie minimalnonormowe (3 godz)</li> <li>7. Problem sterowania czasooptymalnego (3 godz)</li> <li>8. Wielopoziomowe i wielowarstwowe struktury komputerowych systemów sterowania (3 godz)</li> <li>9. Wielop łowe struktury sterowania (kaskada, feedforward) (3 godz)</li> <li>10. Wielop łowe struktury sterowania (IMC, MFC, sterowania adaptacyjnego MRAC, STR) (3 godz)</li> </ol>
Forma zaj : <b>wiczenia laboratoryjne</b>
Realizacja tre ci wykładu na wiczeniach laboratoryjnych.

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Teoria sterowania				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z-Robotyka				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	LO	15	Zaliczenie z ocen	2
		W	30	Egzamin	2
<b>Razem</b>			<b>45</b>		<b>4</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna matematyczne podstawy opisu dynamiki układów wielowymiarowych (opis macierzowy), zna metody zaawansowanego strojenia parametrów regulatorów dla zada nad ania i stabilizacji zmiennej wyj ciowej w układach jednowymiarowych (SISO) ci głych i dyskretnych w tym strojenia adaptacyjnego (self-tuning).	AR1_W04	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
2	Zna i rozumie matematyczne poj cia zwi zane ze stanem układu dynamicznego jego obserwowalno ci oraz obserwatorami stanu, które pozwalaj na projektowanie sterowania układu w układach wielowymiarowych (MIMO).	AR1_W06	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
3	Zna ró ne struktury komputerowych układów sterowania - proste, kaskadowe, wielop łowe i rol sterowania nadrz dnego	AR1_W06	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
4	Umie na podstawie modelu systemu dobra optymalny regulator jednowymiarowy PID i wielowymiarowy LQR	AR1_U11	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
5	Umie zaprojektowa i zastosowa obserwator stanu dla regulatorów od stanu LQR.	AR1_U12	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
6	Ma wiadomo odpowiedzialno ci za prawidłowe zaprojektowanie i wdrow enie układu sterowania.	AR1_K03, AR1_K02	dyskusja, egzamin, kolokwium

## Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

### wiedza:

- egzamin (ocena egzamin)
- ocena kolokwium (sprawdziany na laboratorium)
- ocena aktywno ci (obserwacja aktywno ci w czasie wykładu i wiczeniach)

### umiej tno ci:

- egzamin (ocena egzamin)
- ocena kolokwium (sprawdziany na laboratorium)
- ocena aktywno ci (obserwacja aktywno ci w czasie wykładu i wiczeniach)

### kompetencje społeczne:

- ocena dyskusji (ocena udziału w dyskusji)

egzamin (ocena egzamin) ocena kolokwium (sprawdziany na laboratorium)
<b>Warunki zaliczenia</b>
Wykład: egzamin, wiczenia tablicowe, wiczenia laboratoryjne: Oceny z kolokwiów. Do zaliczenia przedmiotu ocena z egzaminu i wicze musi by pozytywna. Prowadzenie listy obecno ci na wykładach. Je eli jest obecno na wszystkich wykładach - ocena ko cowa z egzaminu podnoszona jest o pół stopnia w stosunku do redniej oceny z egzaminu i z zaliczenia z wicze .
<b>Tre ci programowe (opis skrócony)</b>
Celem przedmiotu jest rozszerzenie wiedzy i umiej tno ci studenta zaznajomionego ju z podstawami automatyki i regulacji w systemach SISO oraz z podstawami strojenia regulatorów PID ? na wiedz potrzeb do projektowania i syntezy zaawansowanych wielowymiarowych systemów MIMO, sterowania spotykanego cz sto w automatyce procesowej (instalacje chemiczne) i robotyce przy układach współpracuj cych robotów oraz na zaawansowane metody sterowania optymalnego i regulatorów samostroj cych. Przedmiot prowadzony tylko dla bloku obieralnego ??Komputerowe systemy automatyki procesowej?
<b>Tre ci programowe</b>
Semestr: 5
Forma zaj : <b>wykład</b>
Celem wykładu jest poszerzenie zakresu wiedzy teoretycznej poza podstawy automatyki, a zwłaszcza prezentacja podstaw teorii sterowania, metod analizy i syntezy zaawansowanych algorytmów sterowania w dziedzinie czasu w oparciu o przestrzenie stanu i w oparciu o bardziej zaawansowane narz dzia matematyczne i rachunek macierzowy dla układów wielowymiarowych MIMO. Omawiane s regulatory od stanu typu LQR, asymptotyczne obserwatory stanu i regulatory czasooptymalne. Omawiane s wielop łowe, wielopoziomowe i wielowarstwowe struktury systemów sterowania.
WYKŁADY
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Strojenie regulatorów PID w oparciu o kryteria całkowite (3 godz)</li> <li>2. Systemy wielowymiarowe, sterowalno , kryteria sterowalno ci (3 godz)</li> <li>3. Obserwowalno , kryteria obserwowalno ci, dualno (3 godz)</li> <li>4. Asymptotyczne obserwatory Luenbergera, Filtr Kalmana (3 godz)</li> <li>5. Regulatory wielowymiarowe LQR i ich strojenie, równanie Riccatiego (3 godz)</li> <li>6. Modele dyskretne i dyskretne sterowanie minimalnonormowe (3 godz)</li> <li>7. Problem sterowania czasooptymalnego (3 godz)</li> <li>8. Wielopoziomowe i wielowarstwowe struktury komputerowych systemów sterowania (3 godz)</li> <li>9. Wielop łowe struktury sterowania (kaskada, feedforward) (3 godz)</li> <li>10. Wielop łowe struktury sterowania (IMC, MFC, sterowania adaptacyjnego MRAC, STR) (3 godz)</li> </ol>
Forma zaj : <b>wiczenia laboratoryjne</b>
Realizacja tre ci wykładu na wiczeniach laboratoryjnych.

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Wprowadzenie na rynek pracy				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
4	7	W	4	Zaliczenie	0
<b>Razem</b>			<b>4</b>		<b>0</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	zna metody poszukiwania pracy oraz poruszania si w przestrzeni instytucji po rednictwa pracy;	AR1_W11	ocena aktywno ci
2	zna zasady kreowania dokumentów aplikacyjnych;	AR1_W11	ocena aktywno ci
3	zna definicje terminów kompetencje (twarde vs. mi kkie), kwalifikacje, mobilno (fizyczna i psychologiczna);	AR1_W11	ocena aktywno ci
4	rozwija umiej tno ci aktywnego poszukiwania pracy (metody poszukiwania, curriculum vitae, list motywacyjny, rozmowa kwalifikacyjna, autoprezentacja);	AR1_U15	ocena aktywno ci
5	potrafi nazwa i opisa swoje kompetencje w zakresie kompetencji kluczowych oraz zawodowych;	AR1_U15	ocena aktywno ci
6	potrafi przygotowa poprawne dokumenty aplikacyjne, a tak e potrafi komunikowa si skutecznie;	AR1_U15	ocena aktywno ci
7	rozumie konieczno uczenia si przez całe ycie oraz pracowania nad własnym rozwojem;	AR1_K01	ocena aktywno ci

### Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

#### wiedza:

ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach)

#### umiej tno ci:

ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach)

#### kompetencje społeczne:

ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach)

### Warunki zaliczenia

Warunkiem zaliczenia jest obecno na zaj ciach

### Tre ci programowe (opis skrócony)

1. Podsumowanie i ocena zdobytych podczas studiów kompetencji (z uwzgl dnieniem kompetencji twardych, mi kkich, a tak e kluczowych). 2. Metody poszukiwania pracy (z okre leniem skuteczno ci poszczególnych metod). Analiza rozwi za adresowanych do młodych proponowane w projekcie nowelizacji ustawy o promocji zatrudnienia i instytucjach rynku pracy. Kompetencje Powiatowych Urz dów Pracy i ich oferta. Proces budowania własnej marki w kontek cie przygotowywania si do wzi cia udziału w procesie rekrutacyjnym. 3. ródła



sukcesu w życiu zawodowym - wypracowanie wspólnego stanowiska na bazie popularnych obecnie trendów pracy nad własnym rozwojem.

**Treści programowe**

Semestr: 7

Forma zajęć : **wykład**

1. Podsumowanie i ocena zdobytych podczas studiów kompetencji (z uwzględnieniem kompetencji twardych, miękkich, a także kluczowych). 2. Metody poszukiwania pracy (z określeniem skuteczności poszczególnych metod). Analiza rozwiązań adresowanych do młodych proponowane w projekcie nowelizacji ustawy o promocji zatrudnienia i instytucjach rynku pracy. Kompetencje Powiatowych Urzędów Pracy i ich oferta. Proces budowania własnej marki w kontekście przygotowywania się do wzięcia udziału w procesie rekrutacyjnym. 3. Źródła sukcesu w życiu zawodowym – wypracowanie wspólnego stanowiska na bazie popularnych obecnie trendów pracy nad własnym rozwojem

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Wst p do automatyki i robotyki				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
1	1	W	30	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>30</b>		<b>2</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna i rozumie poj cia zwi zane z systemami statycznymi i dynamicznymi oraz modelami matematycznymi	AR1_W03	dyskusja, ocena aktywno ci
2	Zna i rozumie poj cia zwi zane ze sterowaniem i z automatyk i urz dzeniami automatyki	AR1_W03	dyskusja, ocena aktywno ci
3	Zna obecny stan automatyki, jej rol i trendy rozwojowe	AR1_W10	dyskusja, ocena aktywno ci
4	Dysponuje umiej tno ci pozyskiwania wiedzy z literatury i baz danych	AR1_U02	dyskusja, ocena aktywno ci
5	Potrafi oceni aspekty zastosowa automatyki	AR1_U15	dyskusja, ocena aktywno ci
6	Docenia rol automatyki i jej wpływ na rozwój cywilizacji	AR1_K01, AR1_K03	dyskusja, ocena aktywno ci

## Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

### wiedza:

- ocena dyskusji (ocena udziału w dyskusji)
- ocena aktywno ci (obserwacja aktywno ci w czasie wykładu)

### umiej tno ci:

- ocena dyskusji (ocena udziału w dyskusji)
- ocena aktywno ci (obserwacja aktywno ci w czasie wykładu)

### kompetencje społeczne:

- ocena dyskusji (ocena udziału w dyskusji)
- ocena aktywno ci (obserwacja aktywno ci w czasie wykładu)

## Warunki zaliczenia

Zaliczenie wykładu opiera si na prowadzonej li cie obecno ci. Je eli jest obecno na wszystkich wykładach (dopuszcza si 3 nieobecno ci) i wysoka aktywno - student otrzymuje najwy sz ocen .

## Tre ci programowe (opis skrócony)

Tre ci przedmiotu jest podstawowa wiedza na temat zagadnie automatyki i robotyki

<b>Treści programowe</b>
Semestr: 1
Forma zajęć : <b>wykład</b>
<p>Celem wykładu jest prezentacja szerokiego spektrum zagadnień automatyki i robotyki, przedstawienie obszernego przeglądu procesów w których automatyka musi być stosowana, przedstawienie całego profilu kierunku i podkreślenie roli przedmiotów podstawowych takich jak matematyka i fizyka w całości kształcenia tych studiów. Podkreślana jest specjalna interdyscyplinarna rola automatyki na tle innych technologii inżynierskich (elektronika, informatyka) i wykorzystanie przez automatykę tych technologii jako narzędzi umożliwiających osiągnięcie celu sterowania.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Cel i zakres przedmiotu na tle nauk inżynierskich (2 godz)</li><li>2. Omówienie profilu kierunku Automatyka i robotyka (2 godz)</li><li>3. Funkcje i rola automatyki. (2 godz)</li><li>4. Historia rozwoju systemów regulacji i sterowania (2 godz)</li><li>5. Przegląd systemów techniki i technologii wymagających sterowania (2 godz)</li><li>6. Pojęcie systemu sterowanego, jego modelu, sygnałów sterujących i wyjściowych. (2 godz)</li><li>7. Podstawy modelowania matematycznego i rola rachunku różniczkowo-całkowego. (4 godz)</li><li>8. Zastosowania modeli matematycznych i ich identyfikacja. (4 godz)</li><li>9. Elementy i układy automatyki w urządzeniach powszechnego użytku. (2 godz)</li><li>10. Zadania automatyki: stabilizacja, nadanie oraz zabezpieczenia (2 godz)</li><li>11. Najnowsze osiągnięcia i zastosowania automatyki w zastosowaniach cywilnych, wojskowych, w robotyce i w podboju przestrzeni kosmicznej. (6 godz)</li></ol>

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Wybrane technologie chemiczne				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z-KSAP				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	LO	15	Zaliczenie z ocen	1
		W	30	Zaliczenie z ocen	3
<b>Razem</b>			<b>45</b>		<b>4</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Rozumie istot oddziaływa chemicznych, rol procesów chemicznych, fizykochemicznych i hydrodynamicznych w technologii chemicznej oraz ich powi zania z z konstrukcj aparatury technologicznej. Zna czynniki wpływaj ce na przebieg procesów chemicznych i fizykochemicznych.	AR1_W02	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
2	Zna modele matematyczne podstawowych procesów chemicznych, fizykochemicznych i hydraulicznych w zakresie umo liwiaj cym programowanie algorytmów przetwarzania danych w komputerowych systemach projektowania i sterowania procesów przemysłowych. Zna standardy i normy techniczne	AR1_W08	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
3	Umie posługiwa si terminologi technologii i in ynierii chemicznej w zakresie umo liwiaj cym współprac z zespołami specjalistów technologów.	AR1_U03	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci, praca pisemna
4	Umie samodzielnie przygotowa (na podstawie literatury) opracowanie nt. wybranego procesu technologii chemicznej z wypukleniem modelowania zachodz cych w nim zjawisk. Umie identyfikowa problemy techniczne, ekonomiczne i ekologiczne projektowania, wdra niania i unowocze niania procesów technologii chemicznej.	AR1_U09	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci, praca pisemna
5	Jest przygotowany do dalszego ksztalcenia si i samoksztalcenia w zakresie zastosowa automatyki w technologii chemicznej.	AR1_K01	egzamin, praca pisemna
6	Jest gotów do uwzgl dniania społecznych skutków stosowania zdobytej wiedzy i wynikaj cej st d odpowiedzialno ci	AR1_K02	egzamin, praca pisemna

## Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

### wiedza:

- egzamin (Ocena z egzaminu)
- ocena kolokwium (Testy, kolokwia na wiczeniach laboratoryjnych.)
- ocena aktywno ci (Obserwacja aktywno ci w czasie wykładu i wiczeniach)

### umiej tno ci:

- egzamin (Ocena z egzaminu)
- ocena kolokwium (Testy, kolokwia na wiczeniach laboratoryjnych.)

<p>ocena aktywno ci (Obserwacja aktywno ci w czasie wykładu i wiczeniach)</p> <p>ocena pracy pisemnej (Prace własne w formie samodzielnych opracowa omawiaj cych wybrane procesy technologiczne.)</p> <p><b>kompetencje społeczne:</b></p> <p>egzamin (Ocena z egzaminu)</p> <p>ocena pracy pisemnej (Prace własne w formie samodzielnych opracowa omawiaj cych wybrane procesy technologiczne.)</p>
<p><b>Warunki zaliczenia</b></p> <p>Wykład: egzamin, testy, wiczenia laboratoryjne: Oceny z kolokwiów. Do zaliczenia przedmiotu ocena z wicze musi by pozytywna. Prowadzenie listy obecno ci na wykładach.</p>
<p><b>Tre ci programowe (opis skrócony)</b></p> <p>Uwarunkowania i etapy projektowania technologii chemicznych - wykorzystanie metod komputerowych. Podstawowe prawa chemii i fizykochemii oraz ich opis matematyczny. Aparatura i czynniki wpływaj ce na przebieg procesów technologii chemicznej.</p>
<p><b>Tre ci programowe</b></p> <p>Semestr: 5</p> <p>Forma zaj : <b>wykład</b></p> <p>1. Chemia i technologia chemiczna, procesy chemiczne a technologie przemysłowe (etapy opracowywania nowych technologii - problemy badawcze i ekonomiczne), efekt skali - procesy ci głe i wsadowe. Chemia wobec ewolucji celów technologii chemicznej – uwarunkowania rynkowe i ekologiczne (odpowiedzialno za pełny cykl ycia produktów, energooszcz dno , bezodpadowo , oszcz dno materiałów).</p> <p>? Podstawowe prawa rz dz ce procesami chemicznymi oraz fizykochemicznymi i ich rola w technologii przemysłowej:</p> <p>? Typy oddziaływa mi dzycz steczkowych: fizyczne, fizykochemiczne i chemiczne; równowagi termodynamiczne, energie oddziaływa .</p> <p>? Stany skupienia: prawa stanu płynów, ciepła przemiany, roztwory.</p> <p>? Transport masy: ruch płynów – straty energii, wymuszenie przepływu – pompy.</p> <p>? Transport ciepła i aparatura wymiany ciepła.</p> <p>? Procesy fizykochemiczne: adsorpcja, absorpcja i ich rola w technologiach przemysłowych oraz w ochronie rodowiska.</p> <p>? Procesy chemiczne: ogólne równania kinetyk reakcji, równowagi chemiczne, wpływ zewn trznych parametrów na przebieg i stan równowagi procesów chemicznych, kataliza.</p> <p>2. Rozdział mieszanin i jego rola w technologii: równowagi termodynamiczne ciecz-para: destylacji. rektyfikacja – kolumny rektyfikacyjne, inne metody rozdziału mieszanin.</p> <p>3. Aparatura procesów technologii chemicznej: reaktory, aparatura pomocnicza i pomiarowa.</p> <p>Forma zaj : <b>wiczenia laboratoryjne</b></p> <p>Realizacja tre ci wykładu na wiczeniach laboratoryjnych.</p>

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Wychowania Fizycznego				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Wychowanie fizyczne				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1	P	30	Zaliczenie z ocen	0
	2	P	30	Zaliczenie z ocen	0
<b>Razem</b>			<b>60</b>		<b>0</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	ma wiedz na temat prowadzenia zdrowego trybu ycia, zna ogóln teori ró nych dyscyplin sportowych i odno ne przepisy, rozumie podstawowe poj cia zwi zane z turystyk i rekreacj , na zasady podejmowania aktywno ci fizycznej w celu zwi kszanie wydolno ci organizmu i podnoszenie jako ci ycia	AR1_W09	kolokwium, praca pisemna
2	rozumie kontekst dylematów współczesnej cywilizacji w odniesieniu do chorób cywilizacyjnych i ich zapobiegania	AR1_W09	kolokwium, praca pisemna
3	potrafi komunikowa si i współdziała z innymi w zespole w zakresie aktywno ci sportowej, turystycznej, rekreacyjnej i prozdrowotnej	AR1_U14	obserwacja wykonania zada , ocena aktywno ci, praca pisemna, obserwacja zachowa
4	samodzielnie planuje i realizuje działania podnosz ce poziom własnej sprawno ci i realizuj ce zdrowy tryb ycia, ukierunkowuje tak e innych w tym zakresie	AR1_U14	obserwacja wykonania zada , ocena aktywno ci, praca pisemna, obserwacja zachowa
5	dysonuje umiej tno ciami motorycznymi z zakresu wybranych dyscyplin sportowych, stosuje ró ne formy aktywno ci prozdrowotnej, rekreacyjnej i turystycznej	AR1_U15	obserwacja wykonania zada , ocena aktywno ci, praca pisemna, obserwacja zachowa
6	jest gotów krytycznie oceni swoj wiedz , umiej tno ci i kompetencje w aspekcie aktywno ci fizycznej i zdrowego trybu ycia oraz zasi gn opinii specjalisty	AR1_K03	ocena aktywno ci
7	kultywuje i upowszechnia wzory wła ciwego post powania prozdrowotnego w rodowisku społecznym, przestrzega zasad fair play, dba o bezpiecze stwo w trakcie aktywno ci ruchowej	AR1_K04	ocena aktywno ci

## Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

### wiedza:

ocena kolokwium (ocena kolokwium (test wielokrotnych odpowiedzi dotycz cy przepisów sportowych, podstawowej wiedzy dotycz cej ró nych dyscyplin sportowych))  
ocena pracy pisemnej (ocena konspektu, referatu z wicze ,  
ocena pracy zaliczeniowej, innych opracowa pisemnych)

### umiej tno ci:

obserwacja wykonania zada (obserwacja bezpo rednia studenta w czasie wykonywania działa (podczas wicze , podczas gry), wła ciwych dla danego zadania: samodzielne prowadzenie zaj np.: rozgrzewki psychomotorycznej, s dziowania)

obserwacja zachowa (obserwacja zachowa indywidualnych i zespołowych podczas gier zespołowych, dyscyplin indywidualnych)  
ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach, sprawdzian praktyczny wybranych elementów z gier zespołowych, pływania, dyscyplin indywidualnych. Ocena progresu w nauce nowych elementów technicznych, zdobywania nowych umiej tno ci w grach zespołowych oraz dyscyplinach indywidualnych)  
ocena pracy pisemnej (ocena konspektu, referatu z wicze ,  
ocena pracy zaliczeniowej, innych opracowa pisemnych)

**kompetencje społeczne:**

ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach, sprawdzian praktyczny wybranych elementów z gier zespołowych, pływania, dyscyplin indywidualnych. Ocena progresu w nauce nowych elementów technicznych, zdobywania nowych umiej tno ci w grach zespołowych oraz dyscyplinach indywidualnych)

**Warunki zaliczenia**

Zaliczenie z ocen semestr I i II zgodnie z obowi zuj c skal ocen.  
Warunkiem uzyskania zaliczenia jest: odpowiednia frekwencja oraz aktywny udział w zaj ciach.

Zaj cia ogólnouczelniane:

Wychowanie fizyczne: Atletyka

Aktywny udział w zaj ciach, odpowiednia frekwencja, sprawdzian praktyczny, post py. Zaliczenie praktyczne z ocen .

Wychowanie fizyczne: Fitness

Aktywny udział w zaj ciach, odpowiednia frekwencja, sprawdzian praktyczny, post py. Zaliczenie praktyczne z ocen .

Wychowanie fizyczne: Pływanie (nauka i doskonalenie)

Aktywny udział w zaj ciach, odpowiednia frekwencja, sprawdzian praktyczny, post py. Zaliczenie praktyczne z ocen .

Wychowanie fizyczne: Zaj cia sportowo-rekreacyjne

Sprawdzian umiej tno ci technicznych: ocena umiej tno ci technicznych na podstawie obserwacji i post pów skuteczno ci techniki gry w ró nych dyscyplinach sportowych.

Umiej tno ci techniczne w zakresie podstawowych dyscyplin sportowych.

Ocena wykonania wiczenia, odpowiednia frekwencja oraz aktywno w czasie zaj .

Ocena prac pisemnych, multimedialnych.

Zaj cia zblokowane w formie obozu:

Obóz narciarski

Zaliczenie z ocen : semestr I lub II, zgodnie z obowi zuj c skal ocen.

Warunkiem zaliczenia jest aktywny udział w zaj ciach oraz obecno na wszystkich zaj ciach.

Zaliczenie podstawowych elementów i ewolucji narciarskich oraz jazdy obserwowanej.

Obóz w drowny

Ocena praktycznych umiej tno ci podczas wycieczek turystycznych, czynny udział w zaj ciach: przygotowywanie materiałów do zaj .

Zaj cia dla studentów ze zwolnieniami lekarskimi:

Wychowanie fizyczne: (L4) Modelowanie sylwetki: Gimnastyka kompensacyjna

Sprawdzian praktyczny z umiej tno ci wykonania wicze w zale no ci od schorzenia.

Wychowanie fizyczne: (L4) Turystyka piesza

Aktywny udział w zaj ciach. Odpowiednia frekwencja na zaj ciach. Przygotowanie zagadnie do wycieczek pieszych.

**Tre ci programowe (opis skrócony)**

Zaj cia ogólnouczelniane:

Wychowanie fizyczne: Atletyka

Podstawowe wiadomo ci z zakresy anatomicznej budowy ciała. Zasady, formy i metody treningu siły mię niowej oraz wydolno ci organizmu. Współczesne trendy w ywieniu sportowców i ludzi aktywnych.

Wychowanie fizyczne: Fitness

Charakterystyka poszczególnych zaj fitness. Opanowanie podstawowych umiej tno ci ruchowych stosowanych w fitnessie.

Wychowanie fizyczne: Pływanie (nauka i doskonalenie)

Nauka i doskonalenie umiej tno ci pływania ka dym stylem, opanowanie poprawnej techniki wykonywania startów i nawrotów. Poznanie zasad bezpiecze stwa nad wod .

Wychowanie fizyczne: Zaj cia sportowo-rekreacyjne

Poprawienie ogólnej sprawno ci motorycznej, fizycznej poprzez wiczenia ogólnorozwojowe. Opanowanie techniki w zakresie podstawowych dyscyplin sportu i ró nych form aktywno ci ruchowej, podstawowych elementów technicznych wybranych sportów walki, umoliwiaj cych zastosowanie ich w sytuacji samoobrony. Nauczanie techniki wspinania. Podstawowe informacje o sprz cie. Umiej tno ci organizowania czasu wolnego dla siebie i członków swojej rodziny

Zaj cia zblokowane w formie obozu:

Wychowanie fizyczne: Obóz narciarski

Teoria i praktyka narciarstwa zjazdowego. Nauczanie i doskonalenie elementów i ewolucji narciarskich.

Wychowanie fizyczne: Obóz w drowny

Przygotowanie studentów do organizowania wycieczek turystycznych i krajoznawczych. Znajomo historii, zabytków oraz topografii najbliższej okolicy.

Zaj cia dla studentów ze zwolnieniami lekarskimi:

Wychowanie fizyczne: (L4) Modelowanie sylwetki: Gimnastyka kompensacyjna

Kształtowanie wzorców ruchowych, które zagin ły w skutek dysfunkcji. Podtrzymywanie zdrowia poprzez wyposa enie umiej tno ci, wiedzy i popraw sprawno ci fizycznej, które pozwol na zmniejszenie ryzyka nawrotu dolegliwo ci.

Wychowanie fizyczne: (L4) Turystyka piesza

Przygotowanie studentów do organizowania wycieczek turystycznych i krajoznawczych. Podstawowa znajomo historii, zabytków oraz

topografii okolicy.

## Treści programowe

Semestr: 1

Forma zaj : **wiczenia praktyczne**

Zajęcia ogólnouczelniane:

Wychowanie fizyczne: Atletyka

Zasady bezpieczeństwa, asekuracja podczas wicze . Podstawowe wiadomości z zakresu anatomii: przebieg mięśni i lokalizacja przyczepów mięśniowych. Zasady treningowe dla początkujących: zasada stopniowego zwiększania obciążenia treningowych, wykonywania wicze w seriach, izolacji grup mięśniowych, treningu całościowego, treningu cyklicznego, treningu izometrycznego. Ogólne zasady współczesnych trendów w wyżywieniu sportowców i ludzi aktywnych. Rola i znaczenie prawidłowej rozgrzewki oraz wicze rozciągających i relaksacyjnych. Wiczenia sił mięśniowej z zastosowaniem różnych form i metod jej kształtowania w zależności od indywidualnego zapotrzebowania wiczących. Zasady treningi aerobowego. Wiczenia aerobowe z wykorzystaniem: bieżni, cykloergometru, orbitreka, ergometru wiosłarskiego.

Wychowanie fizyczne: Fitness

BHP na zajęciach Fitness. Regulamin korzystania z sali gimnastycznej (choreograficznej), system oceniania. Fitness-historia, definicje, podział. Opanowanie umiejętności praktycznych z zakresu poszczególnych modułów Fitness: High impact, Low impact, Hi-lo combination, latino aerobik, Abs, Buns & Things (ABT), Total Body Condition (TBC), Step aerobik, Interval Training, Body Sculpting, Body Ball, Circuit Training (trening obwodowy), Tabata, CrossFit. Nordic Walking, wiczenia terenowe, marszobiegi, wiczenia wzmacniające z przyborami: z tałmami, piłkami, hantlami, kettlebellami, ciężarkami. Stretching, Pilates, Joga, Body Art. Wiczenia relaksacyjne: wiczenia oddechowe, rozluźniające.

Wychowanie fizyczne: Pływanie (nauka i doskonalenie)

Regulamin pływalni, BHP na zajęciach pływania. Warunki uzyskania zaliczenia na poszczególne oceny.

Semestr I

Wiczenia oswojące, oddechowe, wypornościowe w wodzie, gry i zabawy, ruchy napływy w stylu grzbietowym oraz w kraule na piersiach. Nauka i doskonalenie umiejętności pływania kraulem na grzbiecie oraz kraulem na piersiach. Opanowanie poprawnej techniki wykonywania startów i nawrotów w stylu grzbietowym oraz kraulem na piersiach.

Semestr II

Korekta i doskonalenie umiejętności pływania stylem grzbietowym oraz kraulem na piersiach doskonalenie poprawnej techniki wykonywania startów i nawrotów w tych stylach. Nauka i doskonalenie umiejętności pływania stylem klasycznym, opanowanie poprawnej techniki wykonywania startów i nawrotów w stylu klasycznym. Wiczenia podstawowe w nauczaniu pływania stylem motylkowym. Pływanie dłuższych odcinków bez odpoczynku – łączenie różnych stylów w pływaniu. Podanie podstawowych przepisów dotyczących pływania na dystansie, startów i nawrotów. Aktualne wyniki w Polsce i na świecie. Bezpośrednia obserwacja lub udział w zawodach pływackich

Wychowanie fizyczne: Zajęcia sportowo-rekreacyjne

Sprawność ogólna - wiczenia kształtujące w różnych formach: wiczenia z przyborami (piłki, skakanki, laski gimnastyczne, ławeczki, drabinki). Wiczenia lokalne i globalne z oporem ciężaru ciała oraz lekkim oporem zewnętrznym.

Zabawy i gry ruchowe.

Piłka siatkowa - doskonalenie techniki podstawowej: odbicia piłki, zagrywka, wystawa, plasowanie, zbiegi, taktyka: ustawienie na boisku, zmiany, zapoznanie z aktualnymi przepisami gry. Siatkówka plałowa – podstawowe elementy techniczne.

Koszykówka - doskonalenie techniki podstawowej: kozłowanie, podania, zasłony, rzuty z dwutaktu, taktyka: poruszanie się w ataku i obronie, współpraca w dwójkach z wykorzystaniem zasłony, obrona „kałdy swego”, strefowa, zapoznanie z aktualnymi przepisami.

Futsal - technika podstawowa: podania i przyjęcia piłki różnymi częściami ciała, strzały na bramkę. Gra uproszczona, przepisy gry.



Piłkarstwo - zabawy i gry przygotowujące do piłki nożnej.

Unihokej - nauka i doskonalenie techniki gry: prowadzenie piłki, przyjęcie i podanie strzału na bramkę, taktyka: poruszanie się po boisku w ataku i obronie, blokowanie strzałów, odbieranie piłki, atak indywidualny i zespołowy, współpraca 2 i 3, przepisy gry.

Tenis stołowy, squash, badminton – doskonalenie gry pojedynczej i deblowej.

Wyczerpanie, zabawy i gry ruchowe w terenie, zielona siłownia, Atletyka terenowa – marszobiegi oraz biegi przełajowe.

Zajęcia na terenie wspinaczkowej. Nauczanie techniki wspinania: wykorzystanie chwytów i stopni, ustawienia ciała: pozycja frontalna i boczna, wspinaczka statyczna i dynamiczna.

Elementy sportów walki - nauka i doskonalenie elementów technicznych wybranych dyscyplin - judo, bjj, boks, mma. Zastosowanie rzutów, trzymaków, dźwigni, duszenia, uderzeń i kopniaków w sytuacjach samoobrony.

Zajęcia zablokowane w formie obozu:

Wychowanie fizyczne: Obóz narciarski

Zasady bezpieczeństwa w górach. Kodeks narciarski. Wyposażenie, dobór i obsługa sprzętu narciarskiego. Odpowiedzialność prawna. Rozgrzewka, przygotowanie fizyczne, regeneracja sił i odnowa biologiczna.

Nauczanie i doskonalenie wybranych elementów narciarskich: kroki, zwroty, podchodzenie, zełzgi, upadanie i podnoszenie się oraz ewolucji narciarskich kształtów: pług, zjazd, przestopowanie, skręt do i od stoku, skręt stop, łuki płucne, skręt z półpługu, skręt z poszerzenia kształtu, ewolucji narciarskich równoległych skrętów N-W, skręt równoległy, mig bazowy oraz podstawy techniki carvingowej skrętu „fun”. Organizacja imprez rekreacyjno-sportowych w narciarstwie zjazdowym.

Wychowanie fizyczne: Obóz w drowny

Praktyczna nauka programowania, planowania, organizowania oraz realizacji wycieczek: jednodniowych, kilkudniowych, obozów w drownych, rajdów, zjazdów. Zdobywanie umiejętności organizowania wycieczek turystycznych po najbliższej okolicy. Wykazanie się podstawową znajomością topografii oraz prawidłowym nazewnictwem najważniejszych krain geograficznych, a także umiejętność czytania mapy, przewodników. Nauka prawidłowego doboru szlaków turystycznych do: wieku, umiejętności, wydolności oraz pory roku. Znajomość oznakowania szlaków turystycznych – szlakowskazy oraz czytania tablic informacyjnych umieszczonych na szlakach. Przygotowanie do realizacji różnych form turystyki: piesza, rowerowa w dalszym ciągu. Poznanie walorów turystycznych oraz krajobrazowych najbliższej okolicy: Beskid Sudecki, Pieniny, Gorce.

Zajęcia dla studentów ze zwolnieniami lekarskimi:

Wychowanie fizyczne: (L4) Modelowanie sylwetki - Gimnastyka kompensacyjna

Nauka oceny postawy ciała i przyjmowania postawy prawidłowej. Rozpoznawanie dużych nieprawidłowości postawy. Analiza poprawności wykonywania podstawowych wzorców ruchowych. Metodyka wykonywania ćwiczeń ogólnousprawniających, wzmacniających poszczególne grupy mięśni posturalnych i rozciągających. Wykorzystanie powierzchni niestabilnych w kształtowaniu nawyku postawy prawidłowej. Ćwiczenia za stabilizorem (sprężenie zwrotne). Element metody Feldenkreisa w profilaktyce dolegliwości narządu ruchu.

Wychowanie fizyczne: (L4) Turystyka piesza

Praktyczna nauka programowania, planowania, organizowania oraz realizacji wycieczek jednodniowych. Zdobywanie umiejętności organizowania wycieczek turystycznych po najbliższej okolicy. Wykazanie się podstawową znajomością historii, zabytków oraz topografii najbliższej okolicy. Opanowanie prawidłowego nazewnictwa najważniejszych krain geograficznych, a także umiejętność czytania mapy, przewodników. Znajomość oznakowania szlaków turystycznych, historycznych, ścieżek edukacyjnych – szlakowskazy oraz czytania tablic informacyjnych. Przygotowanie do realizacji różnych form turystyki: piesza, rowerowa w dalszym ciągu. Poznanie historii i zabytków Tarnowa – cykl wycieczek po Tarnowie, poznanie walorów turystycznych oraz krajobrazowych najbliższej okolicy: zielone perły Tarnowa (Las Lipie, Rezerwat Debrza, Park im. E. Kwiatkowskiego, Park Sołnia), Pogórze Ciolkowicko-Ronowskiego.

Semestr: 2

Forma zajęć : **wyczerpania praktyczne**

Zajęcia ogólnouczelniane:

Wychowanie fizyczne: Atletyka

Zasady bezpieczeństwa, asekuracja podczas ćwiczeń. Podstawowe wiadomości z zakresu anatomii: przebieg mięśni i lokalizacja przyczepów mięśniowych. Zasady treningowe dla początkujących: zasada stopniowego zwiększania obciążenia treningowych, wykonywania ćwiczeń w seriach, izolacji grup mięśniowych, treningu całego ciała, treningu cyklicznego, treningu izometrycznego. Ogólne zasady współczesnych trendów w wyżywieniu sportowców i ludzi aktywnych. Rola i znaczenie prawidłowej rozgrzewki oraz ćwiczeń rozciągających i relaksacyjnych. Ćwiczenia siłowe z zastosowaniem różnych form i metod jej kształtowania w zależności od indywidualnego zapotrzebowania ćwiczących. Zasady treningi aerobowego. Ćwiczenia aerobowe z wykorzystaniem: bieżni, cykloergometru, orbitreka, ergometru wodnego.

Wychowanie fizyczne: Fitness

BHP na zajęciach Fitness. Regulamin korzystania z sali gimnastycznej (choreograficznej), system oceniania. Fitness-historia, definicje, podział. Opanowanie umiejętności praktycznych z zakresu poszczególnych modułów Fitness: High impact, Low impact, Hi-lo combination, latino aerobik, Abs, Buns & Things (ABT), Total Body Condition (TBC), Step aerobik, Interval Training, Body Sculpting, Body Ball, Circuit Training (trening obwodowy), Tabata, CrossFit. Nordic Walking, ćwiczenia terenowe, marszbieg, ćwiczenia wzmacniające z przyborami: z tałami, piłkami, hantlami, kettlebellami, ciężarkami. Stretching, Pilates, Joga, Body Art. Ćwiczenia relaksacyjne: ćwiczenia oddechowe, rozluźniające.

Wychowanie fizyczne: Pływanie (nauka i doskonalenie)

Regulamin pływalni, BHP na zajęciach pływania. Warunki uzyskania zaliczenia na poszczególne oceny.

Semestr I

Ćwiczenia oswojące, oddechowe, wypornościowe w wodzie, gry i zabawy, ruchy napędowe w stylu grzbietowym oraz w kraulu na piersiach. Nauka i doskonalenie umiejętności pływania kraulem na grzbiecie oraz kraulem na piersiach. Opanowanie poprawnej techniki wykonywania startów i nawrotów w stylu grzbietowym oraz kraulu na piersiach.

Semestr II

Korekta i doskonalenie umiejętności pływania stylem grzbietowym oraz kraulem na piersiach doskonalenie poprawnej techniki wykonywania startów i nawrotów w tych stylach. Nauka i doskonalenie umiejętności pływania stylem klasycznym, opanowanie poprawnej techniki wykonywania startów i nawrotów w stylu klasycznym. Ćwiczenia podstawowe w nauczaniu pływania stylem motylkowym. Pływanie dłuższych odcinków bez odpoczynku – łączenie różnych stylów w pływaniu. Podanie podstawowych przepisów dotyczących pływania na dystansie, startów i nawrotów. Aktualne wyniki w Polsce i na świecie. Bezpośrednia obserwacja lub udział w zawodach pływackich

Wychowanie fizyczne: Zajęcia sportowo-rekreacyjne

Sprawność ogólna - ćwiczenia kształtujące w różnych formach: ćwiczenia z przyborami (piłki, skakanki, łaski gimnastyczne, ławeczki, drabinki). Ćwiczenia lokalne i globalne z oporem ciężaru ciała oraz lekkim oporem zewnętrznym.

Zabawy i gry ruchowe.

Piłka siatkowa - doskonalenie techniki podstawowej: odbicia piłki, zagrywka, wystawa, plasowanie, zbieg, taktyka: ustawienie na boisku, zmiany, zapoznanie z aktualnymi przepisami gry. Siatkówka plażowa – podstawowe elementy techniczne.

Koszykówka - doskonalenie techniki podstawowej: kozłowanie, podania, zasłony, rzuty z dwutaktu, taktyka: poruszanie się w ataku i obronie, współpraca w dwójkach z wykorzystaniem zasłony, obrona „ka dy swego”, strefowa, zapoznanie z aktualnymi przepisami.

Futsal - technika podstawowa: podania i przyjęcia piłki różnymi częściami ciała, strzały na bramkę. Gra uproszczona, przepisy gry.

Piłka ręczna - zabawy i gry przygotowujące do piłki ręcznej.

Unihokej - nauka i doskonalenie techniki gry: prowadzenie piłki, przyjęcie i podanie strzału na bramkę, taktyka: poruszanie się po boisku w ataku i obronie, blokowanie strzałów, odbieranie piłki, atak indywidualny i zespołowy, współpraca 2 i 3, przepisy gry.

Tenis stołowy, squash, badminton – doskonalenie gry pojedynczej i deblowej.

wiczenia, zabawy i gry ruchowe w terenie, zielona siłownia, Atletyka terenowa – marszobiegi oraz biegi przełajowe.

Zajęcia na terenie wspinaczkowej. Nauczanie techniki wspinania: wykorzystanie chwytów i stopni, ustawienia ciała: pozycja frontalna i boczna, wspinaczka statyczna i dynamiczna.

Elementy sportów walki - nauka i doskonalenie elementów technicznych wybranych dyscyplin - judo, bjj, boks, mma. Zastosowanie rzutów, trzymaków, dźwigni, duszeń, uderzeń i kopniaków w sytuacjach samoobrony.

Zajęcia zablokowane w formie obozu:

Wychowanie fizyczne: Obóz narciarski

Zasady bezpieczeństwa w górach. Kodeks narciarski. Wyposażenie, dobór i obsługa sprzętu narciarskiego. Odpowiedzialność prawna. Rozgrzewka, przygotowanie fizyczne, regeneracja sił i odnowa biologiczna.

Nauczanie i doskonalenie wybranych elementów narciarskich: kroki, zwroty, podchodzenie, ześlizgi, upadanie i podnoszenie się oraz ewolucji narciarskich technik: pług, zjazd, przestopowanie, skręt do i od stoku, skręt stop, łuki płucne, skręt z półpługu, skręt z poszerzenia kciowego, ewolucji narciarskich równoległych skrętów N-W, skręt równoległy, mig bazowy oraz podstawy techniki carvingowej skrętu „fun”. Organizacja imprez rekreacyjno-sportowych w narciarstwie zjazdowym.

Wychowanie fizyczne: Obóz w drowny

Praktyczna nauka programowania, planowania, organizowania oraz realizacji wycieczek: jednodniowych, kilkudniowych, obozów w drownych, rajdów, zjazdów. Zdobyć umiejętność organizowania wycieczek turystycznych po najbliższej okolicy. Wykazanie się podstawową znajomością topografii oraz prawidłowym nazewnictwem najważniejszych krain geograficznych, a także umiejętność czytania mapy, przewodników. Nauka prawidłowego dobierania szlaków turystycznych do: wieku, umiejętności, wydolności oraz pory roku. Znajomość oznakowania szlaków turystycznych – szlakowskazy oraz czytania tablic informacyjnych umieszczonych na szlakach. Przygotowanie do realizacji różnych form turystyki: piesza, rowerowa w dalszym ciągu. Poznanie walorów turystycznych oraz krajobrazowych najbliższej okolicy: Beskid Sudecki, Pieniny, Gorce.

Zajęcia dla studentów ze zwolnieniami lekarskimi:

Wychowanie fizyczne: (L4) Modelowanie sylwetki - Gimnastyka kompensacyjna

Nauka oceny postawy ciała i przyjmowania postawy prawidłowej. Rozpoznawanie dużych nieprawidłowości postawy. Analiza poprawności wykonywania podstawowych wzorców ruchowych. Metodyka wykonywania ćwiczeń ogólnousprawniających, wzmacniających poszczególne grupy mięśni posturalnych i rozciągających. Wykorzystanie powierzchni niestabilnych w kształtowaniu nawyku postawy prawidłowej. Ćwiczenia za stabilizery (sprężynowanie zwrotne). Element metody Feldenkreisa w profilaktyce dolegliwości narządu ruchu.

Wychowanie fizyczne: (L4) Turystyka piesza

Praktyczna nauka programowania, planowania, organizowania oraz realizacji wycieczek jednodniowych. Zdobyć umiejętność organizowania wycieczek turystycznych po najbliższej okolicy. Wykazanie się podstawową znajomością historii, zabytków oraz topografii najbliższej okolicy. Opanowanie prawidłowego nazewnictwa najważniejszych krain geograficznych, a także umiejętność czytania mapy, przewodników. Znajomość oznakowania szlaków turystycznych, historycznych, ścieżek edukacyjnych – szlakowskazy oraz czytania tablic informacyjnych. Przygotowanie do realizacji różnych form turystyki: piesza, rowerowa w dalszym ciągu. Poznanie historii i zabytków Tarnowa – cykl wycieczek po Tarnowie, poznanie walorów turystycznych oraz krajobrazowych najbliższej okolicy: zielone perły Tarnowa (Las Lipie, Rezerwat Debrza, Park im. E. Kwiatkowskiego, Park Sołnia), Pogórze Ciolkowicko-Ronowskiego.

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Wykorzystanie IoT w automatyce				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	LO	15	Zaliczenie z ocen	2
		P	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	30	Egzamin	2
<b>Razem</b>			<b>75</b>		<b>6</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna zastosowanie w automatyce elektronicznych układów analogowych i cyfrowych, systemów elektrycznych, sterowników przemysłowych, systemów wbudowanych i zagadnie sterowania produkcj	AR1_W06	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
2	Potrafi zaprojektowa proste układy automatyki o ró nych zastosowaniach a tak e pomocnicze układy mechaniczne, elektryczne i elektroniczne oraz uzasadni ekonomicznie trafno proponowanych rozwi za , w nie w pełni przewidywalnych warunkach	AR1_U04	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
3	Potrafi tworzy oprogramowanie z obszaru programowania mikroprocesorów i systemów wbudowanych	AR1_U06	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
4	Rozumie podstawow rol i wag u ywania Internetu oraz odpowiedzialno projektantów i u ytkowników przy jego wykorzystaniu w technice	AR1_K01	dyskusja

## Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

### wiedza:

- egzamin (Ocena z egzaminu)
- ocena kolokwium (ocena kolokwium)
- ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach)

### umiej tno ci:

- egzamin (Ocena z egzaminu)
- ocena kolokwium (ocena kolokwium)
- ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach)

### kompetencje społeczne:

- ocena dyskusji (ocena udziału w dyskusji)

## Warunki zaliczenia

Wykład: egzamin, wiczenia laboratoryjne i wiczenia projektowe: Oceny z kolokwiów.  
Do zaliczenia przedmiotu ocena z egzaminu i wicze musi by pozytywna. Prowadzenie listy obecno ci na wykładach. Je eli jest obecno na wszystkich wykładach

<b>Tre ci programowe (opis skrócony)</b>
Celem wykładu jest omówienie technologii IoT i jej wykorzystanie w układach automatyki oraz metod transmisji
<b>Tre ci programowe</b>
Semestr: 4
Forma zaj : <b>wykład</b>
<p>Wykłady obejmuj :</p> <p>Koncepcja www  technologie IoT  Przemysł 4.0  Protokoły komunikacyjne  układy automatyki podpi te do IoT  inteligentne czujniki,  układy peryferyjne  procesory  kompatybilno sprz tu  ograniczenia czasowe w systemach czasu rzeczywistego  problemy bezpiecze stwa systemów sterowania</p> <p>Metody transmisji danych w układach automatyki  przewodowe i bezprzewodowe standardy transmisji danych w systemach automatyki.  omówione zostaną nast puj ce standardy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CAN (ang. Controller Area Network),</li> <li>• LonWorks,</li> <li>• Przemysłowy Ethernet,</li> <li>• GPRS, Wi-Fi.</li> </ul>
Forma zaj : <b>wiczenia laboratoryjne</b>
Realizacja tre ci wykładu na wiczeniach laboratoryjnych.
Forma zaj : <b>wiczenia projektowe</b>
Realizacja tre ci wykładu na wiczeniach projektowych.

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Zaawansowane metody sterowania				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z-ISAR				
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
3	5	W	30	Egzamin	4
<b>Razem</b>			<b>30</b>		<b>4</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna metody zaawansowanego strojenia parametrów regulatorów dla zada nad ania i stabilizacji zmiennej wyj ciowej w układach jednowymiarowych (SISO) ci głych i dyskretnych w tym strojenia adaptacyjnego (self-tuning).	AR1_W04	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
2	Zna i rozumie poj cia zwi zane z obserwowalno ci stanu oraz obserwatorami stanu pozwalaj ce na projektowanie sterowania układu w układach wielowymiarowych (MIMO).	AR1_W06	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
3	Zna ró ne struktury komputerowych układów sterowania - proste, kaskadowe, wielop tlowe i rol sterowania nadrz dnego	AR1_W06	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
4	Umie na podstawie modelu systemu dobra optymalny regulator jednowymiarowy PID i wielowymiarowy LQR	AR1_U11	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
5	Umie zaprojektowa i zastosowa obserwator stanu dla regulatorów od stanu LQR.	AR1_U12	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
6	Ma wiadomo odpowiedzialno ci za prawidłowe zaprojektowanie i wdrow enie układu sterowania.	AR1_K01, AR1_K05	dyskusja, egzamin

## Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

### wiedza:

- egzamin (Ocena z egzaminu)
- ocena kolokwium (Sprawdziany na laboratoriach)
- ocena aktywno ci (Obserwacja aktywno ci w czasie wykładu i wiczeniach)

### umiej tno ci:

- egzamin (Ocena z egzaminu)
- ocena kolokwium (Sprawdziany na laboratoriach)
- ocena aktywno ci (Obserwacja aktywno ci w czasie wykładu i wiczeniach)

### kompetencje społeczne:

- ocena dyskusji (Ocena udziału w dyskusji)
- egzamin (Ocena z egzaminu)

## Warunki zaliczenia

Wykład: egzamin, wiczenia laboratoryjne: Oceny z kolokwiów.

Do zaliczenia przedmiotu ocena z egzaminu i wicze musi by pozytywna. Prowadzenie listy obecno ci na wykładach. Je eli jest obecno na wszystkich wykładach - ocena ko cowa z egzaminu podnoszona jest o pół stopnia w stosunku do redniej oceny z egzaminu i z zaliczenia z wicze .

### Tre ci programowe (opis skrócony)

Celem przedmiotu jest rozszerzenie wiedzy i umiej tno ci studenta zaznajomionego ju z podstawami automatyki i regulacji w systemach SISO oraz z podstawami strojenia regulatorów PID ? na wielowymiarowe systemy MIMO sterowania spotykane cz sto w robotyce przy układach wieloramiennych i zestawach współpracuj cych robotów (ale równie w automatyce procesowej) oraz na zaawansowane metody sterowania optymalnego i regulatorów samostroj cych. Przedmiot prowadzony tylko dla bloku obieralnego ?Robotyka?

### Tre ci programowe

Semestr: 5

Forma zaj : **wykład**

Zaj cia w ramach modułu prowadzone s w postaci wykładu (30 godzin).

Celem wykładu jest poszerzenie zakresu wiedzy poza podstawy automatyki, a zwłaszcza prezentacja podstaw teorii sterowania, metod analizy i syntezy algorytmów sterowania w dziedzinie czasu w oparciu o przestrzenie stanu i w oparciu o bardziej zaawansowane narz dzia matematyczne i rachunek macierzowy dla układów wielowymiarowych MIMO. Omawiane s regulatory od stanu typu LQR, asymptotyczne obserwatory stanu i regulatory czasooptymalne. Omawiane s wielop łowe, wielopoziomowe i wielowarstwowe struktury systemów sterowania.

#### WYKŁADY

1. Strojenie regulatorów PID w oparciu o kryteria całkowite (3 godz)
2. Systemy wielowymiarowe, sterowalno , kryteria sterowalno ci (3 godz)
3. Obserwowalno , kryteria obserwowalno ci, dualno (3 godz)
4. Asymptotyczne obserwatory Luenbergera, Filtr Kalmana (3 godz)
5. Regulatory wielowymiarowe LQR i ich strojenie, równanie Riccatiego (3 godz)
6. Modele dyskretne i dyskretne sterowanie minimalnonormowe (3 godz)
7. Problem sterowania czasooptymalnego (3 godz)
8. Wielopoziomowe i wielowarstwowe struktury komputerowych systemów sterowania (3 godz)
9. Wielop łowe struktury sterowania (kaskada, feedforward) (3 godz)
10. Wielop łowe struktury sterowania (IMC, MFC, sterowania adaptacyjnego MRAC, STR) (3 godz)

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Zabezpieczenia procesów technologicznych				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	LO	15	Zaliczenie z ocen	1
		P	15	Zaliczenie z ocen	1
		W	15	Zaliczenie z ocen	1
<b>Razem</b>			<b>45</b>		<b>3</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Student wymienia najwa niejsze rozwi zania dla systemów automatyki podstawowej i zabezpieczeniowej stosowane w przemy le procesowym. Rozróż nia standardy wykonania elementów pomiarowych, separuj cych, logicznych i elementów wykonawczych pracuj cych w fizycznych strukturach realizuj cych zaprojektowane funkcje bezpiecze stwa.	AR1_W03	kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
2	Student wymienia układy analityki cieczowej i gazowej stosowane do systemów zabezpieczenia ycia i zdrowia ludzi na instalacjach produkcyjnych. Definiuje i charakteryzuje metody fizykochemiczne wykorzystywane w urz dzeniach analityki. Zna zasady doboru i projektowania prostych i zło onych systemów toksykometrycznych i eksplozymetrycznych. Wymienia rozwi zania i uznanych producentów urz dze do pomiarów gazometrycznych.	AR1_W03	kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
3	Student zna histori rozwoju bezpiecze stwa funkcjonalnego, wskazuje najcz stsze przyczyny awarii przemysłowych, okre la i przewiduje mo liwe skutki wyst pienia awarii, zna zasady post powania w sytuacji wyst pienia zdarzenia awaryjnego. Okre la standardy zarz dzania bezpiecze stwem funkcjonalnym w zakładach produkcyjnych. Zna podstawowe metody analityczne i probabilistyczne do identyfikacji i definiowania scenariuszy awaryjnych. Okre la wymagania dotycz ce zasada BHP podczas przebywania i pracy w zakładach du ego ryzyka wyst pienia powa nych awarii. Okre la swój rol w społecze stwie zorientowan na u wiadomianie, przeciwdziałanie powstawaniu awarii i wypadków, metod redukcji skutków ich wyst pienia.	AR1_W06	kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
4	Student zna histori rozwoju technik przeciwwybuchowych w przemy le procesowym. Zna najwa niejsze akty prawne i dyrektywy reguluj ce wymagania dla urz dze przeznaczonych do pracy w strefach zagro onych wybuchem. Rozróż nia i definiuje sposoby zapewnienia przeciwwybuchowo ci urz dze elektrycznych, charakteryzuje ró ne struktury układów pomiarów i sterowania. Zna zasady doboru, eksploatacji i oznakowania urz dze przeznaczonych do pracy w strefach Ex. Definiuje wymagania i standardy jakie stawiane s przez systemy prawne dla urz dze w wykonaniu przeciwwybuchowym na całym wiecie. Definiuje funkcje	AR1_W06	kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci



4	jednostek notyfikowanych przy ocenie i certyfikacji urządzeń i systemów do pracy w strefach Ex. Zna zasady doboru urządzeń, projektowania układów zasilania, pomiarów i sterowania w strefach Ex.	AR1_W06	kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywności
5	Potrafi czytać i analizować dokumentację procesów, zna standardy jej opracowywania, stosowane symbole i oznaczenia na schematach PID. Potrafi wykonać analizę bezpieczeństwa na podstawie dokumentacji, zna źródła pozyskiwania danych niezawodnościowych urządzeń, określa programy komputerowe wspomagające wykonanie analizy bezpieczeństwa w zakładach produkcyjnych. Potrafi szacować skutki wystąpienia awarii, zna techniki zapobiegania ich powstawaniu i minimalizowania strat. Potrafi wykonać i weryfikować poziom SIL dla układów realizujących funkcje bezpieczeństwa.	AR1_W06	kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywności
6	Student zna historię rozwoju bezpieczeństwa funkcjonalnego, wskazuje najczęstsze przyczyny awarii przemysłowych, określa i przewiduje możliwe skutki wystąpienia awarii, zna zasady postępowania w sytuacji wystąpienia zdarzenia awaryjnego. Określa standardy zarządzania bezpieczeństwem funkcjonalnym w zakładach produkcyjnych. Zna podstawowe metody analityczne i probabilistyczne do identyfikacji i definiowania scenariuszy awaryjnych. Określa wymagania dotyczące zasady BHP podczas przebywania i pracy w zakładach dużego ryzyka wystąpienia poważnych awarii. Określa swój rolę w społeczeństwie zorientowanym na uwiadomianie, przeciwdziałanie powstawaniu awarii i wypadków, metod redukcji skutków ich wystąpienia.	AR1_U04	kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywności
7	Student zna historię rozwoju technik przeciwybuchowych w przemyśle procesowym. Zna najważniejsze akty prawne i dyrektywy regulujące wymagania dla urządzeń przeznaczonych do pracy w strefach zagrożonych wybuchem. Rozróżnia i definiuje sposoby zapewnienia przeciwybuchowości urządzeń elektrycznych, charakteryzuje różne struktury układów pomiarów i sterowania. Zna zasady doboru, eksploatacji i oznakowania urządzeń przeznaczonych do pracy w strefach Ex. Definiuje wymagania i standardy jakie stawiane są przez systemy prawne dla urządzeń w wykonaniu przeciwybuchowym na całym świecie. Definiuje funkcje jednostek notyfikowanych przy ocenie i certyfikacji urządzeń i systemów do pracy w strefach Ex. Zna zasady doboru urządzeń, projektowania układów zasilania, pomiarów i sterowania w strefach Ex.	AR1_U04	kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywności
8	Ma wiadomości i rozumienia pozatechnicznych aspektów wiedzy i działalności inżynierskiej w tym jej wpływu na środowisko i odpowiedzialności za podejmowane decyzje. Umie pracować w zespole, analizuje dane z zakresu elektryki automatyki jak i branż powiązanych (technologicznej, mechanicznej), umie pracować kreatywnie. Ma wiadomości konieczności stosowania zasad przepisów i obowiązujących norm, rozporządzeń wewnętrznych przedsiębiorstwa, dobrej praktyki inżynierskiej.	AR1_U04	kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywności
9	Potrafi czytać i analizować dokumentację procesów, zna standardy jej opracowywania, stosowane symbole i oznaczenia na schematach PID. Potrafi wykonać analizę bezpieczeństwa na podstawie dokumentacji, zna źródła pozyskiwania danych niezawodnościowych urządzeń, określa programy komputerowe wspomagające wykonanie analizy bezpieczeństwa w zakładach produkcyjnych. Potrafi szacować skutki wystąpienia awarii, zna techniki zapobiegania ich powstawaniu i minimalizowania strat. Potrafi wykonać i weryfikować poziom SIL dla układów realizujących funkcje bezpieczeństwa.	AR1_U07	kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywności
10	Potrafi zidentyfikować wymagania stawiane projektantom i użytkownikom funkcji bezpieczeństwa w strefach zagrożonych wybuchem przez dyrektywy i normy zharmonizowane. Zna zasady klasyfikacji stref zagrożonych wybuchem, ich oznaczania zgodnie z wymaganiami dyrektywy ATEX, znakowania urządzeń przeznaczonych do pracy w strefach Ex. Analizuje i opracowuje dokumentację techniczną dla układów zasilania i sterowania w strefach Ex.	AR1_U07	kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywności
11	Potrafi zidentyfikować wymagania stawiane projektantom i użytkownikom funkcji bezpieczeństwa w strefach zagrożonych wybuchem przez dyrektywy i normy zharmonizowane. Zna zasady klasyfikacji stref zagrożonych wybuchem, ich oznaczania zgodnie z	AR1_K02	kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywności

11	wymaganiami dyrektywy ATEX, znakowania urządzeń przeznaczonych do pracy w strefach Ex. Analizuje i opracowuje dokumentację techniczną dla układów zasilania i sterowania w strefach Ex.	AR1_K02	kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywności
12	Ma wiadomości o roli i rozumieniu pozatechnicznych aspektów wiedzy i działalności inżynierskiej w tym jej wpływu na środowisko i odpowiedzialności za podejmowane decyzje. Umie pracować w zespole, analizuje dane z zakresu elektryki automatyki jak i branż powiązanych (technologicznej, mechanicznej), umie pracować kreatywnie. Ma wiadomości o konieczności stosowania zasad przepisów i obowiązków norm, rozporządzeń wewnętrznych przedsiębiorstwa, dobrej praktyki inżynierskiej.	AR1_K05	kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywności

#### Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

##### wiedza:

ocena kolokwium (kolokwium z laboratorium)

ocena aktywności (obserwacja aktywności w czasie wykładu i ćwiczeniach)

ocena wykonania zadania (samodzielne przygotowanie projektu oraz jego implementacja w systemie wbudowanym. Przygotowanie i ocena dokumentacji projektowej wg podanych założeń)

##### umiejętności:

ocena kolokwium (kolokwium z laboratorium)

ocena aktywności (obserwacja aktywności w czasie wykładu i ćwiczeniach)

ocena wykonania zadania (samodzielne przygotowanie projektu oraz jego implementacja w systemie wbudowanym. Przygotowanie i ocena dokumentacji projektowej wg podanych założeń)

##### kompetencje społeczne:

ocena kolokwium (kolokwium z laboratorium)

ocena aktywności (obserwacja aktywności w czasie wykładu i ćwiczeniach)

ocena wykonania zadania (samodzielne przygotowanie projektu oraz jego implementacja w systemie wbudowanym. Przygotowanie i ocena dokumentacji projektowej wg podanych założeń)

#### Warunki zaliczenia

Wykład: Zaliczony na podstawie zaliczenia z laboratorium oraz projektu.

Laboratorium: Kolokwium w połowie oraz na koniec semestru. Obecność obowiązkowa na zajęciach laboratoryjnych. Ocenę podnosi aktywność na zajęciach.

Zajęcia terenowe: Samodzielne przygotowanie projektu oraz jego implementacja w systemie wbudowanym. Przygotowanie i ocena dokumentacji projektowej wg podanych założeń.

#### Treści programowe (opis skrócony)

Przedmiot obejmuje zagadnienia związane z zarządzaniem bezpieczeństwem funkcjonalnym w przemyśle ze szczególnym uwzględnieniem wymagań dla urządzeń elektrycznych przeznaczonych do pracy w strefach zagrożonych wybuchem. Zorientowany jest na praktyczne aspekty projektowania, eksploatacji i zarządzania bezpieczeństwem funkcjonalnym, z którymi spotykają się inżynierowie w przemyśle procesowym. Studenci poznają praktyczną wiedzę z zakresu automatyki zabezpieczeniowej tak, by nabyli umiejętności zarządzania bezpieczeństwem funkcjonalnym na każdym etapie cyklu jego życia od projektu do wycofania z eksploatacji zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 61508 i PN-EN 61511.

#### Treści programowe

Semestr: 5

Forma zajęć: **wykład**

WYKŁADY (15 godzin):

1. Bezpieczeństwo funkcjonalne – wprowadzenie (1 godz.)

Podstawowe definicje i pojęcia związane z bezpieczeństwem funkcjonalnym, opis rodzajów zagrożeń i ich skutków w życiu i działalności przemysłowej człowieka, historia i krótka analiza najnowszych awarii przemysłowych. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia małych i poważnych awarii przemysłowych.

2. Systemy i akty prawne w zakresie przeciwdziałania poważnym awariom (1 godz.)

Przedstawienie i omówienie najważniejszych aktów prawnych i norm sektorowych dotyczących elektrycznych, elektronicznych i elektronicznych programowalnych systemów związanych z bezpieczeństwem funkcjonalnym.

3. Teoria i podstawy przeciwwybuchowości (2 godz.)

Podstawowe definicje i pojęcia związane z teorią przeciwwybuchowości. Akty prawne i dyrektywy obowiązujące w UE i na świecie dla urządzeń elektrycznych przeznaczonych do pracy w strefach zagrożonych wybuchem. Nielektryczne urządzenie przeciwwybuchowe. Ogólne warunki wystąpienia pożaru i wybuchu, teoria wybuchów gazowych i pyłowych, zasady klasyfikacji stref Ex, znakowanie urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym, zasady doboru i projektowaniu

urządze do stref Ex, rola jednostek notyfikowanych w certyfikacji maszyn i urządze przeznaczonych do pracy w strefach Ex.

4. Analiza zagro e , zarządzanie ryzykiem, scenariusze awaryjne (2 godz.)

Wprowadzenie do zasad przeprowadzania i dokumentowania jakościowej i ilościowej analizy zagro e , matryca i graf ryzyka, metody identyfikacji i analizy scenariuszy awaryjnych. Podstawy analizy niezawodnościowej: pojęcia, metody i techniki przeprowadzania analizy zagro e i ryzyka (WHAT-IF, Wstępna analiza zagro e PrHA, FTA – Fault Tree Analysis HAZOP – Hazard and Operability analysis).

5. Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa SIL (Safety Integrity Level) (1 godz.)

Definicje nienaruszalności bezpieczeństwa, przywołania normy PN EN 61508 dla systemów automatyki zabezpieczeniowej, redukcja ryzyka i rola warstw zabezpieczeniowych, analiza warstw zabezpieczeniowych, determinacja poziomu SIL dla funkcji bezpieczeństwa.

6. Praktyczne rozwiązania obwodów zasilania, pomiarów i sterowania dla urządzeń pracujących w pyłowych i gazowych strefach zagrożonych wybuchem (2 godz.)

Rodzaje osłon stosowanych dla urządzeń Ex, stopień ochrony IP, teoria iskrobezpieczeństwa, zasady projektowania i dopuszczenia do eksploatacji układów elektrycznych w wykonaniu przeciwwybuchowym. Rola separacji galwanicznej, ochrony przeciwprzepięciowej, ekranowania i ekwipotencjalizacji w układach Ex, elektryczność statyczna. Przykłady rozwiązań urządzeń Ex stosowanych w przemyśle procesowym.

7. Podstawy analityki cieczonej i gazowej. Aparatura eksplozymetryczna w świetle wymagań dyrektywy ATEX. Toksykometryczne i eksplozymetryczne systemy zabezpieczeniowe. (2 godz.)

Pojęcia podstawowe: rodzaje mieszanin, granice wybuchowości, skład mieszanin, NDS, NDSCH, NDSP. Przenośne i stacjonarne urządzenia gazometryczne, proste i rozbudowane systemy toksykometryczne i eksplozymetryczne. Wymagania stawiane przez dyrektywę ATEX dla urządzeń i systemów eksplozymetrycznych.

8. Wpływ standardów zabezpieczeniowych na poziom ryzyka procesowego. (2 godz.)

Wymagania dyrektywy 96/82/WE (SEVESO III) dla zakładów dużego ryzyka, standardy zarządzania bezpieczeństwem, cykl życia bezpieczeństwa, zarządzanie i ochrona danych procesowych w rozproszonych systemach komputerowych klasy PLC, DCS, ESD. Bezpieczeństwo przemysłowych sieci komputerowych.

9. Gościnnie wykład osoby z przemysłu, jednostki notyfikowanej lub członka komitetu IEC w zakresie bezpieczeństwa funkcjonalnego i systemów zarządzania bezpieczeństwem w zakładach o podwyższonym i dużym stopniu ryzyka wystąpienia poważnej awarii. (2 godz.)

Forma zajęć : **wiczenia laboratoryjne**

LABORATORIUM POMIAROWE (15 godz.)

1. Wprowadzenie do laboratorium.

Podstawowe szkolenie z zasad obowiązujących na terenie Grupy Azoty SA w Tarnowie, omówienie podstawowych zagro e , mediów niebezpiecznych, sposobów nadawania i odwoływania alarmów, zasad postępowania na wypadek awarii chemicznej. Omówienie merytoryczne wicze warunki zaliczenia zajęć laboratoryjnych. (2 godz.)

2. Analiza i omówienie wybranych scenariuszy awaryjnych na przykładzie dokumentacji prawdziwej awarii przemysłowej. (2 godz.)

Przedstawienie i omówienie form dokumentacji procesowej, opisów technologicznych, schematów PID oraz zasad ich tworzenia i czytania, raportów generowanych z systemów komputerowych DCS i ESD. Analiza przyczyn awarii, identyfikacja scenariuszy awaryjnych, analiza skutków awarii w kryteriach strat materialnych, utraty zdolności produkcyjnych i strat w ludziach. Zajęcia prowadzone w Sali wykładowej.

3. HAZOP – analiza zagro e i zdolności operacyjnych (2 godz.)

Szczegółowe omówienie zasad przeprowadzenia analizy, ról poszczególnych członków interdyscyplinarnego zespołu analitycznego. Przeprowadzenie części analizy HAZOP na przykładzie wybranej instalacji produkcyjnej Grupa Azoty SA w Tarnowie. Opracowanie i kalibracja matrycy ryzyka, opracowanie kart analizy. Zajęcia prowadzone w Sali wykładowej.

4. Determinacja poziomu nienaruszalności bezpieczeństwa SIL dla układów automatyki zabezpieczeniowej. (2 godz.)

Na przykładzie rzeczywistych układów automatyki zabezpieczeniowej opracowanie dokumentacji struktur fizycznych obwodów oraz przeprowadzenie determinacji poziomu SIL dla całego układu. Praca z dokumentacją producenta urządzeń, metody empiryczne weryfikacji poziomu SIL. Zajęcia prowadzone w Sali wykładowej.

5. Urządzenia elektryczne przeznaczone do pracy w strefach zagrożonych wybuchem

Prezentacja urządzeń automatyki pomiarowej w wykonaniu przeciwwybuchowym. Montaż i testy różnych struktur fizycznych układów pomiaru i sterowania. Pomiary RLC elementów układów, opracowanie dokumentacji odbiorowej na zgodność z wymaganiami ATEX dla wybranych konfiguracji rzeczywistych obwodów elektrycznych. Zajęcia prowadzone w laboratorium Grupa Azoty Automatyka sp. z o.o. (2 godz.)

#### 6. Pomiary fizykochemiczne

Prezentacja urządzeń analityki cieczowej i gazowej. Sposoby sporządzania gazów wzorcowych, testy różnego rodzaju cel pomiarowych urządzeń toksykometrycznych i eksplozymetrycznych. Zajęcia prowadzone w laboratorium Grupa Azoty Automatyka sp. z o.o. (2 godz.)

#### 7. Wizyta na wybranych instalacjach produkcyjnych w Grupa Azoty.

Zapoznanie się z technologią produkcyjną, prezentacja sterowni systemów komputerowych, zasad kontroli i prowadzenia ruchu produkcyjnego. Zapoznanie się fizycznymi strukturami układów automatyki procesowej i automatyki zabezpieczeniowej. (min 3 godz.)

Forma zajęć : **wiczenia projektowe**

#### ZAJĘCIA TERENOWE (15 godz.):

Tematy projektów wybierane są przez studentów po zakończeniu cyklu wykładów w połowie semestru. Wybierane są z zakresu bezpieczeństwa funkcjonalnego i przeciwwybuchowego i oparte będą o rzeczywiste obiekty pracujące na instalacjach produkcyjnych (np. w Grupie Azoty SA). W zależności od stopnia posiadanej przez studentów wiedzy technicznej projekty mogą być realizowane na zasadzie odtwarzania dokumentacji, ale preferowane będą projekty, które przeznaczane będą do realizacji. Odpowiedzialność za poprawność techniczną i merytoryczną dokumentacji weźmie na siebie zleceniodawca projektu. Ze względu na możliwy zakres tematów laboratoryjnych przewiduje się pracę w grupach 2 – 3 osobowych.

1. Projekt układów automatyki zabezpieczeniowej dla wybranych części instalacji produkcyjnych (np. dla Grupy Azoty SA)
2. Analiza zagrożeń wybranych w zakładach produkcyjnych instalacji przemysłowej.
3. Opracowanie dokumentacji odbiorowej układów w wykonaniu przeciwwybuchowym na podstawie powierzonej dokumentacji technicznej i pomiarów wykonanych na etapie montażu układów.
4. Opracowanie dokumentacji jakościowej dla szaf sterowniczych systemów klasy PLC lub DCS na podstawie zatwierdzonego przez zamawiającego Planu kontroli i Badań oraz powierzonych dokumentacji technicznych.

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Zapis i podstawy konstrukcji CAD				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-23/24Z-Robotyka				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	30	Zaliczenie z ocen	3
		W	15	Zaliczenie z ocen	1
<b>Razem</b>			<b>45</b>		<b>4</b>

## Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna zasady graficznego odwzorowywania konstrukcji, w tym równie schematów elektrycznych	AR1_W01, AR1_W03	kolokwium
2	Potrafi pozyskiwa informacje z literatury oraz korzysta z norm	AR1_U07	wykonanie zadania, kolokwium, wypowied ustna
3	Potrafi czyta oraz tworzy dokumentacj techniczn z wykorzystaniem wspomaganie komputerowego (AutoCAD)	AR1_U10, AR1_U04, AR1_U03	wykonanie zadania, wypowied ustna
4	Dostrzega mo liwo ci wykorzystania rysunku technicznego jako narz dzia komunikacji interdyscyplinarnej	AR1_K01, AR1_K02	obserwacja zachowa
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
<b>wiedza:</b> ocena kolokwium (Test ko cowy mo e składa si z zada otwartych oraz zada wielokrotnego wyboru. Niezb dne uzyskanie minimum 50% punktów.)			
<b>umiej tno ci:</b> ocena kolokwium (Test ko cowy mo e składa si z zada otwartych oraz zada wielokrotnego wyboru. Niezb dne uzyskanie minimum 50% punktów.) ocena wykonania zadania (Sprawdziany praktyczne w rodowisku AutoCAD) ocena wypowiedzi ustnej (W trakcie laboratorium mo liwe kontrolne, krótkie ustne pytania dotycz ce bie cego materiału)			
<b>kompetencje społeczne:</b> obserwacja zachowa (Obserwacja sposobu pracy studenta oraz dyskusja na temat sposobów poszerzania wiedzy w tematyce przedmiotu.)			
Warunki zaliczenia			
Wykład: Zaliczenie na podstawie wyniku testu ko cowego Laboratorium: Zaliczenie na podstawie redniej arytmetycznej ocen z prac studenta (sprawdziany umiej tno ci i znajomo ci zasad wykonywania rysunków, wykresów, schematów itp.)			
Tre ci programowe (opis skrócony)			
Elementarne zagadnienia geometrii wykre lnej, najwa niejsze informacje z zakresu rysunku technicznego z uwzgl dnieniem obowi zuj cych norm, podstawowe wiadomo ci z zakresu rysunku elektrycznego, wykorzystanie wspomaganie komputerowego w procesie opracowywania graficznej dokumentacji technicznej			

Treści programowe
Semestr: 6
Forma zajęć : <b>wykład</b>
<p>Wykład 15h:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wiadomości wstępne: arkusze rysunkowe, podziałki, tabliczki, obramowania, linie rysunkowe, pismo techniczne 2h</li> <li>2. Komputerowe wspomaganie w rysunku technicznym. Konstrukcje geometryczne: wykreślanie podstawowych konstrukcji geometrycznych, linii i łuków stycznych 2h</li> <li>3. Rzutowanie prostokątne: rzuty Monge'a, odwzorowanie punktu, prostej i płaszczyzny, rzutowanie prostokątne, układ rzutni, rozmieszczenie rzutów na arkuszu 2h</li> <li>4. Przekroje: widoki, przekroje, kłady, przerwania, kreskowanie przekrojów 2h</li> <li>5. Wymiarowanie i tolerancje: ogólne zasady wymiarowania, linie wymiarowe, linie pomocnicze, liczby wymiarowe, rozmieszczanie wymiarów, wymiarowanie łuków, średnic, promieni, kątów, tolerowanie wymiarów, dodatkowe oznaczenia na rysunkach: tolerancje kształtu i położenia, chropowatość powierzchni, oznaczenia powłok i obróbki cieplnej 4h</li> <li>6. Rysowanie półczek: rysowanie półczek nierozłącznych, rysowanie półczek rozłącznych 2h</li> <li>7. Rysunek techniczny elektryczny: obowiązujące normy, symbole, czytanie i rysowanie planów i schematów elektrycznych 2h</li> <li>8. Zaliczenie wykładów – odpowiedzi ustne</li> </ol>
Forma zajęć : <b>wiczenia laboratoryjne</b>
<p>Laboratorium 30h:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pismo techniczne 2h</li> <li>2. Środowisko AutoCAD wprowadzenie (układy współrzędnych, podstawowe narzędzia i opcje) 4h</li> <li>3. Wykonywanie prostych rysunków zawierających elementy geometrii wykreślnej (podziały odcinka, linie i łuki styczne, konstrukcje wielokątów, linie przenikania itp.) 2h</li> <li>4. Rzutowanie 6h</li> <li>5. Przekroje 3h</li> <li>6. Rysowanie półczek 3h</li> <li>7. Wymiarowanie i napisy 4h</li> <li>8. Tworzenie schematów elektrycznych 4h</li> <li>9. Przygotowanie rysunku do wydruku, ustawienia arkusza, eksport do innych formatów 2h</li> </ol>