

Treści przedmiotowe (sylabusy do przedmiotów)

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Fizyka
Rodzaj przedmiotu:	Podstawowy
Kod przedmiotu:	MT 1 S01 01-0_2
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	75
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie wykładu/zaliczenie ćw./zaliczenie lab.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu	
C1	Ugruntowanie wiedzy podstawowej z zakresu fizyki, w tym z mechaniki, elektryczności, magnetyzmu, optyki i fizyki ciała stałego.
C2	Wykształcenie u absolwenta umiejętności rozumienia praw fizyki i ścisłego opisu zjawisk fizycznych występujących w przyrodzie i technice poprzez rozwiązywanie zadań rachunkowych.
C3	Wykształcenie umiejętności przeprowadzania eksperymentów fizycznych, stosowania metodyki pomiarów fizycznych, analizy danych pomiarowych, prezentacji oraz interpretacji wyników doświadczeń.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiada podstawową wiedzę z zakresu mechaniki, elektromagnetyzmu i optyki na poziomie szkoły średniej.
2	Rozwiązuje zadania z mechaniki, elektryczności i magnetyzmu na poziomie szkoły średniej.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Definiuje podstawowe wielkości fizyczne i podaje ich jednostkę.
EK 2	Wymienia i opisuje podstawowe prawa fizyczne.
EK 3	Opisuje i wyjaśnia zjawiska fizyczne.
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Ilustruje zależności fizyczne w formie wzorów i wykresów.
EK 5	Rozwiązuje przykłady z mechaniki oraz elektryczności i magnetyzmu stosując odpowiednie prawa.
EK 6	Przeprowadza doświadczenia i pomiary konstruując zestaw pomiarowy i obwód elektryczny.
EK 7	Stosuje odpowiednie metody obliczania i szacowania niepewności pomiarów wielkości fizycznych.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	Student jest gotów do ciągłego zdobywania wiedzy z zakresu fizyki w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych.
EK 9	Rozumie potrzebę wykorzystania posiadanej wiedzy z fizyki do praktycznego zastosowania w mechatronice.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Mechanika klasyczna: kinematyka i dynamika punktu materialnego.
W2	Prawa dynamiki bryły sztywnej.

W3	Elementy mechaniki relatywistycznej.
W4	Układy nieinercjalne, siły bezwładności.
W5	Drgania harmoniczne, tłumione i wymuszone. Rodzaje fal i interferencja fal spójnych.
W6	Podstawowe wielkości i prawa charakteryzujące pole elektryczne i prąd elektryczny.
W7	Podstawowe wielkości i prawa charakteryzujące pole magnetyczne. Fale elektromagnetyczne.
W8	Podstawy optyki geometrycznej, dyfrakcja, interferencja i polaryzacja fal elektromagnetycznych.
W9	Sieć krystaliczna i rodzaje wiązań w kryształach. Przewodnictwo elektryczne metali, półprzewodników i nadprzewodników. Model pasmowy ciał stałych.
Forma zajęć – ćwiczenia	
Treści programowe	
ĆW1	Działania na wektorach – dodawanie, odejmowanie, iloczyn skalarny, iloczyn wektorowy.
ĆW2	Obliczanie prędkości, przyspieszenia całkowitego, przyspieszenia stycznego i normalnego w oparciu o znajomość zależności $\vec{r}(t)$ (zastosowanie pochodnej).
ĆW3	Obliczanie przyspieszenia układu mas z wykorzystaniem praw dynamiki Newtona. Obliczanie momentów bezwładności brył (zastosowanie całki).
ĆW4	Obliczanie okresu drgań układów mechanicznych i elektrycznych.
ĆW5	Obliczanie wypadkowego natężenia pola elektrycznego dla układu ładunków punktowych w oparciu o zasadę superpozycji.
ĆW6	Obliczanie wypadkowej indukcji pola magnetycznego dla układu przewodników z prądem w oparciu o zasadę superpozycji.
Forma zajęć – laboratoria	
Treści programowe	
L1	Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium. Przyrządy miernicze i zasady dokonywania pomiarów w pracowni fizycznej. Ocena niepewności wyników pomiarów.
L2	Badanie różnych rodzajów ruchów: ruch jednostajny, jednostajnie zmienny, ruch drgający.
L3	Badanie rezonansu fal akustycznych. Wyznaczanie prędkości fal dźwiękowych w powietrzu.
L4	Rozszerzalność cieplna ciał stałych. Zjawisko lepkości cieczy.
L5	Wyznaczanie ogniskowej i zdolności skupiającej soczewki oraz układu soczewek różnymi metodami.

L6	Pomiary mikroskopowe i polarymetryczne.
L7	Ogniwa galwaniczne - wyznaczenie siły elektromotorycznej ogniw różnymi metodami.
L8	Właściwości półprzewodników - badanie charakterystyk diod półprzewodnikowych, wyznaczenie wartości przerwy energetycznej półprzewodnika, badanie charakterystyk baterii słonecznych.
L9	Wyznaczanie indukcji magnetycznej i stałej Halla przy pomocy hallotronu.
L10	Podsumowanie zdobytych wiadomości teoretycznych i praktycznych dotyczących zjawisk fizycznych oraz umiejętności analizy i opracowania uzyskanych z doświadczeń wyników pomiarów.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Ćwiczenia rachunkowe - rozwiązywanie zadań
3	Laboratorium - samodzielne wykonywanie doświadczeń i pomiarów.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z treści teoretycznych z wykładów	60%
O2	Zaliczenie pisemne z ćwiczeń	51%
O3	Kolokwium z teoretycznego przygotowania do ćwiczeń na laboratorium	51%
O4	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

Literatura podstawowa	
1	D. Halliday, R. Resnick, J. Walker - Podstawy fizyki, t. I - V
2	A. Januszajtis - Fizyka dla politechnik, t. I-II
3	B. Jaworski, A. Dietlaf - Kurs fizyki, t. I-III
4	A.H. Piekara - Elektryczność i magnetyzm
5	V. Acosta, C.L. Cowan, B.J. Graham - Podstawy fizyki współczesnej
Literatura uzupełniająca	

1	Skrypt PL: Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki. Mechanika, termodynamika i fizyka cząsteczkowa, M. Bobyk, H. Goebel, W. Gustaw, red. E. Śpiewła, Wydawnictwo Uczelniane PL, Lublin 1995.
2	Skrypt PL: Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki. Elektryczność i magnetyzm, B. Kuśmiderska, Cz. Rybka, T. Rybka, red. E. Śpiewła, Wydawnictwo Uczelniane PL, Lublin 1995.
3	Skrypt PL: Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki. Optyka, J. Kowalik, M. Wiertel, R. Żołnierczuk, red. E. Śpiewła, Wydawnictwa Uczelniane PL, Lublin 1995.
4	Skrypt PL: Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki. Promieniowanie i struktura materii, H. Goebel, J. Olchowik, J. Rybka, M. Wiertel, K. Wójcik, red. E. Śpiewła, Wydawnictwa Uczelniane PL, Lublin 1994.
5	Skrypt PL: Podstawy rachunku błędów w pracowni fizycznej, B. Kuśmiderska, J. Meldizon, red. E. Śpiewła, Wydawnictwo Uczelniane PL, Lublin 1997.
6	J. R. Taylor - Wstęp do analizy błędu pomiarowego, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	75
udział w wykładach	30
udział w ćwiczeniach rachunkowych	15
udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	25
Przygotowanie do ćwiczeń rachunkowych na podstawie literatury	5
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych w oparciu o literaturę przedmiotu	10
Samodzielne przygotowanie do zaliczenia wykładu	10
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

się	zdefiniowanych dla kierunku studiów				
EK 1	MT1A_W02	C1	W1- W9	1	O1
EK 2	MT1A_W02	C1	W1- W9	1	O1
EK 3	MT1A_W02	C1	W1- W9	1	O1
EK 4	MT1A_U01 MT1A_U19	C2	ĆW1- ĆW6, L2- L9	2, 3	O2, O3
EK 5	MT1A_U01 MT1A_U10 MT1A_U11	C2	ĆW1- ĆW6	2	O2
EK 6	MT1A_U01 MT1A_U02 MT1A_U15	C2, C3	L1- L10	3	O3
EK 7	MT1A_U01 MT1A_U15	C3	L1- L10	3	O4
EK 8	MT1A_W16 MT1A_U01 MT1A_K01	C1	W1- W9	1	O1
EK 9	MT1A_W16 MT1A_U01 MT1A_K02	C1, C2, C3	ĆW1- ĆW6, L1- L10	2, 3	O2, O3

Autor programu:	dr hab. Elżbieta Jartych
Adres e-mail:	e.jartych@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Elektroniki i Technik Informatycznych, Wydział Elektrotechniki i Informatyki

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Funkcje elementarne
Rodzaj przedmiotu:	Podstawowy
Kod przedmiotu:	MT 1 S01 02-0_2
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie ćw.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Uzupełnienie i rozszerzenie podstawowych wiadomości o funkcjach elementarnych
C2	Rozszerzenie wiadomości z matematyki z zakresu szkoły średniej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowe wiadomości z matematyki z zakresu szkoły średniej
---	--

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna funkcje elementarne i ich własności

EK 2	Zna definicje macierzy i wyznacznika oraz ich własności
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Potrafi rozwiązywać zadania wykorzystując wykresy i własności funkcji elementarnych
EK 4	Potrafi rozwiązywać dowolne układy równań liniowych przy użyciu macierzy lub wyznaczników
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	Jest gotów krytycznie ocenić zdobytą wiedzę i odbierane treści

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Elementy logiki i teoria zbiorów
ĆW2	Podstawowe wiadomości o funkcjach; funkcja złożona; funkcja odwrotna.
ĆW3	Funkcje wielomianowe
ĆW4	Funkcje wymierne - rozkład na ułamki proste
ĆW5	Funkcje potęgowe
ĆW6	Funkcja wykładnicza
ĆW7	Funkcja logarytmiczna
ĆW8	Funkcje trygonometryczne i cyklometryczne
ĆW9	Macierze
ĆW10	Wyznaczniki
ĆW11	Układy równań liniowych

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia audytoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy

O1	Zaliczenie pisemne z ćwiczeń	51%
----	------------------------------	-----

Literatura podstawowa	
1	Gewert M., Skoczylas Z. – Wstęp do analizy i algebry
2	Jurlewicz T., Skoczylas Z. – Algebra i geometria analityczna (Definicje, twierdzenia, wzory)
Literatura uzupełniająca	
1	Lassak M. – Matematyka dla studiów technicznych

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie do ćwiczeń	30
Łączny czas pracy studenta	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MTIA_W01	C1	ĆW1-ĆW8	1	O1
EK 2	MTIA_W01	C2	ĆW9-ĆW11	1	O1
EK 3	MTIA_U01, MTIA_U07	C1	ĆW1-ĆW8	1	O1
EK 4	MTIA_U01, MTIA_U07	C2	ĆW9-ĆW11	1	O1
EK 5	MTIA_K01	C1, C2	ĆW1-ĆW11	1	O1

Autor programu:	dr Małgorzata Kubalińska
Adres e-mail:	m.kubalinska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki WEiI

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Matematyka I
Rodzaj przedmiotu:	podstawowy
Kod przedmiotu:	MT 1 S01 03-0_2
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	Egzamin/ zaliczenie ćw.
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami i twierdzeniami rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej
C2	Zaznajomienie studenta z możliwościami wykorzystania rachunku różniczkowego i całkowego w zagadnieniach technicznych
C3	Zapoznanie studenta ze zbiorem liczb zespolonych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowe wiadomości z matematyki z zakresu szkoły średniej
---	--

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej
EK 2	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej
EK 3	Zna i rozumie pojęcie liczby zespolonej
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Umie posługiwać się podstawowymi pojęciami i twierdzeniami rachunku różniczkowego oraz stosować je w zagadnieniach technicznych
EK 5	Umie posługiwać się podstawowymi pojęciami i twierdzeniami rachunku całkowego oraz stosować je w geometrii, fizyce i mechanice
EK 6	Potrafi wykonywać działania na liczbach zespolonych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK7	Jest gotów ocenić stan posiadanej wiedzy

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Ciągi liczbowe, granica ciągu
W2	Granice i ciągłość funkcji jednej zmiennej
W3	Pochodna, różniczka funkcji jednej zmiennej
W4	Twierdzenie de l'Hospitala
W5	Monotoniczność, ekstremum, najmniejsza i największa wartość funkcji
W6	Całka nieoznaczona; całkowanie przez części i przez podstawienie, całkowanie funkcji wymiernych, niewymiernych, trygonometrycznych
W7	Całka oznaczona, zastosowanie całki oznaczonej w geometrii, fizyce, mechanice
W8	Całki niewłaściwe
W9	Liczby zespolone – postać algebraiczna, trygonometryczna, wykładnicza; potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych
Forma zajęć – ćwiczenia	

Treści programowe	
ĆW1	Obliczanie granic ciągów
ĆW2	Obliczanie granic funkcji; badanie ciągłości funkcji
ĆW3	Obliczanie pochodnych, obliczanie przybliżonych wartości funkcji za pomocą różniczki
ĆW4	Obliczanie granic funkcji przy wykorzystaniu tw. de l'Hospitala
ĆW5	Badanie monotoniczności funkcji, wyznaczanie ekstremum oraz najmniejszej i największej wartości funkcji
ĆW6	Całkowanie przez części i przez podstawienie, całkowanie funkcji wymiernych, niewymiernych i trygonometrycznych
ĆW7	Obliczanie całek oznaczonych, zastosowania całki oznaczonej
ĆW8	Obliczanie całek niewłaściwych
ĆW9	Przedstawianie liczb zespolonych w postaci algebraicznej, trygonometrycznej i wykładniczej; potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych

Metody dydaktyczne	
1	Wykład
2	Ćwiczenia audytoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z ćwiczeń	51%
O2	Egzamin pisemny lub ustny	51%

Literatura podstawowa	
1	W. Krysicki, L. Włodarski - Analiza matematyczna w zadaniach, część I
Literatura uzupełniająca	
1	M Gewert, Z. Skoczylas - Analiza matematyczna 1 Definicje, twierdzenia, wzory
2	M Gewert, Z. Skoczylas - Analiza matematyczna 1 Przykłady i zadania

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	90
Opracowanie wykładów i ćwiczeń	90
Łączny czas pracy studenta	150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W01	C1	W1 -W5,	1	O2
EK 2	MT1A_W01	C2	W6 -W8,	1	O2
EK 3	MT1A_W01	C3	W9	1	O2
EK 4	MT1A_U07	C1	ĆW1 - ĆW5	2	O1
EK5	MT1A_U07	C2	ĆW6 -ĆW8	2	O1
EK6	MT1A_U07	C3	ĆW9	2	O1
EK7	MT1A_K01	C1,C2,C3	W1 - W9 ĆW1 - ĆW9	1,2	O1,O2

Autor programu:	Dr Świtoniak Barbara
Adres e-mail:	b.switoniak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki WEiI

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Podstawy elektrotechniki
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	MT 1 S01 04-0_2
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	90
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	30
Projekt	0
Liczba punktów ECTS:	6
Sposób zaliczenia:	Egzamin/zaliczenie ćw./zaliczenie lab.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie podstaw teoretycznych w zakresie układów elektrycznych, umiejętność tworzenia modeli obwodowych oraz ich opisu matematycznego, a także analizy działania układów elektrycznych.
C2	Uzyskanie przez studenta umiejętności łączenia obwodów elektrycznych oraz bezpiecznej ich obsługi. Poznanie metodyki pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych.
C3	Wykształcenie umiejętności posługiwania się zdobytą wiedzą w praktyce zawodowej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Student ma podstawową wiedzę w zakresie matematyki.
2	Student ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki.
3	Student potrafi pozyskiwać i interpretować informacje z literatury, Internetu i innych

	źródeł wiedzy.
4	Student jest w stanie wykonywać montaż i badanie układów elektrycznych na stanowisku pomiarowym.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK1	Student rozumie podstawowe prawa i pojęcia elektrotechniki, zna metody obliczania podstawowych wielkości w obwodach elektrycznych.
EK2	Ma wiedzę z zakresu podstawowych pomiarów elektrycznych oraz metod analizowania i prezentacji otrzymanych wyników.
EK3	Zna zagrożenia jakie stwarza praca z urządzeniami elektrycznymi.
	W zakresie umiejętności:
EK4	Student umie praktycznie stosować podstawowe prawa i pojęcia z zakresu podstaw elektrotechniki i elektroniki.
EK5	Umie analizować działania obwodów elektrycznych prądu stałego i zmiennego.
EK6	Potrafi analizować proste obwody magnetyczne.
EK7	Umie łączyć obwody elektryczne i przeprowadzić pomiary wielkości elektrycznych, potrafi wykonywać dokumentację pomiarową i analizować uzyskane dane.
EK8	Umie pracować zespołowo, ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK9	Student jest gotów do uznania znaczenia wiedzy z zakresu elektrotechniki w rozwiązywaniu problemów inżynierskich.
EK10	Jest gotów krytycznie ocenić posiadaną wiedzę i przekazywane treści, jest przekonany o konieczności ustawicznego uzupełniania swojej wiedzy.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Pojęcia podstawowe elektrotechniki
W2	Elementy obwodów elektrycznych
W3	Prawa obwodów elektrycznych

W4	Obwody liniowe prądu stałego
W5	Obwody nieliniowe prądu stałego
W6	Sygnały elektryczne i ich klasyfikacja
W7	Jednofazowe obwody prądu sinusoidalnie zmiennego
W8	Metody obliczania rozgałęzionych obwodów elektrycznych
W9	Obwody magnetyczne
W10	Układy trójfazowe
W11	Stany nieustalone w liniowych obwodach elektrycznych
W12	Czwórniki i filtry
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Obliczanie parametrów elementów obwodów elektrycznych
ĆW2	Analiza obwodów prądu stałego
ĆW3	Obliczenie parametrów sygnałów elektrycznych
ĆW4	Analiza jednofazowych obwodów prądu sinusoidalnie zmiennego
ĆW5	Analiza obwodów trójfazowych
ĆW6	Obliczanie parametrów czwórników i filtrów
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Szkolenie stanowiskowe BHP
L2	Podstawowe pomiary elektryczne, elementy obwodów elektrycznych
L3	Obwody liniowe prądu stałego
L4	Obwody nieliniowe prądu stałego
L5	Sygnały elektryczne
L6	Obwody z elementami RLC, moc w obwodach prądu sinusoidalnego
L7	Rezonans w obwodach elektrycznych
L8	Obwody z elementami sprzężonymi magnetycznie
L9	Badanie transformatora jednofazowego

L10	Pojęcia wstępne i praca układów trójfazowych
L11	Stany nieustalone w obwodach z elementami RC
L12	Czwórniki
L13	Filtry częstotliwościowe

Metody dydaktyczne	
1	Wykład problemowy, wykład z prezentacją multimedialną.
2	Rozwiązywanie zadań obliczeniowych, dyskusja.
3	Pomiary elektryczne w laboratorium wyposażonym w aparaturę: woltomierze, amperomierze, watomierze, zasilacze, generatory funkcyjne, oscyloskopy, autotransformatory oraz elementy obwodów: rezystory suwakowe i dekadowe, cewki, kondensatory, transformatory, przewody połączeniowe.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z ćwiczeń rachunkowych	51%
O2	Zaliczenie teorii ćwiczeń laboratoryjnych	51%
O3	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%
O4	Egzamin	51%

Literatura podstawowa	
1	P. Hempowicz i inni, Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków, WNT, Warszawa, 2013
2	S. Bolkowski: Teoria obwodów elektrycznych, WNT, Warszawa, 2019
3	S. Bolkowski, W. Brociek, H. Rawa: Teoria obwodów elektrycznych, zadania, WNT, Warszawa, 2019
Literatura uzupełniająca	
1	T. Janowski i inni: Laboratorium podstaw elektrotechniki t. I i II, Wydawnictwa Uczelniane PL, Lublin, 1994
	Z. Filipowicz: Zadania z teorii obwodów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej,

	Warszawa, 2009
2	R. Kurdziel: Podstawy elektrotechniki, WSiP, Warszawa, 1999
3	H. Rawa, M. Siwiński, Zbiór zadań z podstaw elektrotechniki, WSiP, Warszawa, 1995
4	M. Krakowski: Elektrotechnika teoretyczna t. I i II, PWN, Warszawa, 1999
5	S. Osowski, K. Siwek, M. Śmiałek: Teoria obwodów, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2006
6	H. Rawa: Elektryczność i magnetyzm w technice, PWN, Warszawa, 1994

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	90
Wykłady	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	30
Praca własna studenta, w tym:	60
Przygotowanie do zajęć (ćwiczenia i laboratorium)	35
Opracowanie wyników i przygotowanie sprawozdań	10
Przygotowanie do egzaminu	15
Łączny czas pracy studenta	150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK1	MT1A_W11 MT1A_W12	C1,C3	W1-W12	1	O4
EK2	MT1A_W15	C1,C3	W1-W12	1	O4

EK3	MT1A_W15	C1,C3	W1-W12	1	O4
EK4	MT1A_U07	C2-C3	ĆW1-ĆW6	2	O1
EK5	MT1A_U07 MT1A_U15	C2-C3	ĆW1-ĆW6 L1-L13	2, 3	O1-O3
EK6	MT1A_U07 MT1A_U15	C1-C3	ĆW1-ĆW6 L1-L13	2, 3	O1-O3
EK7	MT1A_U11 MT1A_U15 MT1A_U17 MT1A_U19	C2, C3	L1-L13	3	O2, O3
EK8	MT1A_U02 MT1A_U03	C1-C3	ĆW1-ĆW6 L1-L13	2, 3	O1, O3
EK9	MT1A_K01 MT1A_K02	C1-C3	W1-W12 ĆW1-ĆW6 L1-L13	1, 2, 3	O1-O4
EK10	MT1A_K01 MT1A_K02	C1-C3	W1-W12 ĆW1-ĆW6 L1-L13	1, 2, 3	O1-O4

Autor programu:	dr inż. Leszek Jaroszyński
Adres e-mail:	l.jaroszynski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Elektrotechniki i Elektrotechnologii, WEiI

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Grafika inżynierska
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	MT 1 S01 05-0_2
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie wykład/zaliczenie proj.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie zasad odwzorowania i restytucji obiektów trójwymiarowych przy użyciu metody Monge'a i rzutu aksonometrycznego.
C2	Nauczenie samodzielnego sporządzania rysunków technicznych typowych elementów spotykanych w budowie maszyn.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość geometrii elementarnej na poziomie kompetencji absolwenta szkoły średniej.
2	Umiejętność posługiwania się standardowymi przyrządami kreślarskimi (linijka, cyrkiel itp.) na poziomie kompetencji absolwenta szkoły średniej.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Po zakończeniu kursu student zna ogólne zasady dwóch metod odwzorowania trójwymiarowych obiektów geometrycznych na płaszczyznę: metody rzutów Monge'a oraz metody rzutów aksonometrycznych.
EK 2	Po zakończeniu kursu student zna ujęte w normach rysunkowych podstawowe zasady sporządzania rysunków technicznych typowych części maszyn.
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Student potrafi odtworzyć kształt elementarnych brył geometrycznych na rysunku sporządzonym zgodnie z zasadami metody Monge'a oraz odczytywać zależności miarowe.
EK 4	Student umie wykonać szkic odręczny prostego elementu geometrycznego, stosując rzuty Monge'a lub rzut aksonometryczny, używając tradycyjnych przyrządów kreślarskich.
EK 5	Student potrafi wykonać rysunek techniczny prostego elementu maszynowego zgodnie z zasadami rzutowania i wymiarowania stosowanymi w zapisie konstrukcji oraz samodzielnie pozyskiwać z norm, katalogów oraz baz danych potrzebne do tego celu informacje.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Student jest gotów do odpowiedzialności za własną pracę oraz konieczności postępowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Rzutowanie równoległe i prostokątne przestrzeni trójwymiarowej na płaszczyznę (podstawy teoretyczne)
W2	Geometryczne kształtowanie form technicznych z wykorzystaniem wielościanów oraz wybranych innych brył i powierzchni w metodzie Monge'a oraz aksonometrii. Wyznaczanie miar długości i kąta.
W3	Normalizacja w zapisie konstrukcji.
W4	Odwzorowanie i wymiarowanie elementów maszynowych, oznaczanie cech powierzchni, tolerancje, pasowania, błędy kształtu i położenia według norm rysunkowych.
W5	Wybrane znormalizowane połączenia elementów maszyn, schematy i rysunki złożeniowe.

Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1	Metoda Monge'a i aksonometria – zasady odwzorowania. Zagadnienia przekrojów płaszczyznami wielościanów oraz wybranych brył obrotowych. (Wykonanie i zaliczenie trzech lub czterech projektów rysunkowych. Tematy prac sformułowane opisem słownym lub zadane rysunkiem w rzucie aksonometrycznym.)
P2	Rysunki techniczne (wykonawcze) elementów maszyn z wybranych klas: płytka płaska, korpus, złączka hydrauliczna, wał maszynowy, koło zębate. (Wykonanie i zaliczenie trzech lub czterech projektów rysunkowych na podstawie otrzymanych modeli lub opracowań dydaktycznych.)

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Projekt

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium zaliczeniowe wykładu (pisemne kolokwium w formie testu)	51%
O2	Rysunki zawierające rozwiązania przydzielonych indywidualnie zadań projektowych	100%

Literatura podstawowa	
1	Drożdziel P., Krzywonos L., Kudasiewicz Z., Zniszczyński A.: Grafika inżynierska. Zbiór zadań dla mechaników. Część I. Metoda Monge'a i aksonometria. Liber Duo, Lublin 2005 (wersja elektroniczna - http://bcpw.bg.pw.edu.pl)
2	Schabowska K., Gajewski J., Filipek P., Jonak J.: Graficzny zapis konstrukcji. Przewodnik do zajęć projektowych. Politechnika Lubelska, Lublin 2016 (wersja elektroniczna podręcznika dostępna pod adresem http://bc.pollub.pl)
3	Lewandowski T.: Rysunek techniczny dla mechaników. WSiP, Warszawa 2019 (lub

	wydanie nowsze)
Literatura uzupełniająca	
1	Katalogi Polskich Norm (Normy w wersji elektronicznej udostępniane są w Ośrodku Informacji Naukowo-Technicznej CiZT Politechniki Lubelskiej, ul. Nadbystrzycka 36C, p. 308; wyszukiwarka norm jest dostępna na stronie internetowej Polskiego Komitetu Normalizacyjnego: http://www.sklep.pkn.pl)
2	Koczyk H.: Geometria wykreślna. PWN, Warszawa 1995 (wybrane rozdziały)
3	Bajkowski J.: Podstawy zapisu konstrukcji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2014 (wybrane rozdziały)

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	65
Przygotowanie się do zajęć projektowych	35
Przygotowanie się do wykładów	30
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W07	C1	W1-2	1	O1
EK 2	MT1A_W07	C1, C2	W3-5	1	O1
EK 3	MT1A_U08	C1	W1-2, P1-2	2	O2
EK 4	MT1A_U08	C1,C2	P1-3	2	O2

EK 5	MT1A_U01 MT1A_U08	C1, C2	W2-5, P2-3	2	O2
EK 6	MT1A_K06	C2	W1-5, P1-3	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr inż. Leszek Krzywonos
Adres e-mail:	l.krzywonos@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Mechatroniki, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Wprowadzenie do mechatroniki
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	MT 1 S01 06-0_2
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie wykładu
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Wprowadzenie studentów do tematyki mechatroniki , zapoznanie z obszarami jej zastosowań w otaczającej nas rzeczywistości, aktualnymi trendami w zakresie badań i budowy systemów mechatronicznych, zwłaszcza w takich dziedzinach jak przemysł maszynowy, zbrojeniowy, elektroniczny, kosmiczny, medycyna
C2	Wskazanie współczesnych trendów w zmniejszaniu udziału układów mechanicznych na korzyść układów elektroniki i informatyki w systemach

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość wybranych zagadnień matematyki, fizyki, mechaniki, informatyki, elektroniki na poziomie szkoły średniej.
---	--

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Posiada podstawową wiedzę z zakresu mechatroniki
EK 2	Student identyfikuje elementy systemów mechatronicznych, zna zasadę działania typowych elementów wchodzących w skład tych systemów, ma uporządkowaną wiedzę związaną z mechatroniką
EK 3	Identyfikuje aktualne trendy w budowie nowoczesnych systemów mechatronicznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Cel badań i nauczania mechatroniki. Interdyscyplinarność i integracja w produktach mechatronicznych. Definicje mechatroniki, model mechatroniczny, system mechatroniczny, urządzenie mechatroniczne
W2	Rodzaje napędów w układach mechatronicznych i ich właściwości: silniki elektryczne, hydrauliczne i pneumatyczne, serwonapędy, napędy liniowe, piezosiłowniki, solenoidy, sztuczne mięśnie, elektro aktywne mięśnie. Sensory i aktyatory (aktory). Klasyfikacja czujników i nastawników, budowa i zastosowanie.
W3	Systemy MEMS, NEMS. Zastosowania systemów MEMS w motoryzacji, medycynie, technice kosmicznej i przemyśle zbrojeniowym. Akcelerometry mikromechaniczne, żyroskopy MEMS. Smart sensory, nanonapędy, mikrosilniki, mikroroboty.
W4	Tekstronika, inteligentne materiały, zastosowania
W5	Hydrotronika, aktory hydrauliczne i pneumatyczne, zawory proporcjonalne i serwo, jednostki liniowo- obrotowe, hydrotroniczne układy regulacji.
W6	Elementy robotyki: roboty mobilne, kroczące, serwisowe, członowe. Roboty pomiarowe. Lokomocja robotów, czujniki robotów. Systemy zrobotyzowane.
W7	Biologiczne inspiracje w mechatronice
W8	Struktura mechanizmów, elementy teorii manipulatorów - chwytaki, struktura.
W9	Wprowadzenie do metod sztucznej inteligencji.
W10	Prognoza rozwoju mechatroniki

Metody dydaktyczne	
1	Wykład w formie prezentacji komputerowej

2	Prezentacje multimedialne: filmy, symulacje komputerowe
---	---

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Wykład - kolokwium pisemne	51%

Literatura podstawowa	
1	Gawrysiak M.: Mechatronika i projektowanie mechatroniczne. Wprowadzenie. Białystok 1997r. http://pbc.biaman.pl/Content/358/Mechatronika+_Gawrysiak+1997_.pdf
2	Zbigniew Smalec: Wstęp do mechatroniki. http://www.dbc.wroc.pl/Content/7155/Podstawy_mechatroniki_Z.Smalec.pdf
3	Robert Czabanowski: „Sensory i systemy pomiarowe”. http://www.dbc.wroc.pl/dlibra/doccontent?id=7205&from=FBC
4	Wiak Sławomir (redakcja): Mechatronika TI-II. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT. Politechnika Łódzka, Łódź 2009. http://www.wiak.imsi.pl/e-books/
Literatura uzupełniająca	
1	Artykuły z czasopisma "Mechatronics", Editors In Chief : W. Dorniel, J. R. Hewit, An International Journal Pergamon
2	Seria wyd. pod red. Tadeusza Uhla: Projektowanie mechatroniczne- zagadnienia wybrane. Kraków.
3	Dolata R., Goździaszek P.: Urządzenia i systemy mechatroniczne. T.1-2, Wyd. REA
4	Honczarenko J.: Roboty przemysłowe. Budowa i zastosowanie. WNT, Warszawa, 2004

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
wykłady,	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie się do zajęć	20

Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W05 MT1A_W16	C1,C2	W1-W9	1,2	O1
EK 2	MT1A_W05	C1,C2	W10	1,2	O1
EK 3	MT1A_W16	C1,C2	W1-W10	1,2	O1

Autor programu:	prof. dr hab. inż. Józef Jonak
Adres e-mail:	j.jonak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Mechatroniki

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Nauka o materiałach I
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	MT 1 S 0 1 07-0_2
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Egzamin/zaliczenie lab.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z powszechnie stosowanymi w technice materiałami inżynierskimi
C2	Przygotowanie studentów do doboru materiałów konstrukcyjnych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Student ma podstawową wiedzę z fizyki
2	Umie rozpoznać podstawowe materiały i porównać ich właściwości fizyczne i chemiczne
3	Ma świadomość roli wiedzy o materiałach w praktyce inżynierskiej

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Definiuje podstawowe grupy materiałów inżynierskich
EK 2	Charakteryzuje materiały metalowe, polimerowe, kompozytowe i ceramiczne, stosowane do wytwarzania elementów maszyn
	W zakresie umiejętności
EK 3	Potrafi dokonać analizy struktury i właściwości materiałów inżynierskich
EK 4	Porównuje stopy pod kątem struktury i właściwości
EK 5	Potrafi przewidzieć interakcje pomiędzy technologią, strukturą i właściwościami materiału i na tej podstawie dokonać doboru materiału
EK 6	Wyciąga proste wnioski z przeprowadzonych eksperymentów

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie. Rola materiałów w praktyce inżynierskiej. Podział materiałów. Podstawowe właściwości materiałów inżynierskich. Zasady doboru materiałów dla elektroniki i mechatroniki
W2	Elementy krystalografii
W3	Kształtowanie struktury i właściwości materiałów inżynierskich metodami technologicznymi – obróbka cieplna, cieplno-chemiczna, inżynieria powierzchni
W4	Stale i odlewnicze stopy żelaza
W5	Metale nieżelazne i ich stopy
W6	Materiały spiekane i ceramiczne. Materiały kompozytowe
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Badania nieniszczące materiałów
L2	Pomiary twardości metali
L3	Obróbka cieplna stopów metali
L4	Badania metalograficzne mikroskopowe. Klasyfikacja metali i stopów według Polskich Norm

L5	Rozpoznawanie i analiza jakościowa i ilościowa mikrostruktury stopów metali, wnioskowanie o właściwościach
L6	Identyfikacja materiałów ceramicznych i kompozytowych, wnioskowanie o właściwościach
L7	Badania makroskopowe przekrojów i przelomów

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacjami multimedialnymi
2	Ćwiczenia laboratoryjne - wykonywanie doświadczeń - metoda praktyczna oparta na obserwacji i analizie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena teoretycznego przygotowania do zajęć laboratoryjnych	51%
O2	Egzamin	51%
O3	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	70%

Literatura podstawowa	
1	Celiński Z.: Materiałoznawstwo elektrotechniczne. Warszawa 2018
2	Kubiński W.: Wybrane metody badania materiałów: badanie metali i stopów. Warszawa 2016
3	Richter J.: Metody doboru materiałów inżynierskich - wybrane zagadnienia. Gliwice 2016
Literatura uzupełniająca	
1	Cyunczyk A.: Metale: wybrane zagadnienia z fizyki metali i materiałoznawstwa teoretycznego. Rzeszów 2015
2	Krawczuk M., Palacz M., Żak A.: Materiały o sterowanych własnościach fizycznych i ich zastosowania. Gdańsk 2009
3	Weroński A. (red.): Ćwiczenia laboratoryjne z inżynierii materiałowej. Wyd. PL, Lublin 2000

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
udział w wykładach	30
udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych	20
Przygotowanie się do wykładów	20
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	4

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W03 MT1A_W10	C1	W1, W4 - W6,	1	O2
EK 2	MT1A_W03 MT1A_W10 MT1A_W20	C1	W1 - W6	1	O2
EK 3	MT1A_U12 MT1A_U15 MT1A_U18	C2	L1, L2, L6, L7	2	O1, O3
EK 4	MT1A_U12 MT1A_U16 MT1A_U18	C2	L2, L5	2	O1, O3
EK 5	MT1A_U12 MT1A_U20	C2	L3, L5, L7	2	O1, O3

EK 6	MT1A_U19 MT1A_U20	C2	L1 - L7	2	O1, O3
------	----------------------	----	---------	---	--------

Autor programu:	Dr inż. Kazimierz Drozd
Adres e-mail:	k.drozd@pollub.pl
Jednostka organizacyjna	Katedra Inżynierii Materiałowej, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Bezpieczeństwo i higiena pracy
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MT 1 S 0 1 08-0_2
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	1
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu

Cel przedmiotu	
C1	Przygotowanie studentów do pracy z przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy.
C2	Zapoznanie studentów z rozwiązaniami technicznymi mającymi na celu ochronę zdrowia i bezpieczeństwo pożarowe.
C3	Przygotowanie studentów do udzielania pierwszej pomocy przedmedycznej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Świadomość strat materialnych i niematerialnych ponoszonych w wyniku wypadku przy pracy.
2	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle mechatronicznym
	W zakresie umiejętności:
EK2	Umie zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK3	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Wiadomości wprowadzające. Podstawowe pojęcia: ochrona pracy, ergonomia, bezpieczeństwo i higiena pracy. Prawna ochrona pracy. Ochrona pracy w Polsce i Unii Europejskiej. Organizacyjny system ochrony pracy w Polsce. Zadania pracodawców oraz prawa i obowiązki pracowników w zakresie bhp.
W2	Podstawowe przepisy kształtowania warunków bezpieczeństwa i higieny pracy.
W3	Główne zagrożenia w środowisku pracy: wypadki przy pracy, choroby zawodowe.
W4	Środki ochrony indywidualnej. Ocena ryzyka zawodowego.
W5	Ochrona przeciwpożarowa budynków
W6	Procedury alarmowania i udzielania pomocy przedmedycznej.
W7	Bezpieczeństwo użytkowania maszyn. Certyfikacja. Ocena zgodności wyrobów w Polsce i UE. Znakowanie wyrobów znakiem CE.
W8	Ergonomia w kształtowaniu warunków pracy: układ człowiek-praca, materialne warunki pracy, fizjologiczne aspekty procesu pracy.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z wykładów w formie testu	60%

Literatura podstawowa	
1	Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. - Kodeks pracy
2	Rączkowski B.: BHP w praktyce. ODDK, Gdańsk 2018
3	Przybyliński B.: BHP i ergonomia. Wydawnictwa Uczelniane UTP w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2012.
Literatura uzupełniająca	
1	www.nop.ciop.pl

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	-
Praca własna studenta, w tym:	10
Przygotowanie do laboratorium	-
Przygotowanie do zajęć	10
Łączny czas pracy studenta	25
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	1

Macierz efektów uczenia się					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

	dla całego programu (PEK)				
EK 1	MT1A_W24	C1, C2,C3	W1÷ W8	1	O1
EK 2	MT1A_U17	C1, C2, C3	W1÷ W8	1	O1
EK 3	MT1A_K05	C1, C2, C3	W1÷ W8	1	O1

Autor programu:	dr inż. Aneta Tor-Świątek
Adres e-mail:	a.tor@pollub.pl
Jednostka organizacyjna	Katedra Technologii i Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Ochrona własności intelektualnej
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MT 1 S 0 1 09-0_2
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	1
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie wykładu
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawami prawnej ochrony pracy twórczej .
C2	Zapoznanie studentów z warunkami ochrony własnej działalności twórczej oraz wynikającej z przyszłych obowiązków służbowych.
C3	Zapoznanie studentów z zasadami wykorzystania dóbr własności intelektualnej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość instytucji prawa cywilnego.
2	Umiejętność obsługi wyszukiwarek internetowych.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma podstawową wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego.
	W zakresie umiejętności:
EK 2	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 3	Jest gotów do inicjowania działań na rzecz interesu publicznego.

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć – wykłady

Treści programowe

W 1	Wiadomości wprowadzające. Pojęcie własności intelektualnej, przemysłowej i dobra niematerialnego. Źródła prawa.
W 2	Charakterystyka poszczególnych dóbr własności intelektualnej i przemysłowej (utwór, wynalazek, wzór przemysłowy, wzór użytkowy, znak towarowy, oznaczenia geograficzne, topografie układów scalonych, know-how).
W 3	Systemy ochrony patentowej krajowe i międzynarodowe. Zdolność patentowa, prawo ochronne, czystość patentowa, wyłączenia patentowe.
W 4	Prawo autorskie. Utwór. Rodzaje utworów. Podmiot prawa autorskiego
W 5	Utwory audiowizualne i programy komputerowe. Umowy prawnoautorskie
W 6	Autorskie prawa osobiste i majątkowe. Podmioty uprawnione do patentu. Dozwolony użytek osobisty i publiczny. Plagiat. Odpowiedzialność cywilna z tytułu naruszenia autorskich praw majątkowych i osobistych
W 7	Prawo patentowe. Prawo znaków towarowych. Prawo wzorów przemysłowych.
W 8	Oznaczenia geograficzne. Wzory użytkowe. Topografie układów scalonych

Metody dydaktyczne

1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Kazusy z prawa autorskiego i prawa patentowego

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z wykładów w formie testu	60%

Literatura podstawowa	
1	Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (Dz. U. z 2003r. Nr 19, poz.1117 ze zm.)
2	Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. 2017 poz. 880).
3	Prawo własności intelektualnej. Red. J. Sieńczyło-Chłabcz. Warszawa 2009
Literatura uzupełniająca	
1	Szymanek T.: Prawo własności przemysłowej. Podręcznik akademicki. Warszawa 2008.
2	Dereń A.M.: Prawo własności przemysłowej. Bydgoszcz 2001.
3	Gólat R.: Prawo autorskie i prawa pokrewne. 7 wydanie. Warszawa 2011.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	-
Praca własna studenta, w tym:	10
Przygotowanie do laboratorium	-
Przygotowanie do zajęć	10
Łączny czas pracy studenta	25
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	1

Macierz efektów uczenia się					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

	efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)				
EK 1	MT1A_W22	C1, C2,C3	W1÷ W8	1	O1
EK 2	MT1A_U01	C1, C2, C3	W1÷ W8	1,2	O1
EK 3	MT1A_K04	C1, C2, C3	W1÷ W8	1	O1

Autor programu:	dr inż. Aneta Tor-Świątek
Adres e-mail:	a.tor@pollub.pl
Jednostka organizacyjna	Katedra Technologii i Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Przysposobienie biblioteczne
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MT 1 S01 10-0_2
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	2
Wykład	1
Ćwiczenia	1
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	0
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie bez oceny
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie usług świadczonych przez Bibliotekę PL
C2	Uzyskanie podstawowej wiedzy o specyfice, charakterze i rozmieszczeniu zbiorów udostępnianych przez Bibliotekę PL
C3	Poznanie praw i obowiązków czytelników, określonych w regulaminie Biblioteki PL
C4	Nabycie umiejętności korzystania z bibliotecznego katalogu komputerowego, multiwyszukiwarki
C5	Poznanie wybranych zasobów elektronicznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość obsługi komputera
---	-----------------------------

2	Znajomość podstawowych technik informacyjnych
---	---

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	student posiada wiedzę nt. źródeł z zakresu przepisów prawnych, oraz programów wspomagających pracę inżyniera.
	W zakresie umiejętności:
EK2	student posiada umiejętność posługiwania się komputerowym katalogiem bibliotecznym, multiwyszukiwarką oraz umiejętność korzystania z licencjonowanych zasobów elektronicznych udostępnianych poprzez stronę www biblioteki – m.in. norm, patentów, aprobat, aktów prawnych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK3	student posiada kompetencje do świadomego wyboru i korzystania ze zbiorów bibliotecznych i elektronicznych zasobów wiedzy niezbędnych w procesie kształcenia i samokształcenia, zgodnie z zasadami etyki i przepisów prawa autorskiego.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	<ul style="list-style-type: none"> – omówienie usług świadczonych przez Bibliotekę Politechniki Lubelskiej, – charakterystyka zbiorów bibliotecznych, – zapoznanie z regulaminem biblioteki i zasadami korzystania ze zbiorów bibliotecznych, zgodnymi z zasadami etyki i praw autorskich – strona domowa Biblioteki PL – jako pomoc w dotarciu do poszukiwanej informacji – prezentacja na temat narzędzi wyszukiwawczych: posługiwanie się bibliotecznym katalogiem komputerowym i multiwyszukiwarką, – prezentacja wybranych zasobów elektronicznych – Biblioteka Cyfrowa PL i Czytelnia – IBUK, normy polskie i europejskie, opisy patentowe, aprobaty – wykorzystanie zasobów bibliotecznych zgodnie z zasadami etyki i przepisami prawa autorskiego
Forma zajęć – ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Poznanie strony www biblioteki, złożenie zamówienia na książkę i czasopismo przez katalog Biblioteki PL, wyszukiwanie zasobów w Bibliotece Cyfrowej PL i Czytelni IBUK

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Ćwiczenia na komputerach z dostępem do internetu

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie w formie projektu zamówienia w katalogu książki	100%

Literatura podstawowa	
1	http://biblioteka.pollub.pl - godz. otwarcia, lokalizacja, zakładka „Dla Studentów”
2	Regulamin udostępniania zbiorów bibliotecznych oraz usługi w Bibliotece Politechniki Lubelskiej - http://www.pollub.pl/files/4/news/files/1554_Zarzadzenie,Nr,R-52-2010.pdf
3	Pomoc - multiwyszukiwarka, Pomoc - katalog komputerowy
Literatura uzupełniająca	
1	Poradniki i instrukcje w zakładce „dla studentów” www.biblioteka.pollub.pl/dlastudentow

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	2
udział w wykładach, udział w ćwiczeniach	2
Łączny czas pracy studenta	2
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	0

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

	efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów				
EK 1	MT1A_W16	C1-C5	W1,ĆW1	1, 2	O1
EK 2	MT1A_U01 MT1A_U02 MT1A_U06	C1-C5	W1,ĆW1	1, 2	O1
EK 3	MT1A_K01 MT1A_K02	C1-C5	W1,ĆW1	1, 2	O1

Autor programu:	Mgr Hanna Celoch; mgr Łukasz Tomczak
Adres e-mail:	h.celoch@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Biblioteka

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Matematyka II
Rodzaj przedmiotu:	Podstawowy
Kod przedmiotu:	MT 1 S02 11-0_2
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Egzamin/zaliczenie ćw.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studenta z elementami geometrii analitycznej w przestrzeni R^3
C2	Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami i twierdzeniami rachunku różniczkowego i całkowego funkcji dwóch zmiennych
C3	Zaznajomienie studenta z możliwościami wykorzystania rachunku różniczkowego i całkowego w zagadnieniach technicznych
C4	Zapoznanie studenta z podstawowymi równaniami różniczkowymi zwyczajnymi

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość podstawowych pojęć rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej
2	Umiejętność posługiwania się podstawowymi pojęciami rachunku różniczkowego i

	całkowego funkcji jednej zmiennej
--	-----------------------------------

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna elementy geometrii analitycznej w przestrzeni R^3
EK 2	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku różniczkowego i całkowego funkcji dwóch zmiennych
EK 3	Klasyfikuje podstawowe równania różniczkowe zwyczajne
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Umie posługiwać się podstawowymi pojęciami i twierdzeniami rachunku różniczkowego i całkowego funkcji dwóch zmiennych i potrafi wykorzystać je w zagadnieniach technicznych
EK 5	Rozwiązuje pewne typy równań różniczkowych zwyczajnych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
Treści programowe	
W1	Wektory w przestrzeni R^3
W2	Równania płaszczyzny i prostej w przestrzeni R^3
W3	Powierzchnie drugiego stopnia
W4	Funkcje dwóch zmiennych
W5	Pochodne cząstkowe; pochodna kierunkowa; różniczka
W6	Ekstrema funkcji dwóch zmiennych
W7	Całka podwójna
W8	Całka podwójna we współrzędnych biegunowych
W9	Zastosowania całki podwójnej w geometrii i mechanice
W10	Całka krzywoliniowa zorientowana i niezorientowana
W11	Równania różniczkowe zwyczajne pierwszego rzędu o rozdzielonych zmiennych
W12	Równania różniczkowe zwyczajne pierwszego rzędu rozwiązywalne metodą podstawienia
W13	Równania różniczkowe zwyczajne liniowe pierwszego i drugiego rzędu

W14	Układy równań różniczkowych liniowych
W15	Przykłady równań różniczkowych cząstkowych
Forma zajęć – ćwiczenia	
Treści programowe	
ĆW1	Wektory w przestrzeni R^3
ĆW2	Płaszczyzny i proste w przestrzeni R^3
ĆW3	Szkicowanie powierzchni drugiego stopnia
ĆW4	Wyznaczanie obszaru określoności funkcji dwóch zmiennych
ĆW5	Obliczanie pochodnych cząstkowych pierwszego i drugiego rzędu oraz pochodnej kierunkowej funkcji dwóch zmiennych
ĆW6	Wyznaczanie przybliżonej wartości funkcji z zastosowaniem różniczki
ĆW7	Ekstrema funkcji dwóch zmiennych
ĆW8	Wyznaczanie największej i najmniejszej wartości funkcji na obszarze domkniętym
ĆW9	Obliczanie całek podwójnych
ĆW10	Zastosowania całki podwójnej w geometrii i mechanice
ĆW11	Obliczanie całek krzywoliniowych zorientowanych i niezorientowanych
ĆW12	Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego rzędu o rozdzielonych zmiennych
ĆW13	Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego rzędu metodą podstawienia
ĆW14	Rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych pierwszego i drugiego rzędu
ĆW15	Rozwiązywanie układów równań różniczkowych liniowych

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Ćwiczenia audytorijne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy

O1	Zaliczenie pisemne z ćwiczeń	51%
O2	Egzamin	51%

Literatura podstawowa	
1	W. Krysicki, L. Włodarski Analiza matematyczna w zadaniach część II
Literatura uzupełniająca	
1	M. Lassak Matematyka dla studiów technicznych
2	M. Lassak Zadania z analizy matematycznej
3	M. Gewert, Z. Skoczylas Analiza matematyczna 2. Definicje, twierdzenia, wzory
4	M. Gewert, Z. Skoczylas Analiza matematyczna 2. Przykłady i zadania
5	M. Gewert, Z. Skoczylas Elementy analizy wektorowej. Teoria, przykłady, zadania
6	M. Gewert, Z. Skoczylas Równania różniczkowe zwyczajne. Teoria, przykłady, zadania

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do zajęć	40
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

EK 1	MT1A_W01	C1	W1-W3, ĆW1-ĆW3	1, 2	O1, O2
EK 2	MT1A_W01	C2, C3	W4-W10, ĆW4-ĆW11	1, 2	O1, O2
EK 3	MT1A_W01	C4	W11-W15, ĆW12-ĆW15	1, 2	O1, O2
EK 4	MT1A_W01 MT1A_U07	C2, C3	W4-W10, ĆW4-ĆW11	1, 2	O1, O2
EK 5	MT1A_W01	C4	W11-W15, ĆW12-ĆW15	1, 2	O1, O2

Autor programu:	Dr Łukasz Stępień
Adres e-mail:	l.stepien@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki WEiI

Karta (sylabus) przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Podstawy metrologii
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	MT 1 S02 12-0_2
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie wykładu
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z historią i zadaniami metrologii, jej podstawowymi pojęciami, oraz z układem jednostek SI
C2	Zapoznanie studentów z klasyfikacją i charakterystyką urządzeń pomiarowych oraz metod pomiarowych, i metod analizy wyników eksperymentu
C3	Zapoznanie studentów z podstawami teoretycznymi oraz metodami wyznaczania niepewności i błędów wyników pomiarów, oraz estymatorami sygnałów pomiarowych
C4	Zapoznanie studentów z podstawami przetwarzania A/C i C/A
C5	Zapoznanie studentów z podstawami metrologii prawnej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza w zakresie matematyki na poziomie szkoły średniej
---	--

2	Podstawowa wiedza w zakresie fizyki, obejmująca mechanikę, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm oraz fizykę ciała stałego.
---	--

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student zna historię i zadania metrologii, definicje jej podstawowych pojęć, oraz układ SI
EK 2	Student ma wiedzę w zakresie klasyfikacji i właściwości urządzeń i metod pomiarowych, oraz w zakresie metod analizy wyników eksperymentu
EK 3	Student ma wiedzę w zakresie podstaw teoretycznych i metod wyznaczania niepewności i błędów wyników pomiarów, oraz odnośnie estymatorów sygnałów pomiarowych
EK 4	Student zna podstawy przetwarzania analogowo - cyfrowego i cyfrowo - analogowego
EK 5	Student ma wiedzę w zakresie podstaw metrologii prawnej
	W zakresie umiejętności:
EK 6	Student potrafi przetwarzać uzyskane informacje, dokonywać ich analizy i syntezy, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Historia, podstawowe pojęcia i zadania metrologii
W2	Historia i współczesna postać układu SI - struktura, właściwości, nazwy i oznaczenia jednostek, przedrostki SI
W3	Urządzenia pomiarowe i metody pomiarowe
W4	Podstawy teorii niepewności
W5	Podstawy teorii błędów
W6	Estymatory sygnałów pomiarowych
W7	Podstawy przetwarzania analogowo-cyfrowego i cyfrowo - analogowego

W8	Kalibracja i legalizacja przyrządów pomiarowych
W9	Struktura i zadania państwowej służby miar

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Wykład

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium pisemne	51%

Literatura podstawowa	
1	Jakubiec W., Malinowski J.: Metrologia wielkości geometrycznych, PWN 2018
2	Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna, WNT 2014
3	Arendarski J.: Niepewność pomiarów, OW PW 2013, wyd.III popr. i uzup.
Literatura uzupełniająca	
1	Dusza J., Gortat G., Leśniewski A.: Podstawy miernictwa, OW PWr 2004
2	Lisowski M.: Podstawy metrologii, OW PWr 2011
3	Taylor J.: Wprowadzenie do analizy błędu pomiarowego, PWN 1999

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do kolokwium: w połowie semestru, i na koniec semestru	20
Łączny czas pracy studenta	50

Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2
---	---

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W15	C1	W1, W2	1, 2	O1
EK 2	MT1A_W15	C2	W3-W5, W8	1, 2	O1
EK 3	MT1A_W15,	C3	W4-W6	1, 2	O1
EK 4	MT1A_W15	C4	W7	1, 2	O1
EK 5	MT1A_W15	C5	W8, W9	1, 2	O1
EK 6	MT1A_U19, MT1A_U15 MT1A_K01	C1-C5	W1 - W9	1, 2	O1
EK 7	MT1A_U06, MT1A_K01, MT1A_K02	C1-C5	W1 - W9	1, 2	O1

Autor programu:	dr inż. Jacek Majewski
Adres e-mail:	j.majewski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Metrologii, WEiI

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Wybrane zagadnienia diagnostyki maszyn
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	MT 1 S02 13-0_2
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie wykładu/zaliczenie lab.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

Cele przedmiotu	
C1	Wprowadzenie studentów do tematyki diagnostyki maszyn i urządzeń, zapoznanie z obszarami jej zastosowań w otaczającej nas rzeczywistości, aktualnymi trendami w zakresie badań i budowy systemów diagnostycznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość wybranych zagadnień z matematyki, mechaniki i informatyki na poziomie szkoły średniej.

Efekty uczenia się

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:

EK 1	Student potrafi opisywać podstawowe pojęcia dotyczące drganiowej diagnostyki zespołów napędowych, zna i rozumie źródła generacji zjawisk wibroakustycznych i ich związek ze stanem technicznym maszyn.
	W zakresie umiejętności:
EK 2	Student analizuje sygnały wibroakustyczne i interpretuje otrzymane wyniki.
EK 3	Przeprowadza pomiary obiektów technicznych z zachowaniem zasad bezpieczeństwa. Przetwarza, analizuje i wyciąga wnioski z uzyskanych wyników i prezentuje je w formie tekstowej.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 4	Pracuje samodzielnie, wykazuje kreatywność w rozwiązywaniu problemów inżynierskich.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawowe elementy mechaniczne mechatronicznych układów napędowych, zespoły napędowe śmigłowców jako przykład zaawansowanych rozwiązań w obszarze zespołów napędowych.
W2	Wprowadzenie do diagnostyki technicznej, metody badań stanu technicznego elementów zespołów napędowych. Eksperymenty diagnostyczne.
W3	Klasyfikacja sygnałów drganiowych generowanych w zespołach napędowych. Systemy liniowe i nieliniowe. Geneza modulacji częstotliwościowych i amplitudowych występujących w mechatronicznych zespołach napędowych.
W4	Wibrodiagnostyka, symptomy i sygnały diagnostyczne, stosowane czujniki i obszary ich zastosowań, systemy pomiarowe.
W5	Przetwarzanie sygnałów, krótkoczasowa transformata Fouriera (STFT), transformata falkowa, transformacja Hilberta, transformacja EMD (Empirical Mode Decomposition), transformata Hilberta-Huanga (HHT) w analizie zjawisk o charakterze nieliniowym jak i niestacjonarnym.
W6	Miary sygnałów wibroakustycznych określających stan zespołów napędowych.
W7	Wartości graniczne symptomów, zalecenia normowe, krzywa życia obiektów.
W8	Skutki oddziaływania drgań na układy napędowe jak i struktury systemów mechatronicznych, systemy typu HUMS (Health and Usage Monitoring System) oraz SHMS (Structural Health monitoring System)
W9	Metody sztucznej inteligencji w klasyfikacji i rozpoznawaniu stanu technicznego maszyn.

W10	Oddziaływania drgań i hałasu na organizm człowieka, regulacje normowe i prawne.
Forma zajęć – laboratoria	
Treści programowe	
L1	Lokalizacja źródeł hałasu wybranego obiektu technicznego kamerą akustyczną.
L2	Przybliżone wyznaczanie mocy akustycznej.
L3	Wyważanie wirników sztywnych.
L4	Miary sygnałów wibroakustycznych.
L5	Metody analizy częstotliwościowej.
L6	Metody sztucznej inteligencji w diagnozowaniu maszyn.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Laboratorium - zastosowania metod wibroakustycznych w monitorowaniu i diagnostyce wybranych obiektów technicznych – stanowiska komputerowe, stanowiska dydaktyczne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Wykład - kolokwium pisemne	51%
O2	Ocena z laboratorium na podstawie sprawozdań	51%

Literatura podstawowa	
1	Cempel Cz.: Diagnostyka wibroakustyczna maszyn. PWN, Warszawa 1989.
2	Łączkowski R., Wibroakustyka maszyn i urządzeń, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1982.
3	Czemplik A.: „Modele dynamiki układów fizycznych dla inżynierów”. Zasady i przykłady konstrukcji modeli dynamicznych obiektów automatyki. WNT, Warszawa 2008.
4	Osowski S., Cichocki A., Siwek K.: Matlab w zastosowaniu do obliczeń obwodowych i przetwarzania sygnałów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006 r.
Literatura uzupełniająca	

1	Diagnostyka. Kwartalnik, wyd. Polskie Towarzystwo Diagnostyki Technicznej. www.uwm.edu.pl/wnt/diagnostyka
2	Zieliński T.P.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań. WKŁ 2005, Warszawa.
3	Robert Czabanowski: „Sensory i systemy pomiarowe”. http://www.dbc.wroc.pl/dlibra/doccontent?id=7205&from=FBC

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć:	
- wykłady,	30
- laboratoria.	15
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie się do zajęć	30
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W17 MT1A_W19	C1	W1-W8	1	O1
EK 2	MT1A_U01 MT1A_U04	C1	L1-L6	2	O2

	MT1A_U15 MT1A_U17 MT1A_U19				
EK 3	MT1A_U04 MT1A_U15 MT1A_U17 MT1A_U19	C1	L1-L3	2	O2
EK 4	MT1A_K01 MT1A_K02	C1	W1- W8, L1-L6	1,2	O1, O2

Autor programu:	prof. dr hab. inż. Józef Jonak
Adres e-mail:	j.jonak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Mechatroniki, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Informatyka I
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	MT 1 S02 14-0_2
Rok:	1
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie wykładu/zaliczenie lab.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z dziedziną informatyka, jej podstawowymi pojęciami i obszarami zastosowań, ze szczególnym uwzględnieniem dziedzin inżynierskich
C2	Zapoznanie studentów z technologiami informacyjno-komunikacyjnymi, architekturą komputerów oraz ich sieciami
C3	Zapoznanie i nabycie praktycznych umiejętności w obszarze budowy i doboru algorytmów rozwiązywania problemów technicznych
C4	Zapoznanie z technikami programowania aplikacji w języku C oraz nabycie praktycznych umiejętności tworzenia prostych programów w tym języku

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Student powinien posiadać podstawową wiedzę o pracy z systemami
---	---

	mikrokomputerowymi
2	Student powinien mieć umiejętność swobodnego posługiwania się środowiskiem Windows oraz dowolnym edytorem tekstowym

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student definiuje podstawowe pojęcia informatyki z zakresu kodowania liczb, algorytmów, metod, języków i środowisk programistycznych.
EK 2	Student określa podstawowe pojęcia dotyczące programowania w języku C (program, funkcje, typy, stałe, zmienne, wyrażenia) i zna składnię instrukcji sterujących przebiegiem programu w tym języku
EK 3	Student objaśnia architekturę systemów komputerowych, zna istotę i zasady bezpiecznej pracy w sieci
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Student rozwiązuje indywidualnie i w zespole zadania inżynierskie z wykorzystaniem zaprojektowanego lub dobranego algorytmu i wybranego środowiska programistycznego w języku C
EK 5	Student dobiera odpowiednie proste i złożone struktury danych do postawionego zadania i definiuje własne funkcje przetwarzające te struktury
EK 6	Student potrafi efektywnie pracować w sieci komputerowej i stosować technologie informacyjno-komunikacyjne
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Student kreatywnie rozwiązuje problemy programistyczne rozumiejąc potrzebę podnoszenia poziomu swoich kompetencji zawodowych i społecznych
EK 8	Student jest gotów do pracy zespołowej, ma świadomość odpowiedzialności za własny kod programowy

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Podstawowe pojęcia informatyki. Pomiar ilości informacji. Kodowanie liczb, tekstu, multimediów. Technologia Informacyjno-komunikacyjna. Podstawowe oprogramowanie użytkowe. Praca w środowisku systemu operacyjnego.
W2	Algorytmy. Sposoby zapisu i rodzaje algorytmów. Iteracja i rekurencja. Poprawność i

	złożoność algorytmu. Klasy złożoności. Problem stopu. Podstawowe modele i struktury danych.
W3	Cykl rozwiązywania problemów przy pomocy oprogramowania. Metody programowania. Języki programowania. Język C - historia, właściwości.
W4	Język C: środowiska uruchomieniowe, etapy programowania, błędy i ich sygnalizacja; struktura i nazewnictwo plików projektu; struktura programu; dyrektywy preprocesora.
W5	Język C: pojęcia podstawowe; typy podstawowe i ich modyfikacja; reprezentacja i zakresy wartości różnych typów; zmienne skalarne, stałe, łańcuchy.
W6	Język C: obsługa wejścia/wyjścia; formatowanie; operatory i wyrażenia; funkcje standardowe; instrukcje: przypisania, wywołania funkcji.
W7	Język C: sterowanie wykonaniem programu; instrukcje: warunkowa, wyboru, iteracyjne, zaniechania.
W8	Język C: tablice i operacje na nich; wskaźniki i operacje na nich.
W9	Język C: funkcje: tworzenie i wykorzystywanie; przekazywanie argumentów; klasy zmiennych; wskaźniki do tablic.
W10	Język C: tablice dynamiczne; plikowe we/wy; struktury i praca z nimi; unie.
W11	Język C: Przetwarzanie plików.
W12	Architektura systemów komputerowych. Rola: procesora, magistrali, pamięci i in. elementów. Urządzenia zewnętrzne. Architektury CISC i RISC.
W13	Sieci komputerowe: wymagania, klasyfikacja, architektura. Urządzenia sieciowe. Protokół - pojęcie i typy. Model warstwowy sieci. Problemy standaryzacji. Zarządzanie sieciami. Problemy bezpieczeństwa informacji.
W14	Praca w sieci Internet. Wyszukiwanie informacji.
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Praca w systemie operacyjnym Windows. Wykorzystanie popularnych programów biurowych.
L2	Algorytmizacja. Typy algorytmów. Graficzne przedstawienie algorytmów. Diagramy NS.
L3	Programowanie w języku C.
L4	Praca w sieciach lokalnych i rozległych. Zasady bezpieczeństwa.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną

2	Zestaw ćwiczeń laboratoryjnych
3	Rozwiązywanie zadań inżynierskich

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Średnia ocen z 2 kolokwiiów na zajęciach laboratoryjnych	51%
O2	Zaliczenie pisemne testowe z treści wykładowych	51%
O3	Ocena sprawozdań studenta z zajęć laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Brookshear J.G., Informatyka w ogólnym zarysie, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2003
2	Harel D., Rzecz o istocie informatyki, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2001
3	Kernighan B.W., Ritchie D.M, Język ANSI C. Programowanie, Helion, 2010
4	Montusiewicz J., Miłosz E., Podstawy programowania w języku C : ćwiczenia laboratoryjne. Politechnika Lubelska, 2015.
Literatura uzupełniająca	
1	Prata S., Język C. Szkoła programowania, Helion, 2006
2	Sosinsky B., Sieci komputerowe. Biblia. Helion, 2011
3	Kwiatkowska A., Łukasik E., Schematy zwarte NS (Nassi-Shneidermana): przykłady i zadania, Warszawa, MIKOM, 2004

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	15

Przygotowanie do laboratorium,	10
Przygotowanie do zaliczenia	5
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W14	C1	W1, W2, W3	1	O2
EK 2	MT1A_W14	C3, C4	W4, W5, W6, W7, W8, W9, W10, W11	1	O2
EK 3	MT1A_W13, MT1A_W14	C2	W12, W13, W14	1	O2
EK 4	MT1A_U02, MT1A_U18	C3, C4	L2, L3	2, 3	O1
EK 5	MT1A_U06, MT1A_U19	C3, C4	L2, L3	2, 3	O1
EK 6	MT1A_U14	C2	L1, L4	2, 3	O1
EK 7	MT1A_K01, MT1A_K06	C3, C4	L2, L3	2, 3	O1, O3
EK 8	MT1A_K04	C4	L3	2, 3	O3

Autor programu:	dr inż. Marek Miłosz
Adres e-mail:	m.milosz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Informatyki, WEiI

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Wstęp do komputerowego projektowania maszyn
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	MT 1 S02 15-0_2
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie lab.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie się z teoretycznymi i praktycznymi podstawami procesu projektowania wspomaganego komputerowo.
C2	Nabywanie umiejętności w projektowaniu przestrzennym konstrukcji inżynierskich z wykorzystaniem programu Solid Edge.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Ma wiedzę w zakresie grafiki inżynierskiej - zna zasady graficznego zapisu konstrukcji
2	Ma podstawową wiedzę z zakresu obsługi komputera

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma podstawową wiedzę w zakresie komputerowych metod wspomagania projektowania maszyn i mechanizmów, ma wiedzę na temat wybranych zagadnień budowy i konstrukcji maszyn, ma poszerzoną wiedzę w zakresie metod odwzorowania stosowanych w zapisie konstrukcji.
	W zakresie umiejętności:
EK 2	Potrafi w systemie CAD - Solid Edge wykreślić rysunek dokumentacji technicznej 2D.
EK 3	Potrafi w systemie CAD - Solid Edge wykonać model 3D typowej części maszynowej.
EK 4	Potrafi w systemie CAD - Solid Edge z modeli części maszynowych utworzyć zespół.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy oraz podnoszenia kompetencji zawodowych.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Ćwiczenia wprowadzające. Solid Edge jako program do komputerowego wspomagania projektowania maszyn. Cechy programu, jego struktura, instalacja, uruchamianie, konfigurowanie. Zapisywanie dokumentów.
L2	Rysowanie w module Draft. Interfejs środowiska, zarządzanie ekranem, polecenia rysunkowe, operowanie elementami rysunku. Tworzenie szablonu arkusza: warstwy, ustalanie stylów. Tworzenie rysunku płaskiego, nadawanie relacji, narzędzia zaznaczania, wymiarowanie i opisywanie rysunku. Tabela zmiennych - parametryzacja rysunku. Ćwiczenia rysunkowe wykorzystujące zdobytą wiedzę. Zadanie domowe 1 - przerobienie wskazanych samouczków modułu Draft
L3	Praca kontrolna z zakresu tworzenia rysunku płaskiego
L4	Modelowanie bryłowe w module Part, interfejs środowiska, polecenia modelowania, wprowadzanie zmian w modelu (PathFinger), edycja operacji, parametryzacja wymiarów, wykorzystanie tablicy zmiennych. Ćwiczenie modelowania części typu: pokrywa, korpus, rotor, koło zębate. Zadanie domowe 2 - przerobienie wskazanych samouczków modułu Part
L5	Praca kontrolna z zakresu modelowania części.
L6	Tworzenie zespołów - moduł Assembly, Interfejs środowiska, polecenia tworzenia zespołów, modelowanie w kontekście zespołu, nadawanie relacji, podzespoły, symulacja

	<p>ruchu, widoki rozstrzelone, przekroje częściowe.</p> <p>Ćwiczenia praktyczne (tworzenie złożenia modelu maszyny typu: sprężarka, pompa, siłownik).</p> <p>Zadanie domowe 3 – przerobienie wskazanych samouczków modułu Assembly</p>
L7	Praca kontrolna z zakresu tworzenia zespołów.
L8	Tworzenie dokumentacji rysunkowej 2D na podstawie modeli 3D. Tworzenie rzutów części, widoki, przekroje.

Metody dydaktyczne	
1	Instruktaż z prezentacją multimedialną
2	Ćwiczenie modelowania na komputerze z oprogramowaniem CAD (Solid Edge)
3	Wykorzystanie podręczników, instrukcji i pomocniczych materiałów dydaktycznych

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Sprawdzian poprawności i szybkości tworzenia dokumentacji technicznej płaskiej	60%
O2	Sprawdzian z modelowania bryłowego części maszyn - kryterium oceny związane z czasem i poprawnością konstrukcji	60%
O3	Sprawdzian modelowania zespołów i symulacji ich pracy - kryterium oceny związane z czasem i poprawnością konstrukcji.	60%

Literatura podstawowa	
1	Luźniak T., Solid Edge ST krok po kroku. Rysowanie i modelowanie tradycyjne , GM System Sp. z o.o. 2009
2	Samouczki programu Solid Edge
Literatura uzupełniająca	
1	Kazimierczak G., Pacula B., Budzyński A., Solid Edge. Komputerowe wspomaganie projektowania, Wyd. HELION 2004 r.
2	Lisowski E., Modelowanie geometrii elementów maszyn i urządzeń w systemach CAD 3D, Wyd. Politechniki Krakowskiej, Kraków 2003 r.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
w pracowni CAD	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie się do zajęć, prace domowe	20
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	<p><i>MTIA_W07</i></p> <p><i>MTIA_W08</i></p>	C1, C2	L1 - L8	1 - 3	O1, O2, O3
EK 2	<i>MTIA_U08</i>	C1, C2	L1, L2	1 - 3	O1

EK 3	<i>MTIA_U08</i>	C1, C2	L1 - L4	1 - 3	O2
EK 4	<i>MTIA_U08</i>	C1, C2	L1 - L6	1 - 3	O3
EK 5	<i>MTIA_K02</i>	C1, C2	L1 - L8	1 - 3	O1, O2, O3

Autor programu:	dr hab. inż. Andrzej Zniszczyński , prof. nadzw. PL
Adres e-mail:	a.zniszczyński@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Mechatroniki, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Mechanika techniczna
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	MT 1 S02 16-0_2
Rok:	I
Semestr:	II
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	90
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	6
Sposób zaliczenia:	Egzamin/ zaliczenie ćw./ zaliczenie lab.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studenta z prawami i zasadami mechaniki.
C2	Zapoznanie studenta z metodami i obliczeniami stosowanymi w analizie e mechanicznej.
C3	Zapoznanie studenta z narzędziami i metodami pomiarowymi.
C4	Zapoznanie studenta z umiejętnością pracy indywidualnej i w zespole.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość praw i twierdzeń matematycznych z algebry i trygonometrii
2	Znajomość podstawowych wiadomości z fizyki.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki technicznej.
EK 2	Ma wiedzę niezbędną do opisu układów mechanicznych będących w równowadze lub ruchu.
EK 3	Ma wiedzę niezbędną do formułowania warunków równowagi, równań ruchu oraz ich rozwiązywania.
EK4	Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w laboratorium.
	W zakresie umiejętności:
EK5	Potrafi rozwiązać problemy techniczne w oparciu o znajomość praw mechaniki.
EK6	Potrafi posługiwać się przyrządami i systemami pomiarowymi. Potrafi ocenić poprawność przeprowadzonych pomiarów.
EK7	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole w celu rozwiązania problemu naukowego.
EK8	Potrafi pozyskać wiedzę z literatury oraz innych źródeł.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK9	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.
EK10	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie. Aksjomaty statyki. Więzy i ich reakcje.
W2	Płaski zbieżny układ sił. Twierdzenie o trzech siłach. Tarcie ślizgowe oraz toczne. Moment siły względem punktu.
W3	Redukcja płaskiego dowolnego układu. Warunki równowagi płaskiego i dowolnego układu sił.
W4	Przestrzenny zbieżny i dowolny układ sił oraz ich warunki równowagi.
W5	Środek sił równoległych. Środek ciężkości. Masowe momenty bezwładności. Twierdzenie Steinera.
W6	Wstęp do kinematyki. Ruch prostoliniowy punktu. Prędkość i przyspieszenie w ruchu jednostajnym i zmiennym.

W7	Ruch krzywoliniowy. Prędkości i przyspieszenia w ruchu krzywoliniowym. Rzut ukośny. Prędkość i przyspieszenie kątowe.
W8	Kinematyka ciała sztywnego. Twierdzenie o prostej sztywnej.
W9	Ruch postępowy i obrotowy. Ruch płaski ciała sztywnego. Wyznaczanie prędkości i przyspieszeń w ruchu płaskim.
W10	Ruch złożony, wyznaczanie prędkości i przyspieszenia wybranego punktu. Dynamika punktu w ruchu prostoliniowym i krzywoliniowym.
W11	Dynamika układu punktów materialnych. Siła bezwładności. Pęd oraz kręt punktu i układu punktów materialnych.
W12	Energia kinetyczna. Zasada zachowania energii mechanicznej. Praca i moc siły.
W13	Dynamika ciała sztywnego w ruchu postępowym, obrotowym i płaskim
W14	Wstęp do teorii drgań. Drgania nietłumione oraz tłumione wiskotycznie.
W15	Drgania wymuszone.
Forma zajęć – ćwiczenia	
Treści programowe	
ĆW1	Wprowadzenie. Uwalnianie od więzów. Przykłady wykorzystujące aksjomaty statyki.
ĆW2	Rozwiązywanie zadań z płaskiego układu sił zbieżnych: układy bez tarcia oraz z tarcie.
ĆW3	Przykłady obliczeniowe dla płaskiego dowolnego układu sił. Wyznaczanie niewiadomych z warunków równowagi statycznej.
ĆW4	Wyznaczanie reakcji w układach przestrzennych zbieżnych i przestrzennych dowolnych.
ĆW5	Wyznaczanie środka ciężkości dla figur i brył. Wyznaczanie masowych momentów bezwładności
ĆW6	Rozwiązywanie zagadnień z ruch prostoliniowego jednostajnego i jednostajnie zmiennego. Wyznaczanie toru punktu, opis ruchu punktu po torze.
ĆW7	Wyznaczanie prędkości i przyspieszenia w ruchu krzywoliniowym. Zadania z rzutu ukośnego i rzutu poziomego.
ĆW8	Twierdzenie o prostej sztywnej. Wyznaczenie prędkości i przyspieszeń w ruchu postępowym i obrotowym.
ĆW9	Analiza ruch płaskiego. Metoda bieguna i chwilowego środka prędkości.
ĆW10	Wyznaczanie prędkości i przyspieszenia punktu w ruchu złożonym.
ĆW11	Zagadnienia z dynamiki punktu materialnego. Pęd i zasada zachowania pędu.

	Zagadnienia z siłą bezwładności.
ĆW12	Zasada zachowania energii kinetycznej. Praca oraz moc. Dynamika ruchu postępowego, obrotowego oraz płaskiego.
ĆW13	Drgania prostych układów mechanicznych. Wyznaczanie częstości drgań własnych oraz okresu drgań.
Forma zajęć – laboratoria	
Treści programowe	
L1	Regulamin BHP i regulamin zajęć w Laboratorium Mechaniki Technicznej.
L2	Wyznaczanie współczynnika tarcia statycznego i kinetycznego.
L3	Wyznaczanie położenia środka ciężkości układu mechanicznego.
L4	Analiza płaskiego dowolnego układu sił.
L5	Wyznaczanie masowych momentów bezwładności ciał metodą wahadła fizycznego.
L6	Wyznaczanie masowych momentów bezwładności ciał metodą zwieszenia na pręcie sprężystym
L7	Wyznaczanie masowych momentów bezwładności ciał metodą zawieszenia na trzech ciężnach.
L8	Wyznaczanie masowych momentów bezwładności elementów obrotowych na podstawie dynamicznych równań ruchu.
L9	Wyznaczenie sprawności śruby z wykorzystaniem zasady zachowania energii
L10	Dynamika pręta wywołana siłami tarcia.
L11	Siła bezwładności i wyważanie dynamiczne.
L12	Wyznaczanie prędkości krytycznych wału.
L13	Eliminator drgań.
L14	Drgania wymuszone układu o jednym stopniu swobody.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład prowadzony klasyczną metodą na tablicy, wspomagany prezentacjami multimedialnymi.
2	Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań przez studentów pod kontrolą prowadzącego. Praktyczne zastosowanie omawianych treści wykładowych; dyskusja wyników.
3	Laboratorium: metoda praktyczna oparta na obserwacji, pomiarach i obliczeniach.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenia pisemne z ćwiczeń	51%
O2	Egzamin	51%
O3	Sprawozdania z zajęć laboratoryjnych oraz kartkówki dopuszczające do ćwiczeń laboratoryjnych	100%

Literatura podstawowa	
1	J. Leyko, Mechanika ogólna. Tom I. Statyka i kinematyka, PWN, Warszawa, 2019.
2	J. Leyko, Mechanika ogólna. Tom II. Dynamika, PWN, Warszawa, 2019.
3	J. Warminski. Laboratorium z dynamiki maszyn. Wydawnictwo PL 2006.
4	T. Niezgodziński. Mechanika ogólna. PWN, Warszawa, 2007.
5	M.E. Niezgodziński, T. Niezgodziński, Zbiór zadań z mechaniki ogólnej, PWN, Warszawa 1997
6	J. Leyko, J. Szmelter, Zbiór zadań z mechaniki ogólnej, tom 1 i tom 2, PWN, Warszawa 1976.
Literatura uzupełniająca	
1	J. Nizioł, Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki. WNT, Warszawa 2002.
2	Z. Osiński, Mechanika ogólna, PWN, Warszawa 2000.
3	I.W. Mieszczerski, Zbiór Zadań z mechaniki, PWN, Warszawa, 1971.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	90
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	85

Przygotowanie się do laboratorium (łącznie liczba godzin w semestrze)	44
Przygotowanie się do zajęć oraz egzaminu (łącznie liczba godzin w semestrze)	41
Łączny czas pracy studenta	175
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W06	C1	W1-W15	1	O2
EK 2	MT1A_W02 MT1A_W06	C1, C2	W1-W15, C1-C13	1, 2	O1, O2
EK 3	MT1A_W01 MT1A_W06	C1, C2	W1-W15, C1-C13	1, 2	O1, O2
EK 4	MT1A_W24	C3, C4	L1-L14	3	O3
EK 5	MT1A_U09 MT1A_U10	C2, C4	C1-C13, L1-L14	2, 3	O1, O3
EK 6	MT1A_U15 MT1A_U18	C3, C4	L2-L14	3	O3
EK 7	MT1A_U02	C1, C2, C3, C4	C1-C13, L1-L14	2, 3	O1, O3
EK 8	MT1A_U01 MT1A_U14 MT1A_U19	C2, C3, C4	C1-C13, L1-L14	2, 3	O1, O3
EK 9	MT1A_K01	C1, C2, C3, C4	W1-W15, C1-C13, L1-L14	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 10	MT1A_K02	C1, C2, C3, C4	W1-W15, C1-	1, 2, 3	O1, O2,

	MT1A_K05		C13, L1-L14		O3
--	----------	--	-------------	--	----

Autor programu:	Dr hab. inż. Krzysztof Kęcik, prof. PL
Adres e-mail:	k.kecik@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Mechaniki Stosowanej, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Nauka o materiałach II
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	MT 1 S02 17-0_2
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Egzamin/zaliczenie lab.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z podstawowymi wiadomościami dotyczącymi tworzyw polimerowych, ich przetwórstwa oraz budowy i działania maszyn i narzędzi przetwórczych
C2	Przygotowanie studentów do doboru odpowiedniej technologii kształtowania właściwości elementów z tworzyw oraz metod ich badania przy zachowaniu zasad bezpieczeństwa i higieny pracy
C3	Wdrożenie do samodzielnego rozwiązywania zadań inżynierskich, przetwarzania, dokumentowania, wyciągania wniosków i prezentacji uzyskanych informacji

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Student ma wiedzę z zakresu podstaw inżynierii materiałowej w zakresie struktury i właściwości materiałów inżynierskich
---	---

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student opisuje podstawową budowę chemiczną, właściwości oraz zastosowanie w technice podstawowych tworzyw polimerowych, główne metody przetwórstwa oraz stosowane maszyny i narzędzia
	W zakresie umiejętności:
EK2	Potrafi zastosować odpowiednią technologię wytwarzania w celu kształtowania postaci, struktury i właściwości produktów z tworzyw polimerowych, używając właściwych metod, technik i narzędzi oraz wykonać badania doświadczalne podstawowych właściwości tworzyw polimerowych przy zachowaniu zasad bezpieczeństwa i higieny pracy
EK3	Potrafi opracować dokumentację realizacji zadania inżynierskiego, przetwarzać, analizować i wyciągać wnioski z badań oraz omówić i zaprezentować ich wyniki
EK4	Potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich obejmujących dobór tworzywa polimerowego i technologii wytwarzania produktów dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe i ekologiczne
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	Jest gotów do działania w sposób profesjonalny oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej związanej z doбором i przetwórstwem tworzyw polimerowych.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Wiadomości wprowadzające. Podstawowe pojęcia dotyczące tworzyw polimerowych. Klasyfikacja tworzyw. Zarys procesów polimeryzacji. Modyfikacja. Podstawy budowy i struktury polimerów. Siły spójności. Przemiany stanów skupienia. Składniki dodatkowe tworzyw.
W2	Otrzymywanie, rodzaje, właściwości i zastosowanie tworzyw olefinowych (polietylen, polipropylen, poliizobutylen, polibuten) oraz styrenowych (polistyren oraz jego kopolimery).
W3	Otrzymywanie, rodzaje, właściwości i zastosowanie tworzyw chlorowych (polichlorek winylu i jego kopolimery, polichlorek winylidenu) oraz fluorowych (politetrafluoroetylen, polifluorek winylidenu).
W4	Otrzymywanie, rodzaje, właściwości i zastosowanie tworzyw alkoholowych (polialkohol winylowy, polioctan winylu), polieterów (poliformaldehyd, politrioksan, politlenki etylenu, propylenu i fenylenu), tworzyw fenolowych oraz epoksydowych.

W5	Otrzymywanie, rodzaje, właściwości i zastosowanie tworzyw akrylowych (polimetakrylan metylu i jego kopolimery, poliakrylonitryl), estrowych (politeraftalan etylenu, politeraftalan butylenu, żywice poliestrowe) oraz węglanowych.
W6	Otrzymywanie, rodzaje, właściwości i zastosowanie tworzyw aminowych, amidowych, uretanowych, dienowych oraz nieorganicznych.
W7	Właściwości tworzyw. Właściwości mechaniczne: gęstość, odkształcalność, wytrzymałość mechaniczna, lepkość sprężystość, udurowienie, twardość, tłumienie drgań, właściwości dynamiczne i tribologiczne. Właściwości cieplne: przewodność i rozszerzalność cieplna, odporność cieplna i palność. Właściwości elektryczne i optyczne. Odporność chemiczna i proces starzenia.
W8	Interpretacja przemian stanów tworzyw. Klasyfikacja metod przetwórstwa. Podstawy reologiczne. Pojęcie przetwarzalności.
W9	Uplastycznianie. Układy uplastyczniające maszyn do przetwórstwa. Uplastycznianie bezślimakowe i mieszane.
W10	Metody przetwórstwa fizyczno-chemicznego I rodzaju. Spajanie – zgrzewanie i spawanie. Proces porowania: spiekanie, formowanie rozrostowe. Suszenie i podgrzewanie.
W11	Metody przetwórstwa fizyczno-chemicznego II rodzaju. Wytłaczanie konwencjonalne. Odmiany wytłaczania: tłokowe, autotermiczne, porujące, powlekające, współwytłaczanie.
W12	Wtryskiwanie konwencjonalne i dokładnościowe. Budowa i działanie układu narzędziowego. Odmiany procesu wtryskiwania: wieloskładnikowe, porujące, wysokotemperaturowe, tworzyw utwardzalnych.
W13	Prasowanie i jego odmiany – wstępne, wysokociśnieniowe i niskociśnieniowe. Zarys procesów odlewania normalnego i rotacyjnego oraz kalandrowania.
W14	Metody przetwórstwa chemiczno-fizycznego. Formowanie polimeryzacyjne. Procesy nanoszenia fluidyzacyjnego, elektrocieplnego, płomieniowego, polewającego, natryskowego i zanurzeniowego. Podstawy procesów klejenia i kitowania. Metalizowanie tworzyw. Ulepszanie chemiczne.
W15	Kompozyty polimerowe. Mechanizm wzmocnienia. Wytwarzanie kompozytów. Znaczenie profesjonalizmu i etyki w pracy inżyniera w zakresie doboru, badań i przetwórstwa materiałów polimerowych.
Forma zajęć – laboratoria	
Treści programowe	
L1	Wyznaczanie gęstości normalnej i nasypowej. Wpływ postaci i rodzaju tworzywa na gęstość nasypową, normalną i pozorną.
L2	Wyznaczanie twardości tworzyw w stanie szklistym i wysokoelastycznym. Wpływ rodzaju tworzywa na twardość wyznaczaną metodą wciskania kulki oraz Shore’a.

L3	Badanie właściwości tribologicznych. Wpływ rodzaju badanych tworzyw na zjawiska w obszarze kontaktu ciernego i zużycie tribologiczne.
L4	Wyznaczanie wytrzymałości na zginanie. Wpływ rodzaju tworzywa na wytrzymałość statyczną na zginanie oraz kąt ugięcia.
L5	Badanie udarności. Wpływ rodzaju tworzywa na udarność z karbem i bez karbu oraz udarność względną.
L6	Wyznaczanie dopuszczalnej temperatury użytkowania. Wyznaczanie temperatury ugięcia pod obciążeniem oraz temperatury mięknięcia według Vicata.
L7	Spajanie tworzyw. Przebieg procesu zgrzewania pojemnościowego, rezystancyjnego oraz spawania tworzyw. Ocena jakości połączeń.
L8	Wytłaczanie kształtowników. Przebieg procesu. Wpływ warunków procesu na wybrane właściwości wytłoczyny
L9	Wytłaczanie z rozdmuchiowaniem folii. Przebieg procesu. Wpływ warunków procesu na wybrane właściwości wytłoczyny
L10	Wtryskiwanie tworzyw termoplastycznych. Przebieg procesu. Wpływ parametrów procesu na wybrane właściwości wyprasek.
L11	Prasowanie tworzyw fenolowych. Przebieg i uwarunkowania procesu.
L12	Odlewanie rotacyjne. Przebieg i uwarunkowania procesu.
L13	Wulkanizowanie tworzyw wysokoelastycznych. Kinetyka procesu wulkanizacji.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Ćwiczenia laboratoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z wykładów	51%
O2	Sprawdzian pisemny z przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych	50%
O3	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

Literatura podstawowa	
1	Sikora R.: Tworzywa wielkocząsteczkowe. Rodzaje, właściwości i struktura. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, 1991.
2	Garbacz T., Tor - Świątek A., Samujło B.: Właściwości mechaniczne i cieplne tworzyw polimerowych : ćwiczenia laboratoryjne. Politechnika Lubelska, Lublin 2017.
3	Sikora R.: Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych. Wydawnictwo Edukacyjne, Warszawa 1993.
4	Garbacz T, Sikora J.: Przetwórstwo tworzyw polimerowych. Ćwiczenia laboratoryjne cz.I. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2012.
5	Jachowicz T., Klepka T.: Przetwórstwo tworzyw polimerowych. Ćwiczenia laboratoryjne cz.II. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2013.
Literatura uzupełniająca	
1	Saechtling H.: Tworzywa sztuczne. Poradnik. WNT, Warszawa 2007.
2	Broniewski T. i In.: Metody badań i ocena właściwości tworzyw sztucznych. WNT, Warszawa 2000.
3	Praca zbiorowa pod red. R. Sikory: Przetwórstwo tworzyw polimerowych. Podstawy logiczne, formalne i technologiczne. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2006.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do zaliczenia	20
Przygotowanie do laboratorium	20
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Efekt	Odniesienie	Cele	Treści	Metody	Metody

uczenia się	danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	przedmiotu	programowe	dydaktyczne	oceny
EK 1	MT1A_W03 MT1A_W08 MT1A_W10	C1	W1÷W15	1	O1
EK 2	MT1A_U12 MT1A_U15 MT1A_U17	C1, C2	L1÷L13	2	O2, O3
EK 3	MT1A_U03 MT1A_U19	C3	L1÷L13	2	O3
EK4	MT1A_U16	C2, C3	L1÷L13	2	O2
EK5	MT1A_K06	C3	W15, L1, L13	1, 2	O1, O3

Autor programu:	dr inż. Bronisław Samujło
Adres e-mail:	b.samujlo@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Procesów Polimerowych, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Elementy przedsiębiorczości
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MT 1 S02 18-1_2
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie wykładu
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z problematyką innowacyjności przedsiębiorstw ze szczególnym uwzględnieniem małych i średnich przedsiębiorstw
C2	Zapoznanie studentów z istotą i rolą innowacji w rozwoju społeczno-gospodarczym i w rozwoju przedsiębiorstwa.
C3	Poznanie podstaw prawnych stawianych małym i średnim przedsiębiorstwom w Polsce i w UE.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza w zakresie podstaw przedsiębiorczości na poziomie szkoły średniej.
---	---

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma podstawową wiedzę w zakresie zarządzania i prowadzenia małego przedsiębiorstwa, istoty przedsiębiorczości, czynników i barier jego rozwoju, problematyki przedsiębiorczości i innowacyjności
EK 2	Zna podstawowe formy organizacyjno - prawne dotyczące zakładania i prowadzenia działalności gospodarczej.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK3	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Przedsiębiorczość - cele i metodologia, rodzaje przedsiębiorczości, kultura przedsiębiorczości. Przedsiębiorczość a innowacje. Cechy osobowe przedsiębiorcy. Przedsiębiorca, intraprzsiębiorca i właściciel.
W2	Małe i średnie przedsiębiorstwa w gospodarce narodowej. Definicje małej firmy (oparte na kryteriach jakościowych i ilościowych). Klasyfikacja małych firm. Rola MSP w gospodarce.
W3	Zarządzanie małym przedsiębiorstwem i jego funkcje. Planowanie. Organizacja i struktura organizacyjna. Teoria motywacji. Definicje, elementy systemów komunikacyjnych. Kontrolowanie.
W4	Rola inwestycji w rozwoju przedsiębiorstw. Rodzaje inwestycji. Rodzaje metod oceny efektywności inwestycji. Metody porównania kosztów. Ryzyko inwestowania oraz sposoby jego uwzględniania w ocenie projektów. Finansowanie działalności gospodarczej. Formy finansowania. Kapitały własne i obce w przedsiębiorstwie. Zasady finansowania i potrzeby finansowe. Wybrane formy finansowania.
W5	Pojęcie innowacji i jej cechy. Rodzaje innowacji. Źródła powstawania innowacji. Istota innowacyjności przedsiębiorstw. Czynniki determinujące innowacyjność przedsiębiorstw.
W6	Organizacyjne uwarunkowania innowacyjności przedsiębiorstw. Cechy i elementy planowania i przygotowania organizacyjnego. Planowanie szczegółowe i ogólne w odniesieniu do procesu innowacyjnego.
W7	Warunki prowadzenie i zakładania działalności gospodarczej w krajach Unii Europejskiej. Swoboda zakładania przedsiębiorstw w UE. Porównanie warunków zakładania i prowadzenia działalności gospodarczej w różnych krajach UE. Formy

	europeizacji przedsiębiorstw.
W8	Regionalne programy pomocy małym przedsiębiorstwom w Polsce. Inkubatory przedsiębiorczości. Ośrodki innowacji w Polsce. Doradztwo. Agencje rozwoju regionalnego. Perspektywy rozwoju małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z wykładów.	51%

Literatura podstawowa	
1	Godlewska - Majkowska H.: Przedsiębiorczość : jak założyć i prowadzić własną firmę? Wydawnictwo SGH 2009
2	Piasecki B.: Ekonomika i zarządzanie małą firmą. Wyd. PWN, Warszawa 2001
3	Oseka M., Wipijewski J.: Innowacyjność przedsiębiorstw. Ekonomiczne i organizacyjne determinanty. PWN. Warszawa 1985
4	Skowronek-Mielcarek A.: Przedsiębiorstwa źródłem finansowania. Wydawnictwo C.H.Beck, 2007

Literatura uzupełniająca	
1	Piasecki B.: Ekonomika i zarządzanie małą firmą. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa - Łódź 1998
2	Gregorczyk S., Romanowska M., Sopińska A., Wachowiak P. Przedsiębiorczość bez tajemnic, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne Warszawa 2002
3	Zięba K.: Przedsiębiorczość. Wyd. CeDeWu 2016

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30

udział w wykładach	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie się do wykładów	20
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W23	C1, C2	W1- W8	1	O1
EK 2	MT1A_W23	C1, C3	W1- W8	1	O1
EK 3	MT1A_K05	C2	W1- W8	1	O1

Autor programu:	Dr inż. Barbara Sykut
Adres e-mail:	b.sykut@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Transportu, Silników Spalinowych i Ekologii, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Małe i średnie przedsiębiorstwa
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MT 1 S02 18-2_2
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie wykładu
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z wiadomościami odnośnie tworzenia małych średnich przedsiębiorstwa.
C2	Zapoznanie studentów z prowadzeniem działalności gospodarczej i opracowaniem koncepcji biznesowej dla przedsiębiorstwa.
C3	Poznanie podstaw prawnych stawianych małym i średnim przedsiębiorstwom w Polsce i w UE. Klasyfikacja przedsiębiorstw.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza w zakresie podstaw przedsiębiorczości na poziomie szkoły średniej.
---	---

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma podstawową wiedzę w zakresie prowadzenia działalności gospodarczej.
EK 2	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK3	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Małe i średnie przedsiębiorstwa w gospodarce narodowej. Definicje małej firmy (oparte na kryteriach jakościowych i ilościowych). Klasyfikacja małych firm. Rola MSP w gospodarce.
W2	Podstawy prawne i organizacyjne tworzenia małych i średnich przedsiębiorstw. Wymagania prawne stawiane MSP w Polsce i UE. Podstawowe założenia firmy: opis firmy, lokalizacja, plan finansowy.
W3	Uruchomienie działalności gospodarczej. Podstawowe pojęcia. Charakterystyka wybranych form prawnych. Planowanie strategiczne. Podstawowe elementy biznes planu.
W4	Zarządzanie małym przedsiębiorstwem. Zarządzanie jego funkcje. Planowanie. Organizacja i struktura organizacyjna. Teoria motywacji. Definicje, elementy systemów komunikacyjnych. Kontrolowanie.
W5	Wprowadzenie do marketingu. Koncepcja marketingu. Źródła i sposoby pozyskiwania informacji. Strategie marketingowe firm.
W6	Rola inwestycji w rozwoju przedsiębiorstw. Rodzaje inwestycji. Rodzaje metod oceny efektywności inwestycji. Metody porównania kosztów. Ryzyko inwestowania oraz sposoby jego uwzględniania w ocenie projektów.
W7	Finansowanie działalności gospodarczej. Formy finansowania. Kapitały własne i obce w przedsiębiorstwie. Zasady finansowania i potrzeby finansowe. Wybrane formy finansowania. Bankowe i pozabankowe instytucje wspomagające finansowanie. Sposoby pozyskiwania funduszy: europejskich i komercyjnych na rozwój przedsiębiorstw. Jak i gdzie znaleźć właściwe źródła finansowania.
W8	Warunki prowadzenia i zakładania działalności gospodarczej w krajach Unii Europejskiej. Swoboda zakładania przedsiębiorstw w UE. Porównanie warunków zakładania i prowadzenia działalności gospodarczej w różnych krajach UE. Formy europeizacji przedsiębiorstw.

W9	Regionalne programy pomocy małym przedsiębiorstwom w Polsce. Inkubatory przedsiębiorczości. Ośrodki innowacji w Polsce. Doradztwo. Agencje rozwoju regionalnego. Perspektywy rozwoju małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce. Wymagania sanitarno- higieniczne stawiane MSP.
W10	Negocjacje. Definicja, podstawowy podział negocjacji. Style negocjacji. Komunikowanie się w procesie negocjacji.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z wykładów.	51%

Literatura podstawowa	
1	Piasecki B.: Ekonomia i zarządzanie małą firmą. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa – Łódź 1998
2	Grudzewski W. M., Hejduk I.: Małe i średnie przedsiębiorstwa w gospodarce rynkowej w Polsce. Wyższa Szkoła Handlu i Prawa w Warszawie. Warszawa 1998.
3	Godlewska - Majkowska H.: Przedsiębiorczość : jak założyć i prowadzić własną firmę? Wydawnictwo SGH 2009
4	Skowronek-Mielcarek A.: Przedsiębiorstwa źródłem finansowania. Wydawnictwo C.H.Beck, 2007
Literatura uzupełniająca	
1	Sokół A., Drab-Kurowska A., Drela K.: Jak zakładać przedsiębiorstwa w krajach europejskich. Wydawnictwo CeDeWu
2	Zięba K.: Przedsiębiorczość. Wyd. CeDeWu 2016
3	Gregorczyk S., Romanowska M., Sopińska A., Wachowiak P. Przedsiębiorczość bez tajemnic, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne Warszawa 2002

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na

	zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
udział w wykładach	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie się do wykładów	20
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W23	C1, C2	W1- W10	1	O1
EK 2	MT1A_W23	C1, C3	W1- W10	1	O1
EK 3	MT1A_K05	C2	W1- W10	1	O1

Autor programu:	Dr inż. Barbara Sykut
Adres e-mail:	b.sykut@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Transportu, Silników Spalinowych i Ekologii, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Zarządzanie innowacjami
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MT 1 S02 19-1_2
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie wykładu
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z teoretycznymi podstawami kierowania przebiegiem procesów innowacyjnych.
C2	Charakterystyka wybranych metod, kształtowania proinnowacyjnych postaw współpracowników.
C3	Zapoznanie studentów z metodami inicjowania i zarządzania innowacjami.
C4	Przygotowanie studentów do kreowania klimatu, wspierającego generowanie nowych pomysłów oraz zapewniania warunków dla ich realizacji.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Ogólna orientacja w zakresie zagadnień ekonomicznych i społeczno-politycznych
---	---

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student ma wiedzę na temat wdrażania innowacyjnych rozwiązań i metod zarządzania nimi.
EK 2	Student ma podstawową wiedzę odnośnie metod inicjowania i zarządzania innowacjami.
EK 3	Student ma wiedzę na temat form i źródeł pozyskiwania środków na przedsięwzięcia innowacyjne.
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Potrafi zaproponować sposób zarządzania zależnie od rodzaju innowacji.
EK 5	Potrafi przetwarzać uzyskane informacje dokonać ich analizy wyciągać wnioski odnośnie oceny ryzyka przedsięwzięcia innowacyjnego.
EK 6	Potrafi wykorzystać poznane metody analizy przedsięwzięcia.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.
EK 8	Jest gotów do uznania roli innowacji w kształtowaniu przewagi konkurencyjnej.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Wprowadzenie
W2	Infrastruktura systemu innowacyjnego organizacji. Przedsiębiorczość. Kompetencje i kreatywność zespołu. System komunikacji wewnętrznej. Spójność a jakość infrastruktury systemu innowacyjnego.
W3	Metody inicjowania innowacji. Czynniki ludzkie w procesie tworzenia innowacji. Zarządzanie przez innowacje.
W4	Metody inicjowania innowacji. Motywowanie do innowacji. Instrumenty finansowe inicjowania innowacyjności. Identyfikacja barier innowacyjności.
W5	Ocena efektywności i ryzyka innowacji. Istota i rodzaje ryzyka.
W6	Zarządzanie ryzykiem i jego znaczenie w procesach innowacyjnych.
W7	Ekonomiczna ocena przedsięwzięć innowacyjnych.
W8	Zarządzanie zmianami w procesach innowacyjnych. Zmiany w organizacji i ich rodzaje. Rola zmian w rozwoju przedsiębiorstwa.

W9	Zarządzanie zmianami w procesach innowacyjnych. Szacowanie potencjału organizacyjnego przedsiębiorstwa. Pokonywanie oporów przeciw zmianom. Rola przywództwa w procesie zmian. Etapy wprowadzania zmian.
W10	System zarządzania innowacjami. Terminologia i definicje systemu. Zasady zarządzania zmianami.
W11	System zarządzania innowacjami. Struktura wymagań w systemie zarządzania innowacjami.
W12	System zarządzania innowacjami. Dokumentacja w systemie zarządzania zmianami. Wdrażanie i nadzorowanie systemu zarządzania innowacjami.
W13	Ekonomiczne uwarunkowania działalności innowacyjnej oraz źródła finansowania innowacji
W14	Dyфуzja innowacji. Kooperacja przedsiębiorstw oraz innych aktorów rynku innowacji w rozprzestrzeleniu się innowacji.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Studium przypadków, dyskusja

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne i/lub ustne	51%

Literatura podstawowa	
1	Łunarski J., Zarządzanie innowacjami. System zarządzania innowacjami, Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej, 2007
2	Dudycz T.: Nowoczesne narzędzia zarządzania wartością przedsiębiorstwa, Wydawnictwo AE, Wrocław 2004.
3	Banerski G., Gryzik A., Matusiak K., Mażewska M., Stawasz E.: Przedsiębiorczość akademicka. Raport z badania, PARP, 2009.
Literatura uzupełniająca	
1	Guliński J.: Przedsiębiorczość akademicka w Polsce. Specyfika i uwarunkowania rozwoju, Opole 2009.

2	Tamowicz P.: Przedsiębiorczość akademicka. Spółki spin-off w Polsce, PARP, 2006.
3	Zubrzycki J.(red.): Komercjalizacja wyników badań naukowych. Poradnik dla pracowników sfery B+R, Wyd. Lubelski Park Naukowo-Technologiczny S.A., 2011.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do wykładu	20
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W23, MT1A_W24	C1, C2	W1 - W5	1, 2	O1
EK 2	MT1A_W23, MT1A_W24, MT1A_W16	C1, C2	W2 - W6	1, 2	O1
EK 3	MT1A_W16	C1, C2	W3 - W12	1, 2	O1
EK 4	MT1A_U16, MT1A_U17,	C1, C3	W4 - W10	1, 2	O1
EK 5	MT1A_U16, MT1A_U18, MT1A_U19	C1, C3	W3 - W14	1, 2	O1
EK 6	MT1A_U19, MT1A_U20	C1, C3, C4	W1 - W6	1, 2	O1
EK 7	MT1A_K01,	C1, C4	W3 - W7	1, 2	O1

	MT1A_K02, MT1A_K03 MT1A_K05				
EK 8	MT1A_K01, MT1A_K03, MT1A_K04, MT1A_K05	C1, C4	W2 - W9	1, 2	O1

Autor programu:	dr inż. Konrad Gromaszek
Adres e-mail:	k.gromaszek@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Elektroniki i Technik Informatycznych, Wydział Elektrotechniki i Informatyki

Karta (sylabus) przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Systemy innowacyjne
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MT 1 S02 19-2_2
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie wykładu
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z teoretycznymi podstawami procesów innowacyjnych.
C2	Charakterystyka wybranych metod, kształtowania postaw proinnowacyjnych.
C3	Zapoznanie studentów z metodami oceny efektywności i ryzyka innowacji.
C4	Przygotowanie studentów do kreowania klimatu, wspierającego generowanie nowych pomysłów oraz zapewniania warunków dla ich realizacji.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Ogólna orientacja w zakresie zagadnień ekonomicznych i społeczno-politycznych
---	---

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student ma wiedzę na temat innowacyjnych rozwiązań.
EK 2	Student ma podstawową wiedzę o metodach analizy i rozwiązywania problemów inżynierskich
EK 3	Student ma wiedzę na temat form i źródeł pozyskiwania środków na przedsięwzięcia innowacyjne.
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Student potrafi zdefiniować kryteria oceny ryzyka przedsięwzięcia innowacyjnego.
EK 5	Student potrafi wykorzystać poznane metody analizy przedsięwzięcia.
EK 6	Student posługuje się terminami, metodami i narzędziami rozwiązywania problemów
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy
EK 8	Jest gotów do uznania roli innowacji w kształtowaniu przewagi konkurencyjnej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie. Zagadnienia ogólne. Zdolności poznawcze człowieka. Mechanizmy powstawania pomysłów innowacyjnych.
W2	Konkurencyjność w dobie globalizacji. Istota i rodzaje innowacji.
W3	Źródła innowacji, innowacyjność.
W4	Proces innowacyjny i modele innowacyjne cz.1.
W5	Proces innowacyjny i modele innowacyjne cz. 2.
W6	Zarządzanie twórcze w organizacji. Organizacje uczące się. Kapitał intelektualny organizacji i jego struktura.
W7	Metody inicjowania innowacji. Rozwój innowacji w przedsiębiorstwach.
W8	Ocena efektywności i ryzyka innowacji.
W9	Metody i narzędzia wspomagające rozwiązywanie problemów.
W10	Systemy rozwiązywania problemów.

W11	Przygotowanie produkcji wyrobu jako przedsięwzięcie innowacyjne.
W12	Procesy i technologie w organizacji. Zarządzanie procesami.
W13	Ekonomiczne uwarunkowania działalności innowacyjnej oraz źródła finansowania innowacji
W14	Dyfuzja innowacji. Kooperacja przedsiębiorstw oraz innych aktorów rynku innowacji w rozprzestrzeleniu się innowacji.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Studium przypadków, dyskusja

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne	51%

Literatura podstawowa	
1	Łunarski J., Zarządzanie innowacjami. Podstawy zarządzania innowacjami, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 2007
2	Głodek P., Pietras P., Źródła finansowania dla komercjalizacji, technologii i wiedzy, MuruGumbel, Łódź 2011
3	Banerski G., Gryzik A., Matusiak K., Mażewska M., Stawasz E.: Przedsiębiorczość akademicka. Raport z badania, PARP, 2009.
4	Dudycz T.: "Nowoczesne narzędzia zarządzania wartością przedsiębiorstwa" Wydawnictwo AE, Wrocław 2004.
Literatura uzupełniająca	
1	Guliński J.: Przedsiębiorczość akademicka w Polsce. Specyfika i uwarunkowania rozwoju, Opole 2009.
2	Tamowicz P.: Przedsiębiorczość akademicka. Spółki spin-off w Polsce, PARP, 2006.
3	Zubrzycki J.(red.): Komercjalizacja wyników badań naukowych. Poradnik dla pracowników sfery B+R, Wyd. Lubelski Park Naukowo-Technologiczny S.A., 2011.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Uczestnictwo w wykładzie	30
Praca własna studenta, w tym:	20
przygotowanie do wykładu, przygotowanie do zaliczenia	20
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W23, MT1A_W24	C1, C2	W1 - W5	1, 2	O1
EK 2	MT1A_W23, MT1A_W24, MT1A_W16	C1, C2	W2 - W6	1, 2	O1
EK 3	MT1A_W16	C1, C2	W3 - W12	1, 2	O1
EK 4	MT1A_U16, MT1A_U17,	C1, C3	W4 - W10	1, 2	O1
EK 5	MT1A_U16, MT1A_U18, MT1A_U19	C1, C3	W3 - W14	1, 2	O1
EK 6	MT1A_U19, MT1A_U20	C1, C3, C4	W1 - W6	1, 2	O1
EK 7	MT1A_K01, MT1A_K02, MT1A_K03 MT1A_K05	C1, C4	W3 - W7	1, 2	O1
EK 8	MT1A_K01, MT1A_K03, MT1A_K04,	C1, C4	W2 - W9	1, 2	O1

	MT1A_K05				
--	----------	--	--	--	--

Autor programu:	Dr inż. Konrad Gromaszek
Adres e-mail:	k.gromaszek@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Elektroniki i Technik Informatycznych, Wydział Elektrotechniki i Informatyki

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Język angielski I
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MT 1 S02 20-A_1
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie ćw.
Język wykładowy:	Język polski/Język angielski

Cele przedmiotu

C1	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, czytania, mówienia i pisanie na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
C2	Nabywanie umiejętności posługiwania się językiem angielskim w zakresie podstawowego specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość języka angielskiego na poziomie B1
---	--

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
--	--------------------

	Nie dotyczy
	W zakresie umiejętności:
EK 1	Zna słownictwo dotyczące omawianych treści programowych.
EK 2	Umie posługiwać się strukturami gramatycznymi omawianymi w semestrze.
EK 3	Potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem.
EK 4	Potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych.
EK 5	Potrafi samodzielnie korzystać z materiałów dydaktycznych.
EK 6	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Jest gotów do uznania swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę doksztalcania się, aktualizowania i gromadzenia wiedzy z różnych źródeł w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych oraz osobistych.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – ćwiczenia	
ĆW1	Słownictwo związane z uczelnią i studiowaniem.
ĆW2	Opisywanie działania urządzeń, systemów, ich funkcje, zastosowania na przykładzie systemu GPS.
ĆW3	Zalety i wady działania systemów na przykładzie nowatorskich rozwiązań firmy OTIS.
ĆW4	Upraszczenie żargonu technicznego ; wyjaśnianie pojęć technicznych przy pomocy nieskomplikowanego języka potocznego.
ĆW5	Definicje i definiowanie – tworzenie prostych oraz złożonych definicji pojęć technicznych.
ĆW6	Rodzaje materiałów – metale, nie-metale, pierwiastki, związki chemiczne, mieszaniny, stopy, kompozyty .
ĆW7	Właściwości materiałów; opisywanie ich specyfiki, jakości oraz przydatności w różnych procesach.
ĆW8	Powtórzenie zastosowania czasów w języku angielskim.

Metody dydaktyczne	
1	Praca z podręcznikiem, słuchanie nagrań CD, oglądanie materiałów video, ćwiczenia na mówienie w parach i grupach, analiza tekstów, tłumaczenia, ćwiczenia leksykalne i gramatyczne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie sprawdzianów pisemnych	51%
O2	Zaliczenie prac pisemnych lub wypowiedzi ustnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Ibbotson Mark, Cambridge English for Engineering, Cambridge University Press
2	David Bonamy, Technical English, Pearson
Literatura uzupełniająca	
1	Ibbotson Mark, Professional English In Use. Engineering. Technical English for Professionals, Cambridge University Press
2	Foley Mark, Hall Diane, MyGrammarLab, Pearson

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	8
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	6
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	6
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_U01 MT1A_U05 MT1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4	1	O1,O2
EK 2	MT1A_U01 MT1A_U05 MT1A_U06	C1,C2	ĆW2,ĆW3, ĆW4,ĆW5	1	O1,O2
EK 3	MT1A_U04 MT1A_U05 MT1A_U19	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5	1	O1,O2
EK 4	MT1A_U04 MT1A_U05 MT1A_U19	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5	1	O1,O2
EK 5	MT1A_U06 MT1A_U05 MT1A_U19	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4	1	O1,O2
EK 6	MT1A_U02 MT1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5	1	O1,O2
EK 7	MT1A_K01 MT1A_K05	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5	1	O1,O2

Autor programu:	Mgr Monika Szabelska; Mgr Barbara Miłosz; Mgr Irmina Krzyżanowska-Stelmach
Adres e-mail:	m.szabelska@pollub.pl; b.milosz@pollub.pl; i.krzyzanowska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych PL

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Język niemiecki I
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MT 1 S02 20-N_ 1
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie ćw.
Język wykładowy:	Język polski/Język niemiecki

Cele przedmiotu

C1	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, czytania, mówienia i pisania na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
C2	Nabycie umiejętności posługiwania się językiem niemieckim w zakresie podstawowego specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość języka niemieckiego na poziomie B1
---	--

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
--	--------------------

	Nie dotyczy
	W zakresie umiejętności:
EK 1	Zna słownictwo dotyczące omawianych treści programowych.
EK 2	Umie posługiwać się strukturami gramatycznymi omawianymi w semestrze.
EK 3	Potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem.
EK 4	Potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych.
EK 5	Potrafi samodzielnie korzystać z materiałów dydaktycznych.
EK 6	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Jest gotów do uznania swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę dokończania się, aktualizowania i gromadzenia wiedzy z różnych źródeł w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych oraz osobistych.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – ćwiczenia	
ĆW1	Słownictwo związane z uczelnią i studiowaniem.
ĆW2	Opisywanie działania urządzeń, systemów, ich funkcje, zastosowania na przykładzie systemu GPS.
ĆW3	Zalety i wady działania systemów na przykładzie nowatorskich rozwiązań firmy Siemens.
ĆW4	Upraszczenie żargonu technicznego ; wyjaśnianie pojęć technicznych przy pomocy nieskomplikowanego języka potocznego.
ĆW5	Definicje i definiowanie – tworzenie prostych oraz złożonych definicji pojęć technicznych.
ĆW6	Rodzaje materiałów – metale, nie-metale, pierwiastki, związki chemiczne, mieszaniny, stopy, kompozyty .
ĆW7	Właściwości materiałów; opisywanie ich specyfiki, jakości oraz przydatności w różnych procesach.
ĆW8	Powtórzenie czasowników, koniugacji, deklinacji i czasów w języku niemieckim.

Metody dydaktyczne	
1	Praca z podręcznikiem, słuchanie nagrań CD, oglądanie materiałów video, ćwiczenia na mówienie w parach i grupach, analiza tekstów, tłumaczenia, ćwiczenia leksykalne i gramatyczne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie sprawdzianów pisemnych	51%
O2	Zaliczenie prac pisemnych lub wypowiedzi ustnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Norbert Becker, Jörg Braunert, Alltag, Beruf & Co., Hueber
2	Ilse Sander, Regine Grosser, Claudia Hanke, DaF im Unternehmen, LektorKlett
Literatura uzupełniająca	
1	Grammatik, Gramatyka języka niemieckiego z ćwiczeniami, WSiP

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	8
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	6
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	6
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Efekt	Odniesienie	Cele	Treści	Metody	Metody

uczenia się	danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	przedmiotu	programowe	dydaktyczne	oceny
EK 1	MT1A_U01 MT1A_U05 MT1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4	1	O1,O2
EK 2	MT1A_U01 MT1A_U05 MT1A_U06	C1,C2	ĆW2,ĆW3, ĆW4,ĆW5	1	O1,O2
EK 3	MT1A_U04 MT1A_U19 MT1A_U05	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5	1	O1,O2
EK 4	MT1A_U04 MT1A_U05 MT1A_U19	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5	1	O1,O2
EK 5	MT1A_U06 MT1A_U19	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4	1	O1,O2
EK 6	MT1A_U02 MT1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5	1	O1,O2
EK 7	MT1A_K01 MT1A_K05	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5	1	O1,O2

Autor programu:	mgr Dominka Brodzka
Adres e-mail:	d.brodzka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych PL

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Informatyka II
Rodzaj przedmiotu:	kierunkowy
Kod przedmiotu:	MT 1 S03 21-0_2
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Egzamin/ zaliczenie lab.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z obiektowymi technikami programowania aplikacji w języku C++ oraz nabycie praktycznych umiejętności tworzenia prostych programów w tym języku
C2	Zapoznanie studentów z językiem projektowania aplikacji UML
C3	Zapoznanie i nabycie praktycznych umiejętności w obszarze rozwiązywania zagadnień inżynierskich w specjalistycznym oprogramowaniu
C4	Zapoznanie studentów z technologią tworzenia aplikacji bazodanowych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Student powinien posiadać wiedzę o informatyce, algorytmizacji i programowaniu w języku C
2	Student powinien mieć umiejętność swobodnego posługiwania się środowiskiem

	Windows, pracy w sieci komputerowej oraz środowisku rozwoju oprogramowania w języku C
--	---

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student określa podstawowe pojęcia dotyczące programowania obiektowego w języku C++ i zna składnię instrukcji w tym języku
EK 2	Student zna język UML i obszary jego stosowania
EK 3	Student zna podstawowe konstrukcje środowiska Matlab/Mathematica
EK 4	Student rozumie architekturę systemów bazodanowych
	W zakresie umiejętności:
EK 5	Student rozwiązuje indywidualnie i w zespole zadania inżynierskie z wykorzystaniem zaprojektowanego lub dobranego algorytmu i wybranego środowiska programistycznego w języku C++ oraz oprogramowaniu Matlab/Mathematica
EK 6	Student potrafi zaprojektować i oprogramować prosty system bazodanowy
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Student kreatywnie rozwiązuje problemy programistyczne, jest gotów do podnoszenia poziomu swoich kompetencji zawodowych i społecznych
EK 8	Student jest gotów do pracy zespołowej, ma świadomość odpowiedzialności za własny kod programowy

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Język C - powtórzenie. Język C a C++ - omówienie różnic.
W2	Idea obiektowości. Pojęcia podstawowe: klasa, obiekt, interfejs, widoczność, komunikaty-metody.
W3	Język C++: klasy, konstruktor, destruktor, obiekt; przeciążanie metod.
W4	Język C++: przetwarzanie obiektów (zmienna, wskaźnik i referencja); statyczne elementy klas; hermetyzacja.
W5	Język C++: dziedziczenie: definiowanie, zakres, przesłanianie; dziedziczenie wielokrotne; polimorfizm; tablice obiektów.

W6	Język UML. Diagramy przypadków użycia i klas
W7	Matlab/Mathematica. Podstawy systemu: zmienne, typy danych, liczby, polecenia. Środowisko i pomoc. Macierze i operacje na nich.
W8	Matlab/Mathematica. Elementy programowania: wyrażenia warunkowe, instrukcje warunkowe i pętle. Skrypty i funkcje. Operacje na plikach.
W9	Matlab/Mathematica. Grafika: 2D i 3D. Prezentacja danych.
W10	Bazy danych: pojęcia podstawowe; modele baz danych; relacyjny model bazy danych: zasady, elementy, implementacje; elementy języka SQL: typy operacji relacyjnych, polecenia i ich parametry; wydajność baz danych; eksploatacja baz danych.
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Programowanie obiektowe w języku C++
L2	Projektowanie aplikacji obiektowej w języku UML
L3	Poznanie i wykorzystanie programu Matlab/Mathematica do rozwiązywania prostych problemów technicznych
L4	Projektowanie, tworzenie i wykorzystanie prostych baz danych i środowiska do tworzenia prostych aplikacji bazodanowych

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Zestaw ćwiczeń laboratoryjnych
3	Rozwiązywanie zadań inżynierskich przy pomocy oprogramowania dedykowanego

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin	51%
O2	Zaliczenie pisemne z laboratorium	51%

Literatura podstawowa	
1	Grębosz J.: Symfonia C++ standard. Wydawnictwo EDITION 2000, Kraków, 2006.
2	Prata S.: Język C++. Szkoła programowania. Wydanie VI. Wydawnictwo Helion, Gliwice.
3	Kamińska A., Pańczyk B.: Ćwiczenia z Matlab. Przykłady i zadania. Mikom, Warszawa, 2002.
4	Pratap R.: Matlab dla naukowców i inżynierów. Wydanie II. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2019.
Literatura uzupełniająca	
1	Date C.J.: Wprowadzenie do systemów baz danych. WNT, Warszawa, 2000.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział wykładach	30
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	60
Przygotowanie do laboratorium	35
Przygotowanie do zaliczenia - egzaminu	25
Łączny czas pracy studenta	120
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W14	C1	W1, W2, W3, W4, W5	1	O1
EK 2	MT1A_W13	C2	W6	1	O1

EK 3	MT1A_W13 MT1A_W14	C3	W7, W8, W9	1	O1
EK 4	MT1A_W13 MT1A_W14	C4	W10	1	O1
EK 5	MT1A_U02 MT1A_U03 MT1A_U05 MT1A_U14 MT1A_U19	C1, C3	L1, L3	2, 3	O2
EK 6	MT1A_U02 MT1A_U03 MT1A_U14 MT1A_U19	C4	L2, L4	2, 3	O2
EK 7	MT1A_K01 MT1A_K06	C1, C3	L1, L2, L3, L4	3	O2
EK 8	MT1A_K02 MT1A_K04	C1, C3, C4	L1, L3	3	O2

Autor programu:	dr inż. Małgorzata Plechawska-Wójcik
Adres e-mail:	m.plechawska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Informatyki, WEiI

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Techniki wytwarzania i systemy montażu
Rodzaj przedmiotu:	kierunkowy
Kod przedmiotu:	MT 1 S03 22-0_2
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie wykładu/zaliczenie lab.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z technikami wytwarzania części maszyn oraz systemami montażu zespołów.
C2	Zapoznanie studentów z zastosowaniem technik wytwórczych do kształtowania postaci, struktury i własności produktów.
C3	Przygotowanie studentów do praktycznego stosowania wiedzy z zakresu metod wytwarzania części maszyn i ich montażu.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Ma wiedzę w zakresie fizyki ciała stałego niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w budowie maszyn
2	Ma podstawową wiedzę w zakresie technik pomiarowych, obejmującą w szczególności

	metody i przyrządy pomiarowe stosowane w budowie maszyn
3	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu mechaniki i budowy maszyn metody analityczne oraz eksperymentalne, w tym pomiary, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zastosowania technik wytwarzania do kształtowania elementów maszyn oraz zna podstawy teoretyczne najczęściej stosowanych technologii, uwzględniając aspekty bezpieczeństwa i higienę pracy
EK 2	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie technologii montażu.
EK 3	Ma wiedzę w zakresie materiałów stosowanych do wytwarzania elementów maszyn, orientuje się w obecnym stanie i trendach rozwojowych budowy maszyn.
EK4	Ma wiedzę w zakresie zastosowania technik wytwarzania do kształtowania elementów maszyn oraz zna podstawy teoretyczne najczęściej stosowanych technologii.
	W zakresie umiejętności:
EK 5	Potrafi wskazać metody kształtowania elementów maszyn, uwzględniając ich charakterystykę i przeznaczenie.
EK 6	Potrafi wskazać narzędzia i maszyny technologiczne, niezbędne do wykonania typowych elementów maszyn.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Jest gotów do postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę oraz świadomość pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Ogólna charakterystyka metod wytwarzania, stosowanych do kształtowania części maszyn. Ogólna charakterystyka technologii montażu.
W2	Podstawy procesu odlewania metali. Znaczenie elementów odlewanych w budowie maszyn. Podział i charakterystyka metod odlewania. Przygotowanie narzędzi oraz metalu do odlewania. Specjalne metody odlewania.
W3	Podstawy obróbki plastycznej. Znaczenie elementów kształtowanych w procesach obróbki plastycznej w budowie maszyn. Podstawowe pojęcia obróbki plastycznej w tym

	mechanizm odkształceń plastycznych i zjawiska towarzyszące odkształceniom plastycznym. Podział i charakterystyka procesów obróbki plastycznej. Specjalne metody obróbki plastycznej.
W4	Podstawy metalurgii proszków. Procesy kształtowania na gorąco materiałów spiekanych. Materiały o dużej gęstości otrzymywane z proszków, spieków metali i kompozytów.
W5	Proces wytwarzania jako system. Ważne etapy rozwoju cywilizacji związane z technologią. Proces produkcyjny i jego cechy. Pojęcie procesu technologicznego. Struktura procesu technologicznego obróbki, elementy składowe procesu. Dokumentacja konstrukcyjna i technologiczna.
W6	Konstrukcja i jej cechy, strategie projektowe, współczesne narzędzia projektowania konstrukcji, zasady konstrukcji, dokumentacja konstrukcyjna. Nowoczesne materiały konstrukcyjne stosowane do wytwarzania elementów maszyn. Technologiczność konstrukcji. Technologiczność konstrukcji w procesach obróbki i montażu. Przykłady konstrukcji technologicznych i nie technologicznych.
W7	Ustalenie i mocowanie przedmiotów, elementy ustalające, mocowanie przedmiotów, sposoby mocowania, bezpieczeństwo zamocowania. Błędy ustalenia i zamocowania. Bazy w technologii maszyn, rodzaje baz, bazy w technologiach obróbki i montażu. Normowanie czasów operacji technologicznych, metody normowania, struktura technicznej normy czasu.
W8	Jakość produkcji. Jakość w znaczeniu socjologicznym, prawnym, technicznym. Jakość projektowania konstrukcji i technologii. Dokładność elementu maszyny, czynniki wpływające na dokładność wytwarzania. Koszt operacji technologicznej i sposoby jego określania. Wymiary operacyjne, naddatki na obróbkę, zasady określania naddatków na obróbkę.
W9	Zasady projektowania procesów technologicznych, dane wejściowe. Klasyfikacja części maszyn, typizacja procesów technologicznych. Ocena procesu technologicznego i kryteria tej oceny.
W10	Technologia montażu, podstawowe pojęcia, rodzaje i metody montażu, rodzaje operacji montażowych.
W11	Technologia połączeń rozłącznych i nierozłącznych, badania połączeń. Proces montażu jako system. Automatyczne systemy montażu
Forma zajęć – laboratoria	
Treści programowe	
L1	Procesy ciągnięcia: Analiza procesów ciągnięcia drutów i prętów. Zastosowanie elementów ciągnionych w budowie maszyn.
L2	Wykrawanie: wykonanie doświadczenia w zakresie wpływu luzu na przebieg procesu cięcia; siły cięcia; budowy i zasady działania urządzeń i przyrządów.
L3	Wytlaczanie: wykonanie doświadczenia w zakresie siły wytłaczania, zjawisk

	ograniczających wytłaczanie, wpływu podstawowych parametrów na przebieg procesu.
L4	Wyciskanie: wykonanie doświadczenia w zakresie przebiegu procesu wyciskania, siły wyciskania, wpływu podstawowych parametrów na przebieg procesu.
L5	Kucie matrycowe: wykonanie doświadczenia w zakresie porównania metod kucia, siły kucia, wpływu podstawowych parametrów na przebieg procesu.
L6	Metalurgia proszków, wpływ ciśnienia prasowania na gęstość wyrobów, wykonanie doświadczenia z zakresu prasowania proszków.
L7	Technologia i badania połączeń wciskanych. Wykonanie ćwiczenia, wpływ parametrów procesu montażu na jakość uzyskanego połączenia.
L8	Technologia i badania połączeń śrubowych, wykonanie ćwiczenia, określenie podstawowych parametrów połączeń śrubowych.
L9	Technologia i badania połączeń klejowych, wykonanie ćwiczenia, określenie podstawowych parametrów połączeń klejowych na wytrzymałość uzyskanego połączenia.
L10	Technologia montażu łożysk tocznych, wykonanie ćwiczenia, określenie parametrów technologicznych montażu łożysk tocznych.
L11	Połączenia części maszyn w oparciu o procesy kształtowania plastycznego. Połączenia plastyczne blach, połączenia nitowane.
L12	Technologia montażu i badania przekładni zębatych, wykonanie ćwiczenia, określenie parametrów geometrycznych przekładni zębatych.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny, z elementami aktywacji z użyciem prezentacji multimedialnej
2	Zaplecze aparaturowe laboratorium, praktyczna realizacji wybranych technologii wytwarzania i montażu.
3	Wykonanie doświadczeń laboratoryjnych i sporządzenie sprawozdań: metoda obserwacyjno-aktywacyjna

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z wykładu	60%
O2	Zaliczenie pisemne i ustne z zajęć laboratoryjnych	60%
O3	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

Literatura podstawowa	
1	Pater Z., Samołyk G. Podstawy technologii obróbki plastycznej metali. Lublin 2013: Wydaw. Politechniki Lubelskiej
2	Tomczak J., Bartnicki J. Maszyny i urządzenia do obróbki plastycznej. Lublin 2012: Wydaw. Politechniki Lubelskiej
3	Perzyk M., Waszkiewicz S.: Odlewnictwo. WNT, Warszawa 2000 r.
4	Erbel S., Kuczyński K., Marciniak Z.: Obróbka plastyczna. PWN, Warszawa 1986 r.
5	P. Wasiuńk: Teoria procesów kucia i prasowania. WNT, Warszawa 1982 r.
6	Ciaś A., Frydrych H., Pieczonka T.: Zarys metalurgii proszków. Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne. Warszawa 1992 r.
7	M. Feld: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. WNT, Warszawa 2007 r.
Literatura uzupełniająca	
1	T. Karpiński: Inżynieria produkcji. WNT, Warszawa 2004 r.
2	M. Feld: Technologia budowy maszyn. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1995 r.
3	M. Feld: Uchwyty obróbkowe. WNT, Warszawa 2002 r.
4	J. Łunarski, W. Szabajkowicz: Automatyzacja procesów technologicznych montażu maszyn. WNT, Warszawa 1993 r.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
udział w wykładach	30
udział w laboratorium	30
Praca własna studenta, w tym:	65
przygotowanie się do laboratorium	15
wykonanie sprawozdań	30
przygotowanie się do ćwiczeń	
przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego	20

Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W03 MT1A_W10	C1, C2	W1 - W11	1	O1
EK 2	MT1A_W03 MT1A_W10	C1, C3	W9	1	O1
EK 3	MT1A_W03 MT1A_W10	C2	W1, W2	1	O1
EK 4	MT1A_W10 MT1A_W21	C1, C3	W1, W2 L1 - L12	2, 3	O2, O3
EK 5	MT1A_U12 MT1A_U20	C1, C2, C3	L1 - L12	1	O1
EK 6	MT1A_U12 MT1A_U20	C1, C2	L1 - L12	1	O1
EK 7	MT1A_K02 MT1A_K06	C1, C2	W1 - W11 L1 - L12	1	O1

Autor programu:	Dr hab. inż. Janusz Tomczak, prof. PL
Adres e-mail:	j.tomczak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Komputerowego Modelowania i Technologii Obróbki Plastycznej, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Wytrzymałość materiałów
Rodzaj przedmiotu:	kierunkowy
Kod przedmiotu:	MT 1 S03 23-0_2
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	90
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	6
Sposób zaliczenia:	Egzamin/ zaliczenie ćw./zaliczenie lab.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami, metodami doświadczalnymi i zadaniami wytrzymałości materiałów.
C2	Zapoznanie studentów z prostymi i złożonymi przypadkami obciążeń elementów konstrukcyjnych.
C3	Zapoznanie studentów z metodami obliczeń wytrzymałościowych podstawowych elementów konstrukcyjnych.
C4	Przygotowanie studenta do samodzielnego rozwiązywania podstawowych zagadnień wytrzymałości materiałów

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Potrafi uwalniać od więzów oraz formułować i rozwiązywać warunki równowagi dla
---	--

	płaskiego lub przestrzennego stanu obciążenia.
2	Potrafi posługiwać się wiedzą w zakresie matematyki, w szczególności zna algebrę, geometrię oraz rachunek różniczkowy.
3	Wymienia podstawowe rodzaje materiałów i ich właściwości

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	rozdziela właściwości wytrzymałościowe materiałów
EK 2	opisuje siły wewnętrzne elementów konstrukcyjnych maszyn dla obciążeń prostych
EK 3	formułuje zależności pomiędzy obciążeniem i geometrią konstrukcji, a naprężeniami i odkształceniami
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi wyznaczać siły wewnętrzne w elementach konstrukcyjnych
EK 5	potrafi dobierać wymiary przekrojów elementów konstrukcyjnych z zastosowaniem kryteriów wytrzymałości i sztywności w prostych i złożonych przypadkach obciążenia
EK 6	analizuje otrzymane wyniki obliczeń wytrzymałościowych dla prostych i złożonych przypadków obciążenia
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i uznawania jej znaczenia w rozwiązywaniu problemów inżynierskich

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
Treści programowe	
W1	Wprowadzenie do wytrzymałości materiałów. Rodzaje prostych stanów obciążenia. Siły wewnętrzne. Podstawowe metody badań wytrzymałościowych.
W2	Rozciąganie lub ściskanie prętów prostych – zagadnienia statycznie wyznaczalne; wykresy siły wewnętrznych. Naprężenie normalne, odkształcenie liniowe. Jednowymiarowy model Hooke’a ciał sprężystych.
W3	Statyczna próba rozciągania metali. Wyznaczanie właściwości wytrzymałościowych na podstawie wykresu rozciągania. Obliczenia wytrzymałościowe na rozciąganie lub ściskanie; warunki wytrzymałości; naprężenia dopuszczalne.

W4	Statycznie niewyznaczalne przypadki rozciągania lub ściskania. Warunki nierozdzielności przemieszczeń lub odkształceń. Naprężenia a odkształcenia montażowe lub ciepłe.
W5	Analiza stanu naprężenia i stanu odkształcenia. Transformacja składowych stanu naprężenia i stanu odkształcenia. Kierunki główne, koła Mohra.
W6	Płaskie i przestrzenne stany naprężenia lub odkształcenia - przykłady. Trójosiowy model Hooke'a ciał sprężystych.
W7	Ścinanie. Prawo Hooke'a dla ścinania. Warunki wytrzymałości w zagadnieniach ścinania. Obliczenia wybranych typów połączeń konstrukcyjnych pracujących na ścinanie.
W8	Charakterystyki geometryczne przekrojów elementów zginanych lub skręcanych - przykłady. Twierdzenie Steinera. Transformacja charakterystyk geometrycznych przy obrocie układu odniesienia; główne moment i osie bezwładności.
W9	Swobodne skręcanie prętów o przekroju kołowym. Największe naprężenia styczne, kąt skręcenia. Statycznie niewyznaczalne przypadki skręcania. Obliczenia wytrzymałościowe na skręcanie - warunek wytrzymałości a warunek sztywności. Wskaźnik wytrzymałości przekroju kołowego na skręcanie.
W10	Płaskie zginanie belek; wykresy sił wewnętrznych i zależności różniczkowe między nimi.
W11	Wskaźnik wytrzymałości przekroju na zginanie. Obliczenia wytrzymałościowe belek zginanych; warunek wytrzymałości a warunek sztywności.
W12	Zginanie łuków, zginanie ram.
W13	Równanie różniczkowe linii ugięcia belki.
W14	Złożone stany obciążenia; hipotezy wyężeniowe.
W15	Wyboczenie sprężyste lub sprężysto-plastyczne prętów ściskanych.
Forma zajęć - ćwiczenia	
Treści programowe	
ĆW1	Wyznaczanie sił wewnętrznych w prostych stanach obciążenia.
ĆW2	Obliczanie naprężeń i odkształceń prętów rozciąganych lub ściskanych.
ĆW3	Wyznaczanie obciążeń dopuszczalnych lub wymiarowanie prętów rozciąganych lub ściskanych na podstawie warunków wytrzymałości.
ĆW4	Rozwiązywanie zagadnień statycznie niewyznaczalnych przy obciążeniach osiowych.
ĆW5	Dwuwymiarowa analiza stanu naprężenia lub stanu odkształcenia.
ĆW6	Rozwiązywanie przestrzennych zagadnień stanu naprężenia lub odkształcenia.
ĆW7	Obliczanie połączeń pracujących na ścinanie: sworzniowych, nitowych, spawanych itp.
ĆW8	Obliczenia wałów skręcanych.

ĆW9	Obliczanie i rysowanie wykresów sił wewnętrznych w belkach zginanych.
ĆW10	Obliczenia obciążeń dopuszczalnych i wymiarowanie przekrojów belek zginanych.
ĆW11	Obliczanie i rysowanie wykresów sił wewnętrznych w łukach i ramach.
ĆW12	Wyznaczanie kształtu osi ugiętej belek zginanych.
ĆW13	Zastosowanie hipotez wyężeniowych.
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Statyczna próba zwykła rozciągania stali węglowej
L2	Badanie stanu odkształcenia i stanu naprężenia w belce poddanej czystemu zginaniu
L3	Wyznaczanie modułu sprężystości postaciowej
L4	Wyboczenie sprężyste prętów prostych
L5	Statycznie wyznaczalny przypadek osiowego rozciągania
L6	Badania elastooptyczne
L7	Udarowa próba zginania
L8	Próba twardości metali
L9	Badanie wytrzymałości połączenia klejonego
L10	Wyznaczanie charakterystyk geometrycznych przekroju zginanej belki
L11	Wyznaczanie charakterystyki sprężyny śrubowej
L12	Badania wytrzymałości zmęczeniowej materiałów
L13	Wyznaczanie linii ugięcia belki
L14	Wyznaczanie rozkładu naprężeń w przekroju poprzecznym mimośrodkowo rozciąganego pręta

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Ćwiczenia rachunkowe
3	Laboratorium

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z ćwiczeń	51%
O2	Egzamin	60%
O3	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

Literatura podstawowa	
1	Niezgodziński M.E., Niezgodziński T.: Wytrzymałość materiałów, Warszawa, PWN, 2004.
2	Niezgodziński M., Niezgodziński T.: Zadania z wytrzymałości materiałów. Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2000.
3	Banasiak M., Grossman K, Trombski M.: Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów. PWN, Warszawa, 1998.
4	Sobiesiak K., Szabelski K.: Laboratorium wytrzymałości materiałów, Wydawnictwa uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 1998
Literatura uzupełniająca	
1	Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z.: Wytrzymałość materiałów, t. 1 i 2, WNT, Warszawa, 2013
2	Komorzycki C., Teter A.: Podstawy statyki i wytrzymałości materiałów. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin, 2000.
3	Bąk R., Burczyński T.: Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	90
udział w wykładach	30
udział w ćwiczeniach rachunkowych	30
udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	60
przygotowanie się do wykładów	20

przygotowanie się do laboratorium	20
przygotowanie się do ćwiczeń rachunkowych	20
Łączny czas pracy studenta	150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W02 MT1A_W06	C1	W3, ĆW3, ĆW7, ĆW8, ĆW10, L1, L3, L6, L8, L9, L12	1, 2, 3	O1, O2 O3
EK 2	MT1A_W02 MT1A_W06	C1	W1, W2, W7, W9, W10, W11, W12, W15, ĆW1, ĆW2, ĆW7 - ĆW11, ĆW13, L2, L3, L4, L5, L7, L13, L14	1, 2, 3	O1, O2 O3
EK 3	MT1A_W02 MT1A_W06	C2, C3, C4	W2, W4, W5, W6, W7, W8, W9, W11, W13, W14, W15, ĆW2, ĆW3, ĆW5, ĆW6, ĆW7, ĆW8, ĆW10, ĆW12, ĆW13, L2, L3, L6, L9, L11, L12, L14	1, 2, 3	O1, O2 O3
EK 4	MT1A_U01 MT1A_U02 MT1A_U03 MT1A_U09 MT1A_U17	C1, C2	ĆW1, ĆW2, ĆW7- ĆW13, L2, L3, L4, L5, L7, L13, L14	1, 2, 3	O1, O2 O3

	MT1A_U19				
EK 5	MT1A_U01 MT1A_U02 MT1A_U03 MT1A_U09 MT1A_U17 MT1A_U19	C3, C4	ĆW3, ĆW4, ĆW7- ĆW13, L4, L5, L9, L10, L12	1, 2, 3	O1, O2 O3
EK 6	MT1A_U01 MT1A_U02 MT1A_U03 MT1A_U09 MT1A_U17 MT1A_U19	C4	ĆW2, ĆW3, ĆW5, ĆW8, ĆW9, ĆW10, ĆW11, ĆW13, L1, L2, L3, L6, L7, L8, L9, L11, L12, L14,	1, 2, 3	O1, O2 O3
EK 7	MT1A_K01 MT1A_K02 MT1A_K06	C3, C4	ĆW1-ĆW14, L1- L14	2, 3	O3

Autor programu:	prof. nadzw. dr hab. inż. Sylwester Samborski
Adres e-mail:	s.samborski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Mechaniki Stosowanej, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka
Rodzaj przedmiotu:	podstawowy
Kod przedmiotu:	MT 1 S03 24-0_2
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie wykładu/ zaliczenie ćw.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami i twierdzeniami rachunku prawdopodobieństwa
C2	Zapoznanie studenta z podstawowymi zagadnieniami statystyki matematycznej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowe wiadomości z zakresu logiki, teorii mnogości i algebry
2	Podstawowe wiadomości z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
--	--------------------

EK 1	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku prawdopodobieństwa
EK 2	Zna i rozumie podstawowe zagadnienia statystyki matematycznej
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Umie posługiwać się podstawowymi pojęciami i twierdzeniami rachunku prawdopodobieństwa
EK 4	Umie budować przedziały ufności i stosować testy istotności w badaniach statystycznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	Jest gotów krytycznie ocenić stan posiadanej wiedzy

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Przestrzeń probabilistyczna. Zdarzenia losowe i funkcja prawdopodobieństwa. Prawdopodobieństwo warunkowe, prawdopodobieństwo całkowite, wzór Bayesa.
W2	Zdarzenia niezależne. Zagadnienie Bernoulliego i Poissona.
W3	Pojęcie zmiennej losowej. Zmienna losowa typu skokowego i typu ciągłego.
W4	Podstawowe parametry rozkładu zmiennych losowych.
W5	Twierdzenia graniczne.
W6	Wprowadzenie do statystyki matematycznej. Zagadnienie estymacji. Przedziały ufności dla średniej, wariancji i odchylenia standardowego.
W7	Zagadnienie weryfikacji hipotez statystycznych. Testy istotności dla jednej i dwóch średnich. Testy istotności dla jednej i dwóch wariancji.
W8	Wskaźnik struktury – przedział ufności i test istotności.
Forma zajęć – ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Obliczanie prawdopodobieństw zdarzeń losowych. Stosowanie wzoru na prawdopodobieństwo całkowite i wzoru Bayesa.
ĆW2	Badanie niezależności zdarzeń losowych. Obliczanie prawdopodobieństw z wykorzystaniem wzorów Bernoulliego i Poissona.

ĆW3	Wyznaczanie rozkładów prawdopodobieństwa zmiennych losowych typu skokowego i typu ciągłego. Obliczanie prawdopodobieństw zdarzeń w oparciu o rozkłady zmiennych losowych z wykorzystaniem tablic statystycznych.
ĆW4	Obliczanie podstawowych parametrów rozkładów zmiennych losowych.
ĆW5	Stosowanie twierdzeń granicznych do szacowania prawdopodobieństw.
ĆW6	Budowanie przedziałów ufności.
ĆW7	Weryfikowanie hipotez dla jednej i dwóch średnich, dla jednej i dwóch wariancji.
ĆW8	Budowanie przedziału ufności i weryfikacja testu istotności dla wskaźnika struktury.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład
2	Ćwiczenia audytoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne (kolokwium) z ćwiczeń	51%
O2	Zaliczenie pisemne wykładu	51%

Literatura podstawowa	
1	M. Cieciura, J. Zacharski – Metody probabilistyczne w ujęciu praktycznym, Wydawnictwo Vizja Press & IT 2007
Literatura uzupełniająca	
1	W. Krysicki, J. Bartos i inni – Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, Wydawnictwo Naukowe PWN 2004

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60

Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	60
Opracowanie wykładów i ćwiczeń	60
Łączny czas pracy studenta	120
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W01	C1	W1 - W5	2	O2
EK 2	MT1A_W01	C2	W6 - W8	2	O2
EK 3	MT1A_U07	C1	W1 - W5 ĆW1 - ĆW5	1	O1
EK4	MT1A_U07	C2	W6 - W8 ĆW6 - ĆW8	1	O1
EK5	MT1A_K01	C1,C2	W1 - W8 ĆW1 - ĆW8	1,2	O1,O2

Autor programu:	Dr Barbara Świtoniak
Adres e-mail:	b.switoniak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki WEiI

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Wychowanie Fizyczne I
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MT 1 S03 25-0_2
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	
Ćwiczenia	30
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	0
Sposób zaliczenia:	frekwencja i aktywność w trakcie zajęć, uczestnictwo w sekcji KU AZS PL
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Opanowanie wybranych umiejętności ruchowych z gier zespołowych oraz dyscyplin indywidualnych
C2	Zapoznanie z zasobem ćwiczeń fizycznych kształtujących prawidłową postawę ciała i kondycję organizmu
C3	Wyrobienie nawyku czynnego uprawiania sportu i zdrowego stylu życia dorosłego człowieka
C4	Zapoznanie studentów z organizacjami działającymi w kulturze fizycznej; stowarzyszenia ,kluby

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowy poziom sprawności fizycznej
2	Podstawowe wiadomości z zakresu kultury fizycznej

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	posiada wiadomości dotyczące wpływu ćwiczeń na organizm człowieka, sposobów podtrzymania zdrowia i sprawności fizycznej , a także zasad organizacji zajęć ruchowych
EK 2	identyfikuje relacje między wiekiem, zdrowiem, aktywnością fizyczną, sprawnością motoryczną kobiet i mężczyzn
	W zakresie umiejętności:
EK 3	opanował umiejętności ruchowe z zakresu gier zespołowych, sportów indywidualnych, turystyki kwalifikowanej oraz przydatnych do organizacji i udziału w grach i zabawach ruchowych, sportowych i terenowych
EK 4	potrafi zastosować nabyty potencjał motoryczny do realizacji poszczególnych zadań technicznych i taktycznych w poszczególnych dyscyplinach sportowych i działalności turystyczno- rekreacyjnej
EK 5	posiada umiejętności włączenia się w prozdrowotny styl życia oraz kształtowania postaw sprzyjających aktywności fizycznej na całe życie
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	promuje społeczne, kulturowe znaczenie sportu i aktywności fizycznej oraz kształtuje własne upodobania z zakresu kultury fizycznej,
EK 7	podejmuje się organizacji wszelkich form aktywności fizycznej, rywalizacji sportowej w swoim miejscu zamieszkania, zakładu pracy lub regionie
EK 8	troszczy się o zagospodarowanie czasu wolnego poprzez różnorodne formy aktywności fizycznej
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	1. Gry zespołowe: -sposoby poruszania się po boisku, -doskonalenie podstawowych elementów techniki i taktyki gry, -fragmenty gry i gra szkolna,

	<ul style="list-style-type: none"> - gry i zabawy wykorzystywane w grach zespołowych, -przepisy gry i zasady sędziowania, -organizacja turniejów w grach zespołowych, - udział w zawodach sportowych (Akademickie Mistrzostwa Polski, Liga Międzyuczelniana, Uniwersjada)
ĆW2	<p>2. Sporty indywidualne</p> <p>(tenis stołowy ,tenis ziemny, aerobic, nordic walking, pływanie, lekka atletyka, kick-boxing ,ergometr):</p> <ul style="list-style-type: none"> -poprawa ogólnej sprawności fizycznej, -nauka i doskonalenie techniki z zakresu poszczególnych dyscyplin sportu, -wdrożenie do samodzielnych ćwiczeń fizycznych, - wzmocnienie mięśni posturalnych i innych grup mięśniowych, - umiejętność poprawnego wykonywania ćwiczeń i technik specyficznych dla danej dyscypliny sportu, -gry i zabawy właściwe dla danej dyscypliny, -organizacja turniejów i zawodów, - udzielanie pierwszej pomocy i nauka resuscytacji krążeniowo-oddechowej, -udział w zawodach sportowych (Akademickie Mistrzostwa Polski, Liga Międzyuczelniana, Uniwersjada)

Metody dydaktyczne	
1	nauczanie zadań ruchowych metodą: syntetyczną, analityczną, mieszaną, kompleksową
2	realizacja zadań ruchowych: odtwórcza, proaktywna, twórcza.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie ćwiczeń zadanych przez prowadzącego	86,6% obecności
O2	Kryterium dodatkowe - czynne uczestnictwo w sekcji KU AZS PL	Członkostwo w KU AZS PL

Literatura podstawowa	
1	Talaga J. Sprawność fizyczna ogólna, Testy. Zysk i S-ka Wydawnictwo, Poznań 2004
2	Trzeźniowski R. Zabawy i gry ruchowe. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1995
3	Talaga J.:A-Z Atlas ćwiczeń –Warszawa

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w ćwiczeniach	30
Udział w zajęciach projektowych	
Praca własna studenta, w tym:	
Łączny czas pracy studenta	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	0

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	Nie dotyczy	C2	CW1,CW2	1,2	O1
EK 2	Nie dotyczy	C3	CW1,CW2	2	O1
EK 3	Nie dotyczy	C1	CW1,CW2	1,2	O1
EK 4	MT1A_U06	C1	CW1,CW2	1	O1
EK 5	MT1A_U01	C3,C4	CW1,CW2	2	O1
EK 6	MT1A_K03	C2,C3	CW1,CW2	1,2	O1, O2
EK 7	MT1A_K04	C3,C4	CW1,CW2	2	O1
EK 8	MT1A_K05	C3,C4	CW1,CW2	2	O1, O2

Autor programu:	mgr Kazimierz Piwowarczyk, mgr Norbert Kołodziejczyk
Adres e-mail:	k.piwowarczyk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Wychowania Fizycznego i Sportu

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Metrologia wielkości geometrycznych
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	MT 1 S03 26-0_2
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	Egzamin/zaliczenie lab.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z metrologią wielkości geometrycznych
C2	Przygotowanie studentów do projektowania procedur pomiarowych i wykonywania pomiarów
C3	Przygotowanie studentów do analizy i interpretacji wyników pomiarów

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Z zakresu fizyki; identyfikuje i definiuje podstawowe wielkości fizyczne oraz związki między tymi wielkościami
2	Z zakresu matematyki; definiuje podstawowe pojęcia geometryczne, trygonometryczne i statystyczne rozkładu Gausa i Studenta oraz rachunku pochodnych funkcji

3	Posiada podstawowe umiejętności wykorzystywania informatyki do gromadzenia, prezentacji i analizy danych
---	--

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Wymienia wielkości, rodzaje odchyłek geometrycznych i opisuje związki między nimi
EK 2	Opisuje i wyjaśnia zasady i techniki pomiarów wielkości geometrycznych
EK 3	Zna metody pomiarów wielkości i odchyłek geometrycznych
EK 4	Zna metody analizy i oceny dokładności wyników pomiarów
	W zakresie umiejętności:
EK 5	Wybiera techniki i systemy pomiaru wielkości i odchyłek geometrycznych, szacuje ich dokładność
EK 6	Planuje procedury gromadzenia, prezentacji i analizy wyników pomiarów
EK 7	Posługuje się przyrządami i systemami pomiarowymi, ocenia ich stan i poprawność pomiarów
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	Zachowuje ostrożność i uczciwość opartą na faktach w formowaniu opinii i oceny
EK 9	Jest gotów do pracy i wykazuje odpowiedzialność za powierzone zadania

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
Treści programowe	
W1	Podstawowe pojęcia metrologiczne: cechy, wielkości, wymiar wielkości, cechy geometryczne. System wielkości i jednostek miar, baza wielkości, wielkości podstawowe i pochodne.
W2	Jednostki miar, podstawowe, pochodne, wielokrotne, definicje. Wzorce podstawowych jednostek miar, definicje, techniki realizacji, hierarchia wzorców. Tolerancje ISO, odchyłki geometryczne.
W3	Analiza wymiarowa. Definicja pomiaru, model pomiaru zdeterminowany, dokładność pomiaru, klasa przyrządu.
W4	Model pomiaru probabilistyczny, rozkład wyników, niepewność pomiaru,

	tolerancja statystyczna.
W5	Błędy technologiczne, pomiaru, optymalna niepewność przyrządu pomiarowego. Metody pomiaru, dokładność metody.
W6	Podstawy kontroli wielkości geometrycznych, odchyłki wymiaru, kształtu, parametry nierówności powierzchni. Systemy pomiarowe, przetworniki wielkości, właściwości metrologiczne.
W7	Techniki pomiaru nierówności powierzchni. Pomiary odchyłek geometrycznych, sposoby pozyskiwani informacji, strategia pomiarów. Współrzędnościowa technika pomiarowa.
W8	Użytkowe wzorce długości, rodzaje, konstrukcja, tolerowanie, komplety wzorców, wykorzystanie, sprawdziany.
W9	Podstawy statystycznej kontroli jakości, licznosc próbki, normalność rozkładu. Karty kontrolne, rodzaje, konstrukcja, wyznaczanie linii kontrolnych.
W10	Podstawy prawne metrologii, formy kontroli przyrządów pomiarowych. Sprawdzanie uniwersalnych przyrządów pomiarowych.
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Komputerowe systemy pomiaru odchyłek geometrycznych kształtu.
L2	Komputerowe systemy pomiaru odchyłek wymiaru i badania ich rozkładu.
L3	Podstawy pomiarów wielkości geometrycznych techniką współrzędnościową.
L4	Pomiary i ocena sprawdzianów dwugranicznych.
L5	Porównywanie niedokładności pomiarów wielkości kątowych metodami pośrednimi.
L6	Sprawdzanie i ocena właściwości metrologicznych uniwersalnych przyrządów pomiarowych
L7	Pomiary i ocena parametrów gwintów metrycznych z wymaganiami norm.
L8	Techniki pomiaru odchyłek geometrycznych nierówności powierzchni.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład problemowy
2	Wykład konwersatoryjny
3	Analiza projektów doświadczeń i praktyczna ich realizacja w grupach 2 - 3 osobowych

4	Prezentacja sposobu wykonania trudniejszych zadań
---	---

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin pisemny	51%
O2	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

Literatura podstawowa	
1	Jakubiec W., Malinowski J.: Metrologia wielkości geometrycznych. WNT, (1999).
2	Kujan K.: Techniki, miernictwo i elementy systemów pomiarowych budowie maszyn. WPL, (2000),
3	Kujan K.: Technika i systemy pomiarowe w budowie maszyn laboratorium. WPL, (2004),
4	Adamczak S.: Pomiary geometryczne powierzchni. Zarysy kształtu, falistość i chropowatość. WNT, W-wa (2008)
Literatura uzupełniająca	
1	Iwasiewicz A. : Statystyczna kontrola jakości w toku produkcji, PWN, Warszawa (1985).
2	Squires G.L.: Praktyczna fizyka. PWN, (1992).

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach:	30
Udział w ćwiczeniach:	-
Udział w zajęciach laboratoryjnych:	30
Udział w zajęciach projektowych:	-
Praca własna studenta, w tym:	65
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie i udział w kolokwium zaliczającym wykład:	30
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych:, opracowanie sprawozdań:	35
Łączny czas pracy studenta	125

Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5
---	---

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W15	C1, C2	W1, W2, L1	1, 3, 4	O1, O2
EK 2	MT1A_W15	C1, C2	W5, W6, L8	1, 3, 4	O1, O2
EK 3	MT1A_W15	C2	W3, W7, L5	1, 3, 4	O1, O2
EK 4	MT1A_W15	C3	W5, W8, L4	2, 3, 4	O1, O2
EK 5	MT1A_U02 MT1A_U03 MT1A_U15 MT1A_U17 MT1A_U19	C2, C3	W3, W7, L7	1, 3, 4	O1, O2
EK 6	MT1A_U02 MT1A_U03 MT1A_U15 MT1A_U17 MT1A_U19	C2, C3	W4, W9, L2	1, 2, 3	O1, O2
EK 7	MT1A_U02 MT1A_U03 MT1A_U15 MT1A_U17 MT1A_U19	C2, C3	W5, W10, L4	1, 2, 4	O1, O2
EK 8	MT1A_K03 MT1A_K04	C3	W10, L6	1, 4	O1, O2
EK 9	MT1A_K03 MT1A_K04	C2	L1 - L3	1, 3	O1, O2

Autor programu:	Dr inż. Mariusz Kłonica
Adres e-mail:	m.klonica@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Recykling
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MT 1 S03 27-1_2
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie wykładu/ zaliczenie lab.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z recyklingiem, jako metodą zagospodarowania (utylicacji) odpadów oraz aparatury i urządzeń wycofanych z eksploatacji.
C2	Przygotowanie studentów do doboru i praktycznego korzystania z współczesnych technik i technologii recyklingu
C3	Zapoznanie słuchaczy z recyklingiem jako metodą ochrony zasobów surowcowych i środowiska

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość podstawowych właściwości fizyko-chemicznych materiałów
---	--

	stosowanych w technice
2	Wiedza na temat podstawowych zależności pomiędzy działalnością gospodarczą człowieka a środowiskiem przyrodniczym.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma podstawową wiedzę z zakresu podstaw organizacji systemów utylizacji i gospodarowania odpadami i obiektami wycofanymi z eksploatacji.
	W zakresie umiejętności:
EK 2	Potrafi przygotować harmonogram prac i zrealizować go w zadanym czasie oraz pracować indywidualnie jak i zespołowo.
EK 3	Potrafi opracować dokumentację realizacji zadania recyklingu obiektu technicznego oraz po zakończeniu realizacji zadania przygotować pisemne sprawozdanie z wyników jego realizacji..
EK 4	Potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań związanych z recyklingiem układów i systemów technicznych (w tym mechatronicznych) doceniać ich znaczenie dla ochrony środowiska
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	Jest gotów do uwzględniania problematyki ochrony środowiska w działalności inżynierskiej.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Wprowadzenie do problematyki gospodarki odpadami, produktami ubocznymi i obiektami wycofanymi z eksploatacji – podstawowe definicje i pojęcia. Warunki zaliczenia przedmiotu. Regulacje prawne Polskie i UE dotyczące recyklingu maszyn, urządzeń, opakowań i materiałów. Recykling i jego miejsce w gospodarce. Czysta produkcja: minimalizacja zużycia energii i surowców, minimalizacja ilości odpadów produkcyjnych, racjonalne zagospodarowanie odpadów
W2	Problematyka recyklingu na etapie projektowania, budowy, użytkowania i kasacji

	obiektów technicznych. Odpady – klasyfikacja i zagrożenia nimi stwarzane. Gospodarka odpadami.
W3	Recykling jako system. Zasady i rodzaje recyklingu. Systemy organizacji obiegu zużytych maszyn, urządzeń i materiałów w celu ich wielokrotnego przetwarzania
W4	Etapy recyklingu. Logistyka sortowania, gromadzenia i odbioru zużytych dóbr oraz ich elementów składowych. Organizacja i środki techniczne w recyklingu odpadów komunalnych.
W5	Recykling tworzyw sztucznych. Klasyfikacja tworzyw sztucznych ze względu na metody ich recyklingu. Metody i środki techniczne. Systemy zagospodarowania zużytych opakowań
W6	Recykling pojazdów wycofanych z eksploatacji – systemy i formy organizacji recyklingu. Metody i środki techniczne.
W7	Recykling zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego. Klasyfikacja sprzętu i aparatury elektrycznej i elektronicznej. Organizacja systemu recyklingu sprzętu elektrycznego i elektronicznego
W8	Recykling w mechatronice. Podatność urządzeń mechatronicznych na procesy recyklingu. Organizacja recyklingu dla obiektów mechatronicznych.
W9	Zasady zrównoważonego rozwoju a recykling urządzeń i materiałów. Elementy ekologii. Recykling jako kompleksowa metoda ochrony środowiska naturalnego. Podsumowanie wykładu.
Forma zajęć – ćwiczenia	
Forma zajęć – laboratoria	
Treści programowe	
L1	Recykling odpadów tworzyw sztucznych – badanie podatności na recykling tworzyw sztucznych
L2	Recykling odpadów celulozowych – klasyfikacja i badania odpadów celulozowych ze względu na sposób recyklingu.
L3	Recykling zużytych urządzeń elektrycznych i elektronicznych – demontaż i segregacji części ZUEiE ze względu na możliwości i sposób recyklingu.
L4	Badanie procesów rozdzielania zawieszin w procesach recyklingu metodami fizycznymi.
L5	Recykling pojazdów wycofanych z eksploatacji – demontaż i segregacja części z względu na możliwości i sposób recyklingu.

L6	Badania procesów wydzielenie z odpadów metali z zastosowaniem modelowego separatora elektromagnetycznego
L7	Badania zastosowanie procesu pirolizy do utylizacji odpadów
L8	Badania i analiza procesu technologicznego odzysku odpadów na przykładzie Zakładu Odzysku i Recyklingu Odpadów w Lublinie (zajęcia wyjazdowe)

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Zajęcia laboratoryjne prowadzone na specjalistycznych stanowiskach laboratoryjnych z wykorzystaniem technik komputerowych w badaniach i analizie wyników pomiarów.
3	Zajęcia laboratoryjno-poglądowe prowadzone w Zakładzie Odzysku i Recyklingu Odpadów w Lublinie.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Wykład - Zaliczenie dwóch kolokwium pisemnych (w połowie semestru i na końcu semestru)	60%
O2	Laboratoria-Średnia ocena ze sprawdzianów dopuszczających do ćwiczeń laboratoryjnych	60%
O3	Laboratoria - Średnia ocena ze sprawozdań ze zrealizowanych ćwiczeń laboratoryjnych -laboratoria.	100%

Literatura podstawowa	
1	Bilitewski B. i in. : Podręcznik gospodarki odpadami. Teoria i praktyka. Wyd. Seidel-Przeweckie, Warszawa, 2003
2	Żakowska H.: Recykling odpadów opakowaniowych. COB-RO, Warszawa 2005
3	Osiński J., Żach P.: Wybrane zagadnienia recyklingu samochodów. WKŁ,

	Warszawa, 2009
4	Kijeński J., Błędzki A.K., Jeziórska R.: Odzysk i recykling materiałów polimerowych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2011
5	Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z dnia 8 stycznia 2013 r.)
6	Ustawa z dnia 29 lipca 2005r. o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (Dz. U. z 2005r., Nr 180, poz. 1495 tj.)
Literatura uzupełniająca	
1	Merkisz-Guranowska A. Recykling samochodów w Polsce. Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom, 2007
2	Chamier-Gliszczyński Norbert: Disassembly modeling of the mechatronic systems for reuse and recykling. Acta Mechanica et Automatica, Vol. 2, No. 3, Białystok 2008, pp.24-27.
3	http://www.recykl.pl

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
udział w wykładach	30
udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych	20
Przygotowanie się do wykładów	20
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

	zdefiniowanych dla kierunku studiów				
EK 1	MT1A_W20 MT1A_W21	C1, C2	W1- W9	1	O1
EK 2	MT1A_U02	C2,C3	L1-L7	2	O2,O3
EK 3	MT1A_U03	C2,C3	L1- L7	2	O2,O3
EK 4	MT1A_U16	C2, C3	L1- L7	2	O2,O3
EK 5	MT1A_K03	C1, C3	W1- W9 L8	1, 3	O1,O3

Autor programu:	prof. dr hab. inż. Henryk Komsta
Adres e-mail:	h.komsta@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Transportu, Silników Spalinowych i Ekologii, Wydział Mechaniczny

Karta modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Podstawy ekoinżynierii i zarządzanie środowiskiem
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MT 1 S 0 3 27-2_2
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie wykładu/zaliczenie lab.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z zagrożeniami środowiska przyrodniczego o charakterze globalnych i regionalnym/lokalnym, ich czynnikami i zasadami zrównoważonego rozwoju. Poznanie rozwiązań w zakresie przeciwdziałania zanieczyszczeniom.
C2	Poznanie zasad wtórnego wykorzystania materiałów i zespołów urządzeń, w tym mechatronicznych.
C3	Poznanie podstaw systemów zarządzania środowiskowego i narzędzi zarządzania środowiskiem.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowa wiedza w zakresie fizyki i chemii na poziomie szkoły średniej.
---	---

2	Podstawowa wiedza na temat środowiska przyrodniczego i jego funkcjonowania.
3	Podstawowa wiedza o materiałach inżynierskich oraz procesach w cyklu życia urządzeń i obiektów.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna podstawy ekologicznych aspektów działalności człowieka, zagrożeń dla prawidłowego funkcjonowania środowiska, metod analizy ilościowej zanieczyszczeń oraz sposobów zapobiegania/ograniczania ilości wprowadzanych do środowiska zanieczyszczeń i energii. Zna podstawy systemów zarządzania środowiskowego i procedur ich wdrażania. Ma wiedzę w zakresie środowiskowych, ekologicznych i prawnych uwarunkowań działalności inżynierskiej.
EK 2	Zna podstawy recyklingu i innych metod odzysku materiałów z odpadów poużytkowych.
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań z zakresu projektowania inżynierskiego, dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym ekologiczne, ekonomiczne i prawne.
EK 4	Potrafi wykorzystać dostępne źródła informacji do rozwiązywania zadań z zakresu inżynierii ekologicznej i zarządzania środowiskiem.
EK 5	Potrafi posługiwać się przyrządami pomiarowymi do oceny jakości środowiska i źródeł emisji zanieczyszczeń, potrafi ocenić poprawność uzyskanych wyników i sformułować wnioski.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy i jej wagi (znaczenia) przy rozwiązywaniu zadań z zakresu ekoinżynierii i zarządzania środowiskiem.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Podstawowe pojęcia. Zasoby środowiska, jego rola w gospodarce, systemowe ujęcie środowiska.
W2	Zrównoważony rozwój. Rozwój zrównoważony środowiskowo. Obszary praktycznej działalności ekoinżynierii. Regulacje prawne w zakresie ochrony środowiska.

W3	Przyczyny i skutki zagrożeń środowiska o charakterze globalnym, regionalnym/lokalnym. Mechanizm wpływu presji człowieka, w tym działalności w inżynierii mechanicznej i elektronicznej, na te zagrożenia.
W4	Podstawowe metody przeciwdziałania zanieczyszczeniom powietrza atmosferycznego.
W5	Czynniki skażające wody naturalne i ich źródła. Sposoby ochrony wód.
W6	Racjonalna gospodarka odpadami. Odzysk, recykling i unieszkodliwianie odpadów. Zasady przetwarzania odpadów. Znaczenie recyklingu w ochronie środowiska.
W7	Strategie postępowania przedsiębiorstwa wobec środowiska.
W8	Zarządzanie środowiskiem, zarządzanie środowiskowe, systemy zarządzania środowiskowego - korzyści z ich stosowania i procedura ich wdrażania według normy ISO 14 001 i EMAS.
W9	Narzędzia zarządzania środowiskiem. Instrumenty zarządzania środowiskiem.
W10	Zasady projektowania inżynierskiego z uwzględnieniem aspektów ekologicznych i środowiskowych.
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Pomiar stężenia pyłu w powietrzu i w gazach poprocesowych metodą grawimetryczną, filtracyjną oraz metodą pośrednią.
L2	Laboratoryjne badanie procesu absorpcji zanieczyszczeń gazowych oraz zastosowanie metody jodometrycznej do pomiaru stężenia siarkowodoru w zanieczyszczonych gazach. Poznanie możliwości pomiarowych analizatora gazów wykorzystującego sensory elektrochemiczne.
L3	Ocena jakości wód naturalnych i zużytych w oparciu o wskaźniki fizyczne.
L4	Uzdatnianie wody i oczyszczanie ścieków z zastosowaniem procesów koagulacji, sedimentacji i filtracji.
L5	Ocena warunków tlenowych w wodach naturalnych i w ściekach.
L6	Identyfikacja i segregacja odpadów w aspekcie ich odzysku, recyklingu i unieszkodliwiania. Praktyczne kodowanie odpadów oraz procesów odzysku i unieszkodliwiania, zgodnie z wymaganiami prawnymi.
L7	Separacja składników z odpadów zmieszanych oraz wielomateriałowych z wykorzystaniem procesów fizycznych.
L8	Opłata produktowa w praktyce.
L9	Proces technologiczny odzysku odpadów na przykładzie Zakładu Odzysku i Recyklingu Odpadów - zajęcia wyjazdowe.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Wykonywanie doświadczeń laboratoryjnych.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z tematyki ćwiczeń laboratoryjnych.	51%
O2	Zaliczenie pisemne z wykładów	51%
O3	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	80%

Literatura podstawowa	
1	Wiatr I., Marczak H., Sawa J., Ekoinżynieria. Podstawy działań naprawczych w środowisku. WNGB, Lublin 2003.
	Zarzycki R., Imbierowicz M., Stelmachowski M., Wprowadzenie do inżynierii i ochrony środowiska. Cz.1. Wyd. Nauk.Techn. W-wa 2007.
2	Kowal E. i in., Zarządzanie środowiskowe. Wyd. PWE, W-wa 2013.
3	Rosik-Dulewska D., Podstawy gospodarki odpadami. Wyd. PWN, W-wa 2015.
Literatura uzupełniająca	
1	Poradnik gospodarowania odpadami, red. K. Skalmowski. Wyd. Verlag Dashofer, Warszawa 2019.
2	Janka R.M., Zanieczyszczenia pyłowe i gazowe. Podstawy obliczania i sterowania poziomem emisji. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2013.
3	Kowal A.L., Świdorska-Bróż M., Oczyszczanie wody. Podstawy teoretyczne i technologiczne, procesy i urządzenia. Wyd. PWN, Warszawa 2009.
4	Nowosielski R. i in., Zarządzanie środowiskowe i systemy zarządzania środowiskowego. Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice 2010.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60

Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do laboratorium	13
Napisanie raportu z laboratorium	13
Przygotowanie do zaliczenia pisemnego z treści wykładowych	14
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W21	C1, C2, C3	W1, W2, W5, W7, W9, W10	1	O2
EK 2	MT1A_W20	C1, C2, C3	W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9	1	O2
EK 3	MT1A_U16	C1, C2, C3	L1, L2, L3, L6, L7, L8	2	O1, O3
EK 4	MT1A_U01	C1	L1, L2, L3, L4, L6	2	O1, O3
EK 5	MT1A_U15	C1, C2, C3	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8	2	O1, O3
EK 6	MT1A_K02	C1, C2, C3	W2, W3, W4, W5, W6, W9, W10, L1, L2, L3, L4, L5, L7	1, 2	O1, O2, O3

Autor programu:	Dr inż. Halina Marczak
Adres e-mail:	h.marczak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Transportu, Silników Spalinowych i Ekologii, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Język angielski II
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MT 1 S03 28-A_2
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie ćw.
Język wykładowy:	Język polski/Język angielski

Cele przedmiotu

C1	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, czytania, mówienia i pisania na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
C2	Nabywanie umiejętności posługiwania się językiem angielskim w zakresie podstawowego specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość języka angielskiego na poziomie B1
---	--

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
--	--------------------

	Nie dotyczy
	W zakresie umiejętności:
EK 1	Zna słownictwo dotyczące omawianych treści programowych.
EK 2	Umie posługiwać się strukturami gramatycznymi omawianymi w semestrze.
EK 3	Potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem.
EK 4	Potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych.
EK 5	Potrafi samodzielnie korzystać z materiałów dydaktycznych.
EK 6	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Jest gotów do uznania poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę dokształcania się, aktualizowania i gromadzenia wiedzy z różnych źródeł w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych oraz osobistych.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
ĆW1	Mechaniczne i nie mechaniczne techniki łączenia i mocowania oraz ocena ich przydatności w procesie technologicznym.
ĆW2	Kształty- figury i bryły geometryczne; opisywanie przyrządów i urządzeń.
ĆW3	Opisywanie wzajemnego położenia elementów na rysunku technicznym, wymiary oraz jednostki.
ĆW4	Projekt inżynierski: rodzaje rysunków technicznych, fazy powstawania projektu, problemy w projektowaniu oraz ich rozwiązywanie.
ĆW5	Terminologia dotycząca procesu projektowania- skalowanie, precyzja, tolerancja, wymiarowanie.
ĆW6	Rodzaje sił i ich oddziaływanie. Typy uszkodzeń.
ĆW7	Zdania podrzędne.

Metody dydaktyczne	
1	Praca z podręcznikiem, słuchanie nagrań CD, oglądanie materiałów video, ćwiczenia na

	mówienie w parach i grupach, analiza tekstów, tłumaczenia, ćwiczenia leksykalne i gramatyczne.
--	--

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie sprawdzianów pisemnych	51%
O2	Zaliczenie prac pisemnych lub wypowiedzi ustnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Ibbotson Mark, Cambridge English for Engineering, Cambridge University Press
2	David Bonamy, Technical English, Pearson
Literatura uzupełniająca	
1	Ibbotson Mark, Professional English In Use. Engineering. Technical English for Professionals, Cambridge University Press
2	Foley Mark, Hall Diane, MyGrammarLab, Pearson

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	8
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	6
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	6
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Efekt	Odniesienie	Cele	Treści	Metody	Metody

uczenia się	danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	przedmiotu	programowe	dydaktyczne	oceny
EK 1	MT1A_U01 MT1A_U05 MT1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4	1	O1,O2
EK 2	MT1A_U01 MT1A_U05 MT1A_U06	C1,C2	ĆW2,ĆW3, ĆW4,ĆW5	1	O1,O2
EK 3	MT1A_U04 MT1A_U05 MT1A_U19	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5	1	O1,O2
EK 4	MT1A_U04 MT1A_U05 MT1A_U19	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5	1	O1,O2
EK 5	MT1A_U06 MT1A_U19	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4	1	O1,O2
EK 6	MT1A_U02 MT1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5	1	O1,O2
EK 7	MT1A_K01 MT1A_K05	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5	1	O1,O2

Autor programu:	Mgr Monika Szabelska; Mgr Barbara Miłosz; Mgr Irmina Krzyżanowska-Stelmach
Adres e-mail:	m.szabelska@pollub.pl; b.milosz@pollub.pl; i.krzyzanowska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych PL

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Język niemiecki II
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MT 1 S03 28-N_2
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie ćw.
Język wykładowy:	Język polski/Język niemiecki

Cele przedmiotu

C1	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, czytania, mówienia i pisania na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
C2	Nabywanie umiejętności posługiwania się językiem niemieckim w zakresie podstawowego specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość języka angielskiego na poziomie B1
---	--

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
--	--------------------

	Nie dotyczy
	W zakresie umiejętności:
EK 1	Zna słownictwo dotyczące omawianych treści programowych.
EK 2	Umie posługiwać się strukturami gramatycznymi omawianymi w semestrze.
EK 3	Potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem.
EK 4	Potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych.
EK 5	Potrafi samodzielnie korzystać z materiałów dydaktycznych.
EK 6	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Jest gotów do uznania poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę dokształcania się, aktualizowania i gromadzenia wiedzy z różnych źródeł w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych oraz osobistych.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – ćwiczenia	
ĆW1	Mechaniczne i nie mechaniczne techniki łączenia i mocowania oraz ocena ich przydatności w procesie technologicznym.
ĆW2	Kształty- figury i bryły geometryczne; opisywanie przyrządów i urządzeń.
ĆW3	Opisywanie wzajemnego położenia elementów na rysunku technicznym, wymiary oraz jednostki.
ĆW4	Projekt inżynierski: rodzaje rysunków technicznych, fazy powstawania projektu, problemy w projektowaniu oraz ich rozwiązywanie.
ĆW5	Terminologia dotycząca procesu projektowania- skalowanie, precyzja, tolerancja, wymiarowanie.
ĆW6	Rodzaje sił i ich oddziaływanie. Typy uszkodzeń.
ĆW7	Zdania podrzędne.

Metody dydaktyczne	
1	Praca z podręcznikiem, słuchanie nagrań CD, oglądanie materiałów video, ćwiczenia na

mówienie w parach i grupach, analiza tekstów, tłumaczenia, ćwiczenia leksykalne i gramatyczne.
--

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie sprawdzianów pisemnych	51%
O2	Zaliczenie prac pisemnych lub wypowiedzi ustnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Norbert Becker, Jörg Braunert, Alltag, Beruf & Co., Hueber
2	Ilse Sander, Regine Grosser, Claudia Hanke, DaF im Unternehmen, LektorKlett
Literatura uzupełniająca	
1	Grammatik, Gramatyka języka niemieckiego z ćwiczeniami, WSiP

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	8
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	6
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	6
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

	zdefiniowanych dla kierunku studiów				
EK 1	MT1A_U01 MT1A_U05 MT1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4	1	O1,O2
EK 2	MT1A_U01 MT1A_U05 MT1A_U06	C1,C2	ĆW2,ĆW3, ĆW4,ĆW5	1	O1,O2
EK 3	MT1A_U04 MT1A_U05 MT1A_U19	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5	1	O1,O2
EK 4	MT1A_U04 MT1A_U05 MT1A_U19	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5	1	O1,O2
EK 5	MT1A_U06 MT1A_U19	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4	1	O1,O2
EK 6	MT1A_U02 MT1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5	1	O1,O2
EK 7	MT1A_K01 MT1A_K05	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5	1	O1,O2

Autor programu:	mgr Dominika Brodzka
Adres e-mail:	d.brodzka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych PL

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Podstawy Automatyki
Rodzaj przedmiotu:	kierunkowy
Kod przedmiotu:	MT 1 S04 29-0_2
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	Egzamin/ zaliczenie lab.
Język wykładowy:	Język polski/Język angielski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z metodami, przyrządami i systemami służącymi do analizy i syntezy układów automatyki
C2	Zapoznanie studentów z kryteriami doboru elementów układów automatyki oraz metod i narzędzi służących do ich syntezy w kontekście uzyskania odpowiedniej jakości regulacji.
C3	Przygotowanie studentów do posługiwania się podstawowymi narzędziami służącymi do identyfikacji obiektów sterowania.
C4	Przygotowanie studentów do umiejętności samodzielnego zestawiania układów analogowych i cyfrowych systemów automatyki.
C5	Przygotowanie studentów do zespołowej pracy w laboratorium podstaw automatyki, zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu analizy i syntezy układów sterowania

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, probabilistykę oraz elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym metody matematyczne niezbędne do: stosowania aparatu matematycznego do opisu zagadnień mechanicznych, elektrotechnicznych, elektronicznych oraz procesów technologicznych
2	Student ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm oraz fizykę ciała stałego, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w przyrodzie i technice
3	Student ma podstawową wiedzę w zakresie elektrotechniki i mechaniki

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student ma wiedzę w zakresie analizy i syntezy układów sterowania oraz narzędzi służących do tego celu
EK 2	Student zna kryteria oceny stabilności oraz jakości regulacji w układach sterowania
EK 3	Student zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące podczas wykonywania identyfikacji obiektów sterowania oraz fizycznej syntezy układów sterowania
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Student potrafi dokonać analizy i syntezy układu sterowania posługując się przy tym odpowiednimi narzędziami, świadomie korzystając przy tym z ich dokumentacji technicznej oraz ocenić poprawność przeprowadzonej analizy i syntezy.
EK 5	Student potrafi przetwarzać uzyskane drogą eksperymentów identyfikacyjnych informacje, dokonywać ich analizy, a także wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie oraz opracować protokół ze zrealizowanych badań i sprawozdanie zawierające omówienie uzyskanych wyników
EK 6	Student umie oszacować czas niezbędny na wykonanie zaplanowanych eksperymentów, potrafi opracować i zrealizować harmonogram zadań zapewniający dotrzymanie terminów, potrafi realizować eksperymenty indywidualnie i w grupie z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
EK 8	Jest gotów do uznania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych a w razie trudności z rozwiązaniem problemu jest świadom możliwości

	zasięgnięcia wiedzy eksperta
--	------------------------------

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do automatyki
W2	Matematyczny opis układów sterowania
W3	Układy sterowania kombinacyjnego
W4	Układy sterowania sekwencyjnego
W5	Charakterystyki statyczne i dynamiczne układów automatyki
W6	Podstawowe człony dynamiczne układów sterowania
W7	Identyfikacja obiektów regulacji
W8	Linearyzacja obiektów nieliniowych
W9	Schematy blokowe – upraszczanie schematów blokowych
W10	Ujemne sprzężenie zwrotne i jego rola w układach automatycznej regulacji
W11	Regulatory
W12	Stabilność układów regulacji
W13	Ocena jakości regulacji
W14	Metody doboru nastaw regulatorów PID
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Reguły łączenia układów automatyki, zachowanie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas pomiarów
L2	Identyfikacja obiektów sterowania metodą charakterystyk czasowych
L3	Identyfikacja obiektów sterowania metodą charakterystyk częstotliwościowych
L4	Synteza kombinacyjnych układów sterowania logicznego
L5	Synteza sekwencyjnych układów sterowania logicznego
L6	Analiza ciągłego, liniowego układu automatycznej regulacji
L7	Synteza układów automatycznej regulacji z regulatorem PID

L8	Regulacja impulsowa
L9	Regulacja ekstremalna
L10	Synteza układu regulacji z obiektem astatycznym
L11	Sterownice logiczne na bazie sterownika PLC oraz modelu windy
L12	Praktyczna realizacja sterowania na bazie modułu logicznego LOGO!
L13	Sterowanie logiczne na bazie sterownika PLC oraz modelu przejścia dla pieszych
Metody dydaktyczne	
1	Wykład
2	Wykład z prezentacją multimedialną
3	Projektowanie i wykonywanie eksperymentów w laboratorium podstaw automatyki

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych	60%
O2	Ocena poprawności opracowania sprawozdania: wykresów, interpretacji wyników badań, sformułowanych wniosków	60%
O3	Kolokwium w ramach wykładu	50%
O4	Egzamin końcowy z wykładu	60%

Literatura podstawowa	
1	Węgrzyn S., Podstawy automatyki. PWN, Warszawa 1980
2	Żelazny M., Podstawy automatyki, WNT 1976
3	Mikulczycki T. (red.), Podstawy Automatyki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 1998
4	Awrejcewicz J., Wodzicki W., Podstawy automatyki. Teoria i przykłady., Wyd. Pol. Łódzkiej, Łódź 2001
5	Mazurek J., Vogt H., Żydanowicz W., Podstawy Automatyki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006
Literatura uzupełniająca	

1	Kaczorek T., Teoria sterowania, T1, PWN, Warszawa 1977
2	R. Gessing: Teoria sterowania, tom 1 - Układy liniowe. Skrypt Pol. Śląskiej, Gliwice 1987
3	Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R., Podstawy teorii sterowania, WNT, Warszawa 2005

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	65
Przygotowanie do laboratorium	35
Przygotowanie do zaliczenia wykładu	30
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W01, MT1A_W02, MT1A_W04	C1, C2, C3	W1-W14 L2-L13	1, 2, 3	O1, O2, O3, O4
EK 2	MT1A_W01, MT1A_W02, MT1A_W04	C2	W12, W13 L6, L7, L8-L10	1, 2, 3	O1, O2, O3, O4
EK 3	MT1A_W24	C3, C5	L1	2	O1
EK 4	MT1A_U01, MT1A_U07, MT1A_U14,	C1, C2, C3, C4	W2-W14 L2-L7, L8-L13	1, 2, 3	O1, O2, O3, O4

	MT1A_U18				
EK 5	MT1A_U03 MT1A_U15, MT1A_U19	C2, C3	W2, W5, W7, W8, W14 L2-L7, L8, L10	1, 2, 3	O2, O3, O4
EK 6	MT1A_U02, MT1A_U03, MT1A_U17	C2, C3, C4, C5	L2-L7, L8, L13	1, 2, 3	O1
EK 7	MT1A_K01	C1, C2, C4	W1-W14 L1-L13	1, 2, 3	O4
EK 8	MT1A_K02	C5	L1-L13	3	O2

Autor programu:	dr inż. Adam Kurnicki, mgr inż. Dariusz Kuś
Adres e-mail:	a.kurnicki@pollub.pl , d.kus@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Metrologii, Wydział Elektrotechniki i Informatyki PL

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Podstawy elektroniki
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	MT 1 S04 30-0_2
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Egzamin/ zaliczenie lab.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawami współczesnej elektroniki: półprzewodniki, układy zasilające, wzmacniacze, filtry, generatory.
C2	Przygotowanie studentów do posługiwania się dokumentacjami katalogowymi elementów półprzewodnikowych i monolitycznych wzmacniaczy scalonych.
C3	Przygotowanie studentów do pracy zespołowej w laboratorium podstaw elektroniki.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Ma wiedzę w zakresie podstaw matematyki, w zakresie algebry, elementów geometrii analitycznej i przestrzennej, matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym metody matematyczne niezbędne do: stosowania aparatu matematycznego do opisu zagadnień elektrotechnicznych, elektronicznych.
---	---

2	Ma podstawową wiedzę w zakresie elektrotechniki
---	---

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student ma wiedzę w zakresie budowy i zjawisk zachodzących w podstawowych elementach półprzewodnikowych.
EK 2	Student ma wiedzę w zakresie rodzajów, działania i charakterystyk podstawowych elementów półprzewodnikowych.
EK 3	Student ma wiedzę w zakresie układów zasilających, wzmacniaczy, filtrów, generatorów.
EK 4	Student ma wiedzę w zakresie sposobów działania podstawowych układów elektronicznych, ich charakterystyk i parametrów.
	W zakresie umiejętności:
EK 5	Student potrafi przygotować i przeprowadzić badania pozwalające na wyznaczenie charakterystyk podstawowych układów elektronicznych.
EK 6	Student potrafi wyznaczyć podstawowe parametry układów elektronicznych.
EK 7	Student ma umiejętność opracowania i przygotowania dokumentacji z przeprowadzonych prac badawczych.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	Student jest gotów współpracować w grupie.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Złącze p-n. Charakterystyki statyczne, układy pomiarowe. Inne elementy półprzewodnikowe, diody.
W2	Tranzystor bipolarny i polowy. Budowa, działanie, właściwości, wytwarzanie. Układy WE, WB, WK i ich analogony w tranzystorach polowych. Charakterystyki statyczne. Małosygnałowe schematy zastępcze tranzystora. Właściwości, klasyfikacja, zastosowanie.
W3	Układy zasilające, prostowniki, filtry w układach zasilających, stabilizatory. Źródła napięcia i źródła prądu.
W4	Podstawowe układy wzmacniające, budowa i właściwości. Charakterystyki przejściowe i częstotliwościowe.

W5	Sprzężenie zwrotne. Zastosowanie i wpływ na podstawowe parametry układów. Wzmacniacze prądu stałego, wzmacniacze mocy. Zagadnienia sprawności, zniekształceń, klasy A, B, C, D, H, T.
W6	Monolityczne wzmacniacze scalone, parametry, zastosowanie, noty katalogowe.
W7	Układy wykorzystujące wzmacniacze operacyjne, prostowniki liniowe, filtry aktywne, generatory.
W8	Układy generatorów LC, filtry, przetworniki AC i CA.
Forma zajęć – laboratoria	
Treści programowe	
L1	Charakterystyki statyczne tranzystorów
L2	Właściwości impulsowe tranzystorów
L3	Tranzystorowe stopnie wzmacniające
L4	Stabilizacja napięcia
L5	Generatory napięć sinusoidalnych
L6	Tranzystorowe wzmacniacze mocy
L7	Scalony wzmacniacz prądu stałego
L8	Prostowniki i powielacze napięcia

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Wykład klasyczny przy tablicy
3	Łączenie układów elektronicznych i wykonywanie pomiarów w laboratorium z wykorzystaniem aparatury laboratoryjnej: generatory, zasilacze, oscyloskopy, multimetry.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena przygotowania teoretycznego do zajęć laboratoryjnych	50%
O2	Egzamin pisemny	60%
O3	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

Literatura podstawowa	
1	J. Kowalczyk, W. Głocki, Podstawy elektroniki, Warszawa, 2015
2	P. Horowitz, W. Hill, Sztuka elektroniki, Warszawa 1996
3	A. Chwaleba, B. Moeschke, G. Płoszajski, Elektronika, Warszawa 2013
4	Z. Czapla, W. Pamuła, Elektronika: wybór zagadnień, Gliwice 2013
5	A. Marszałek, Elektronika: skrypt dla studentów kierunku mechatronika, Rzeszów 2013
6	P. Hempowicz, Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków, Warszawa 2013
Literatura uzupełniająca	
1	S. Monk, Zabawy z elektroniką: ilustrowany przewodnik dla wynalazców i pasjonatów, Gliwice 2014
2	S. Monk, Arduino: 36 projektów dla pasjonatów elektroniki, Gliwice 2015

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowania do laboratorium w oparciu o literaturę przedmiotu i instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych	20
Przygotowania do egzaminu i pracy bieżącej na wykładzie	20
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

EK 1	MT1A_W11 MT1A_W01 MT1A_W02	C1, C2	W1-W2	1, 2	O2
EK 2	MT1A_W18 MT1A_W11 MT1A_W02	C1, C2	W3-W4	1, 2	O2
EK 3	MT1A_W11	C1, C2	W5-W8	1, 2	O2
EK 4	MT1A_W11 MT1A_W01	C1, C2	W2-W8	1, 2	O2
EK 5	MT1A_U15 MT1A_U11 MT1A_U17 MT1A_U19	C1, C3	L1-L8	3	O1, O3
EK 6	MT1A_U14 MT1A_U15 MT1A_U17 MT1A_U19	C1, C3	L1-L8	3	O1, O3
EK 7	MT1A_U15 MT1A_U17 MT1A_U19	C1, C3	L1-L8	3	O1, O3
EK 8	MT1A_K01 MT1A_K02 MT1A_U19	C1, C3	L1-L8	3	O1, O3

Autor programu:	prof. dr hab. inż. Waldemar Wójcik; dr inż. Tomasz Ławicki
Adres e-mail:	waldemar.wojcik@pollub.pl; t.lawicki@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Elektroniki i Technik Informatycznych, WEiI

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Podstawy konstrukcji maszyn
Rodzaj przedmiotu:	kierunkowy
Kod przedmiotu:	MT 1 S04 31-0_2
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	90
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	7
Sposób zaliczenia:	Egzamin/zaliczenie ćw./zaliczenie proj.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi elementami maszyn i mechanizmów.
C2	Zapoznanie studentów z klasycznymi modelami i metodami obliczeń projektowych elementów maszyn i mechanizmów.
C3	Opanowanie umiejętności projektowania i przeprowadzania obliczeń wytrzymałościowych układów mechanicznych na podstawie kryteriów wytrzymałościowych oraz wykonywania dokumentacji technicznej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Ma wiedzę w zakresie mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów.
2	Ma wiedzę w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych.
3	Ma wiedzę w zakresie grafiki inżynierskiej w tym szczególnie metod odwzorowania

	stosowanych w zapisie konstrukcji oraz komputerowych metod wspomaganie procesu projektowania maszyn i mechanizmów.
4	Posiada umiejętności odwzorowania i wymiarowania elementów maszyn oraz modelowania przy wykorzystaniu specjalistycznego oprogramowania komputerowego.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma wiedzę w zakresie obliczeń zmęczeniowych elementów maszyn, obliczeń konstrukcyjnych połączeń śrubowych i kształtowych, wałów maszynowych i węzłów łożyskowych oraz przekładni zębatych i sprzęgieł.
	W zakresie umiejętności:
EK 2	Potrafi zastosować znane modele obliczeniowe do postawionych zadań, przeprowadzić obliczenia konstrukcyjne połączeń śrubowych i kształtowych, przeprowadzić obliczenia wałów maszynowych i węzłów łożyskowych, przeprowadzić obliczenia wymiarów geometrycznych przekładni zębatych, w tym przeprowadzić korekcję zazębienia.
EK 3	Potrafi wykonać obliczenia konstrukcyjne i dokumentację techniczną mechanizmu śrubowego oraz wałka maszynowego, z wykorzystaniem komputerowych metod wspomaganie projektowania CAD.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 4	Jest gotów do postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Ogólne uwagi dotyczące projektowania maszyn, podstawy obliczeń elementów maszynowych, podstawowe wiadomości o wytrzymałości zmęczeniowej, czynniki wpływające na wytrzymałość zmęczeniową, współczynniki bezpieczeństwa.
W2	Połączenia śrubowych, siły działające w połączeniu gwintowym, sprawność połączenia gwintowego, klasyfikacja typowych przypadków obciążeń śrub, obliczenia wytrzymałościowe.
W3	Połączenia kształtowe, obliczenia połączeń wpustowych, wielowypustowych, kołkowych i wielobocznych.
W4	Połączenia wciskowe, obliczenia wytrzymałościowe połączeń wciskowych.

W5	Osie i wały, obliczenia wytrzymałościowe osi i wałów, kształtowanie wałów, obliczenia dynamiczne wałów.
W6	Łożyska toczne, klasyfikacja łożysk tocznych, trwałość łożysk, równanie trwałości, nośność dynamiczna i spoczynkowa łożysk tocznych, dobór łożysk tocznych, konstrukcja węzłów łożyskowych.
W7	Przekładnie mechaniczne, podział przekładni, charakterystyczne parametry, przekładnie zębate, podstawowe wymiary koła zębatego, podstawy budowy uzębienia, zarys odniesienia, prawo zazębienia, liczba przyporu, graniczna liczba zębów, korekcja kół zębatach walcowych o zębach prostych.
W8	Koła zębate walcowe o zębach śrubowych, podstawowe wymiary kół o zębach śrubowych, zastępcza liczba zębów, liczba przyporu w kołach o zębach śrubowych.
W9	Sprzęgła i hamulce, klasyfikacja i ich charakterystyczne własności.
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Obliczenia prostych elementów maszynowych w przypadku obciążeń stałych.
ĆW2	Wykresy zmęczeniowe, obliczenia rzeczywistego współczynnika bezpieczeństwa.
ĆW3	Obliczenia połączeń śrubowych.
ĆW4	Obliczenia połączeń kształtowych.
ĆW5	Obliczenia połączeń wciskowych.
ĆW6	Obliczenia wytrzymałościowe wału maszynowego.
ĆW7	Obliczenia i dobór łożysk tocznych.
ĆW8	Korekcja zazębienia kół walcowych o zębach prostych.
ĆW9	Korekcja zazębienia kół walcowych o zębach śrubowych.
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Projekt nr1 - mechanizm śrubowy: obliczenia konstrukcyjne, wykonanie dokumentacji technicznej wybranych podzespołów mechanizmu śrubowego (np. podnośnik śrubowy, prasa biurowa).
P2	Projekt nr2 - zespół wałka maszynowego: obliczenia konstrukcyjne wałka oraz dobór i obliczenia układu łożyskowania, wykonanie dokumentacji technicznej wałka.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwencjonalny/wykład multimedialny
2	Ćwiczenia audytoryjne - rozwiązywanie zadań

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie ćwiczeń – kolokwium, obejmujące zagadnienia teoretyczne oraz zagadnienia problemowe, przystąpienie do części obejmującej zagadnienia problemowe jest uwarunkowane pozytywnym zaliczeniem części obejmującej zagadnienia teoretyczne.	51%
O2	Zaliczenie projektowania - prezentacja pisemna, sprawdzian ustny dotyczący przedstawionej dokumentacji technicznej.	100%
O3	Egzamin ustny z pytaniami otwartymi obejmującymi zagadnienia teoretyczne.	51%

Literatura podstawowa	
1	Dietrich M., red.: Podstawy konstrukcji maszyn, t.1-3, WNT, Warszawa, 1995,1999.
2	Czarnigowski J., Ferdynus M., Kuśmierz L., Ponieważ G.: Podstawy konstrukcji maszyn, Zbiór zadań, Edit, Otwock, 2008
3	Ponieważ G., Kuśmierz L.: Podstawy konstrukcji maszyn: projektowanie mechanizmów śrubowych oraz przekładni zębatych, Politechnika Lubelska, 2011
Literatura uzupełniająca	
1	Mazanek E., red.: Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn, t.1,2, WNT Warszawa 2005
2	Osiński Z., red.: Podstawy konstrukcji maszyn, PWN, Warszawa, 2003
3	Normy, katalogi i inne materiały pomocnicze

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	90

udział w wykładach	30
udział w ćwiczeniach	30
udział w zajęciach projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	85
przygotowanie do zajęć oraz sprawdzianów pisemnych	30
przygotowanie do zajęć projektowych oraz samodzielna realizacja projektów	40
przygotowanie do egzaminu	15
Łączny czas pracy studenta	175
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	7

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W07 MT1A_W08	C1,C2,C3	W1-9, ĆW1-9	1,2	O3
EK 2	MT1A_U08 MT1A_U09	C1,C2,C3	ĆW1-9, P1, P2	2	O1,O2
EK 3	MT1A_U01 MT1A_U02 MT1A_U03 MT1A_U08 MT1A_U09	C3	P1, P2	2	O2
EK4	MT1A_K01 MT1A_K02 MT1A_K06	C1,C2,C3	W1-9, ĆW1-9, P1,P2	1,2	O1-3

Autor programu:	dr inż. Grzegorz Ponieważ
Adres e-mail:	g.poniewaz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Mechatroniki, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Metrologia wielkości elektrycznych
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	MT 1 S04 32-0_2
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie wykładu/ zaliczenie lab.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z metodami, przyrządami, urządzeniami, układami i systemami pomiarowymi służącymi do pomiarów wielkości elektrycznych
C2	Zapoznanie studentów z kryteriami oceny jakości i doboru urządzeń pomiarowych pod względem uzyskania wymaganej dokładności wyników pomiarów wielkości elektrycznych
C3	Przygotowanie studentów do posługiwania się podstawowymi urządzeniami pomiarowymi, samodzielnego zestawiania układów pomiarowych i obsługiwanie systemów pomiarowych oraz wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych
C4	Przygotowanie studentów do zespołowej pracy w laboratorium metrologii wielkości elektrycznych, zapoznanie studentów z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu pomiarów elektrycznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Student ma wiedzę z zakresu matematyki, obejmującą algebrę, analizę, probabilistykę oraz elementy matematyki dyskretnej i matematyki stosowanej, a także zna metody używane do matematycznego opisu zagadnień mechanicznych, elektrotechnicznych i elektronicznych
2	Student ma wiedzę w zakresie fizyki obejmującą mechanikę, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm oraz fizykę ciała stałego, niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w przyrodzie i technice
3	Student ma wiedzę w zakresie podstaw metrologii, zna metody pomiarowe i metody służące do analizy wyników eksperymentu
4	Student ma wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki i elektroniki

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student ma wiedzę w zakresie metod pomiaru wielkości elektrycznych oraz przyrządów, urządzeń, układów i systemów pomiarowych służących do stosowania tych metod
EK 2	Student zna kryteria oceny jakości i doboru urządzeń pomiarowych pod względem uzyskania wymaganej dokładności wyników pomiarów wielkości elektrycznych
EK 3	Student zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące podczas wykonywania pomiarów elektrycznych
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Student potrafi posługiwać się przyrządami, urządzeniami, układami i systemami pomiarowymi oraz świadomie korzystać z ich dokumentacji technicznej, a także ocenić poprawność pomiarów metodami cyfrowymi i jakość systemów pomiarowych
EK 5	Student potrafi przetwarzać informacje uzyskane za pomocą pomiarów, dokonywać ich analizy i syntezy, a także wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie oraz opracować protokół z przeprowadzonych pomiarów i sprawozdanie zawierające omówienie uzyskanych wyników
EK 6	Student umie oszacować czas niezbędny dla wykonania zaplanowanych pomiarów, potrafi opracować i zrealizować harmonogram zadań pomiarowych zapewniający dotrzymanie terminów, potrafi przeprowadzać pomiary elektryczne indywidualnie i w zespole z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Student jest gotów do uznawania znaczenie wiedzy i możliwości ciągłego kształcenia się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
EK 8	Jest gotów do ponoszenia odpowiedzialności za pracę własną i współodpowiedzialności za zadania realizowane wspólnie w zespole

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawy pomiarów cyfrowych
W2	Metody i przyrządy pomiarowe cyfrowe
W3	Przetworniki pomiarowe
W4	Układy kondycjonowania sygnałów pomiarowych
W5	Klasyfikacja i struktury systemów pomiarowych
W6	Oprogramowanie w systemach pomiarowych
W7	Rejestracja i przetwarzanie danych pomiarowych.
W8	Pomiary kompensacyjne
W9	Mostki prądu stałego i przemiennego
W10	Wybrane metody pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Zasady wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych, reguły łączenia układów pomiarowych, zachowanie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas pomiarów
L2	Pomiary oscyloskopem analogowym
L3	Pomiary techniczne rezystancji prądem stałym
L4	Pomiary mocy czynnej w obwodach jednofazowych
L5	Pomiary wielokrotne i statystyczna analiza wyników pomiarów
L6	Pomiary parametrów dwójników pasywnych
L7	Wspomagana komputerowo kalibracja przetworników pomiarowych
L8	Środowisko LabVIEW: próbkujące pomiary parametrów sygnałów napięciowych
L9	Środowisko LabVIEW: pomiary parametrów sygnałów odkształconych
L10	Środowisko LabVIEW: pomiary napięć stałych w obecności zakłóceń
L11	Środowisko LabVIEW: pomiary napięć, prądów, rezystancji i mocy w obwodach prądu stałego

L12	Środowisko LabVIEW: pomiary przemiennych napięć i prądów w obwodach jednofazowych
L13	Środowisko LabVIEW: pomiary mocy i energii w obwodach jednofazowych

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Wykład
3	Projektowanie i wykonywanie pomiarów w laboratorium metrologii wielkości elektrycznych

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium pisemne	51%
O3	Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych	50%
O6	Ocena zrealizowanych zadań pomiarowych w ramach ćwiczenia laboratoryjnego	60%
O8	Ocena poprawności opracowania sprawozdania: wyznaczonych błędów i niepewności pomiarowych, wykresów, interpretacji wyników pomiarów, sformułowanych wniosków	60%

Literatura podstawowa	
1	Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna, WNT 2014, wyd.11 zm.
2	Tumański S.: Technika pomiarowa, WNT 2007
3	Stabrowski M.: Cyfrowe przyrządy pomiarowe, PWN 2002
Literatura uzupełniająca	
1	Zakrzewski J., Kampik M.: Sensory i przetworniki pomiarowe, Wyd. Politechniki Śląskiej, 2013
2	Nawrocki W., Sensory i systemy pomiarowe, Wyd. Politechniki Poznańskiej, 2006
3	Świsulski D., Komputerowa technika pomiarowa, Oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabVIEW, Agenda Wydawnicza PAK, 2005

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do kolokwium: w połowie semestru, i na koniec semestru	20
Przygotowanie do laboratorium i wykonanie sprawozdań	20
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W15	C1	W1-W10,	1, 2	O1,O2
EK 2	MT1A_W15	C2	W2-W10,	1, 2	O1,O2
EK 3	MT1A_W24	C3, C4	L1	3	O3
EK 4	MT1A_W15 MT1A_U15	C2, C3	L2-L7, L8-L13	2, 3	O3, O4
EK 5	MT1A_U03, MT1A_U19, MT1A_K01	C2, C3	L2-L7, L8-L13	2, 3	O4
EK 6	MT1A_U02, MT1A_U03, MT1A_U17	C2, C3, C4	L2-L7, L8-L13	3	O3, O4
EK 7	MT1A_U01,	C1, C2, C3	W1-W10,	1, 2, 3	O1, O3,

	MT1A_U06, MT1A_K02		L2-L13		O4
EK 8	MT1A_U02, MT1A_K06	C4	L1-L13	3	O1-O4

Autorzy programu:	dr inż. Jacek Majewski, dr hab. inż. Jarosław Sikora, prof. PL, dr inż. Eligiusz Pawłowski, dr inż. Leszek Szczepaniak, dr inż. Piotr Warda
Adres e-mail:	j.majewski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Metrologii

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Wychowanie Fizyczne II
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MT 1 S04 33-0_2
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	
Ćwiczenia	30
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	0
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie ćw.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Opanowanie wybranych umiejętności ruchowych z gier zespołowych oraz dyscyplin indywidualnych
C2	Zapoznanie z zasobem ćwiczeń fizycznych kształtujących prawidłową postawę ciała i kondycję organizmu
C3	Wyrobienie nawyku czynnego uprawiania sportu i zdrowego stylu życia dorosłego człowieka
C4	Zapoznanie studentów z organizacjami działającymi w kulturze fizycznej; stowarzyszenia ,kluby

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowy poziom sprawności fizycznej
2	Podstawowe wiadomości z zakresu kultury fizycznej

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	posiada wiadomości dotyczące wpływu ćwiczeń na organizm człowieka, sposobów podtrzymania zdrowia i sprawności fizycznej, a także zasad organizacji zajęć ruchowych
EK 2	identyfikuje relacje między wiekiem, zdrowiem, aktywnością fizyczną, sprawnością motoryczną kobiet i mężczyzn
	W zakresie umiejętności:
EK 3	opanował umiejętności ruchowe z zakresu gier zespołowych, sportów indywidualnych, turystyki kwalifikowanej oraz przydatnych do organizacji i udziału w grach i zabawach ruchowych, sportowych i terenowych
EK 4	potrafi zastosować nabyty potencjał motoryczny do realizacji poszczególnych zadań technicznych i taktycznych w poszczególnych dyscyplinach sportowych i działalności turystyczno- rekreacyjnej
EK 5	posiada umiejętności włączenia się w prozdrowotny styl życia oraz kształtowania postaw sprzyjających aktywności fizycznej na całe życie
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	promuje społeczne, kulturowe znaczenie sportu i aktywności fizycznej oraz kształtuje własne upodobania z zakresu kultury fizycznej,
EK 7	podejmuje się organizacji wszelkich form aktywności fizycznej, rywalizacji sportowej w swoim miejscu zamieszkania, zakładu pracy lub regionie
EK 8	troszczy się o zagospodarowanie czasu wolnego poprzez różnorodne formy aktywności fizycznej

Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	1. Gry zespołowe: -sposoby poruszania się po boisku, -doskonalenie podstawowych elementów techniki i taktyki gry, -fragmenty gry i gra szkolna,

	<p>-gry i zabawy wykorzystywane w grach zespołowych,</p> <p>-przepisy gry i zasady sędziowania,</p> <p>-organizacja turniejów w grach zespołowych, - udział w zawodach sportowych (Akademickie Mistrzostwa Polski, Liga Międzyuczelniana, Uniwersjada)</p>
ĆW2	<p>2. Sporty indywidualne</p> <p>(tenis stołowy ,tenis ziemny, aerobic, nordic walking, pływanie, lekka atletyka, kick-boxing ,ergometr):</p> <p>-poprawa ogólnej sprawności fizycznej,</p> <p>-nauka i doskonalenie techniki z zakresu poszczególnych dyscyplin sportu,</p> <p>-wdrożenie do samodzielnych ćwiczeń fizycznych,</p> <p>-wzmocnienie mięśni posturalnych i innych grup mięśniowych,</p> <p>-umiejętność poprawnego wykonywania ćwiczeń i technik specyficznych dla danej dyscypliny sportu,</p> <p>-gry i zabawy właściwe dla danej dyscypliny,</p> <p>-organizacja turniejów i zawodów,</p> <p>-udzielanie pierwszej pomocy i nauka resuscytacji krążeniowo-oddechowej,</p> <p>-udział w zawodach sportowych (Akademickie Mistrzostwa Polski, Liga Międzyuczelniana, Uniwersjada)</p>

Metody dydaktyczne	
1	nauczanie zadań ruchowych metodą: syntetyczną, analityczną, mieszaną, kompleksową
2	realizacja zadań ruchowych: odtwórcza, proaktywna, twórcza.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Frekwencja i aktywność w trakcie zajęć	86,6% obecności
O2	Czynne uczestnictwo w sekcji KU AZS PL	Członkostwo w KU AZS PL

Literatura podstawowa	
1	Talaga J. Sprawność fizyczna ogólna, Testy. Zys i S-ka Wydawnictwo, Poznań 2004

2	Trzeźniowski R. Zabawy i gry ruchowe. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1995
3	Talaga J.:A-Z Atlas ćwiczeń -Warszawa

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	
Udział w wykładach	
Udział w ćwiczeniach	30
Udział w zajęciach projektowych	
Praca własna studenta, w tym:	
Przygotowanie do egzaminu	
Przygotowanie się do zajęć	
Wykonanie samodzielne projektu	
Łączny czas pracy studenta	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	0

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W24 MT1A_U17	C2	CW1,CW2	1,2	O1
EK 2	MT1A_W24 MT1A_U17	C3	CW1,CW2	2	O1
EK 3	MT1A_U17 MT1A_U19	C1	CW1,CW2	1,2	O1

	MT1A_K03				
EK 4	MT2A_U05	C1	CW1,CW2	1	O1
EK 5	MT2A_U01	C3,C4	CW1,CW2	2	O1
EK 6	MT2A_K03	C2,C3	CW1,CW2	1,2	O1, O2
EK 7	MT2A_K05	C3,C4	CW1,CW2	2	O1
EK 8	MT2A_K06	C3,C4	CW1,CW2	2	O1, O2

Autor programu:	mgr Kazimierz Piwowarczyk, mgr Norbert Kołodziejczyk
Adres e-mail:	k.piwowarczyk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Wychowania Fizycznego i Sportu

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	<i>Teoria maszyn i mechanizmów</i>
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	MT 1 S04 34-0_2
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	75
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	15
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie wykładu/zaliczenie lab/zaliczenie proj.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z wybranymi metodami analizy i syntezy strukturalnej, kinematycznej i dynamicznej łańcuchów kinematycznych płaskich i przestrzennych stosowanych w budowie maszyn.
C2	Wykształcenie umiejętności projektowania struktur mechanizmów oraz przeprowadzania analiz kinematycznych i dynamicznych projektowanych mechanizmów.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wymagana wiedza z zakresu mechaniki ogólnej – statyki, kinematyki i dynamiki.
2	Wymagana wiedza z zakresu grafiki inżynierskiej – geometrii wykreślnej i metod zapisu konstrukcji.
3	Wymagana wiedza z zakresu matematyki – z analizy i algebry
4	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu analizy strukturalnej łańcuchów kinematycznych.
EK 2	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu analizy kinematycznej mechanizmów.
EK 3	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu analizy kinetostatycznej i dynamicznej mechanizmów.
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Potrafi identyfikować i klasyfikować mechanizmy, wskazywać rozwiązania poprawne od strony inżynierskiej
EK 5	Posiada umiejętność przeprowadzenia analizy kinematycznej, kinetostatycznej i dynamicznej powszechnie stosowanych w budowie maszyn mechanizmów metodami graficznymi i analitycznymi.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Jest gotów do postępowania w sposób profesjonalny i etyczny w procesie projektowania maszyn.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
Treści programowe	
W1	Pojęcia podstawowe przedmiotu. Modele mechanicznej teorii maszyn.
W2	Struktura mechanizmów i maszyn. Wzory strukturalne i ruchliwość mechanizmów. Modelowanie i zapis struktur. Grupy strukturalne. Klasyfikacja mechanizmów. Analiza strukturalna. Synteza struktur jako etap projektowania maszyn.
W3	Płaski czworobok przegubowy, warunki Grashofa, inwersje i modyfikacje mechanizmu. Bifurkacja funkcji położenia. Wstęp do analizy położzeń, warunki realizacji położzeń, krzywe łącznikowe, prostowody.

W4	Kinematyka mechanizmów i maszyn. Podstawowe analizy kinematyczne. Metody wykreślne analizy kinematycznej. Analiza położenia, prędkości i przyspieszeń mechanizmów dźwigniowych płaskich.
W5	Metody analityczne analizy kinematycznej. Analiza kinematyczna mechanizmów zębatych o osiach stałych i ruchomych. Przykładowe konstrukcje, określanie przełożeń. Mechanizmy różnicowe.
W6	Dynamika mechanizmów i maszyn. Analiza modeli kinetostatycznych. Wyznaczanie oddziaływań siłowych w węzłach łańcucha kinematycznego. Analiza sił w grupach strukturalnych. Wyznaczanie sił i momentów równoważących.
W7	Modele dynamiczne mechanizmów. Redukcja mas i obciążeń. Równania ruchu maszyn, rozwiązywanie i interpretacja równań ruchu modeli dynamicznych. Nierównomierność biegu maszyn.
W8	Wstęp do analizy i syntezy kinematycznej mechanizmów przestrzennych. Notacja Denavit-Hartenberga.
Forma zajęć – laboratoria	
Treści programowe	
L1	Przeprowadzanie analizy strukturalnej i kinematycznej oraz wyznaczanie charakterystyk kinematycznych mechanizmów na stanowiskach laboratoryjnych zawierających modele analizowanych struktur. Badania prowadzone są na modelach kinematycznych mechanizmów, np: korbowo-wodzikowego, jarzmowego, czworoboku przegubowego, układu kierowniczego Ackermanna, przegubu Cardana, przekładni zębatej.
Forma zajęć – projekt	
Treści programowe	
P1	Wykonanie projektu obejmującego analizę strukturalną łańcuchów kinematycznych, w tym: podział na grupy, obliczanie ruchliwości, klasyfikację, tworzenie układów zastępczych, macierzowy zapis struktur.
P2	Wykonanie projektu z zakresu analizy kinematycznej mechanizmów obejmującego wyznaczanie planów prędkości i przyspieszeń mechanizmów z grupami strukturalnymi drugiej klasy z parami obrotowymi i przesuwными.
P3	Wykonanie projektu z zakresu analizy dynamicznej mechanizmów, obejmującego wyznaczanie mas i sił zredukowanych oraz rozwiązywanie i interpretacja równań ruchu.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład klasyczny, wykład z prezentacją multimedialną.

2	Zajęcia laboratoryjne - (ćwiczenia eksperymentalne).
3	Projektowanie klasyczne wspomagane CAD i programami obliczeniowymi

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Wykład: zaliczenie pisemne lub ustne z oceną.	51%
O2	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%
O3	Ocenie podlegają kolejne etapy prac projektowych jak też każdy ukończony projekt wraz z jego obroną. Ocenę końcową stanowi średnia z ocen za poszczególne projekty.	100%

Literatura podstawowa	
1	S. Miller: Teoria maszyn i mechanizmów. Analiza układów mechanicznych. Wrocław, 1996.
2	A. Morecki, J. Knapczyk, K. Kędzior: Teoria Mechanizmów i Manipulatorów. WNT, Warszawa 2002.
Literatura uzupełniająca	
1	K. Pylak, R. Bartnik: Zbiór zadań z teorii mechanizmów i maszyn. Lublin, 1986.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	75
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach i na zajęciach projektowych	45
Praca własna studenta, w tym:	25
Przygotowanie się do zaliczenia wykładu	5
Przygotowanie się do laboratorium	5
Wykonywanie projektów	15

Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	4

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W08 MT1A_W09	C1	W1, W2, W3	1, 3	O1
EK 2	MT1A_W08 MT1A_W09	C1	W4, W5, W8	1, 3	O1
EK 3	MT1A_W08 MT1A_W09	C1	W6, W7	1, 3	O1
EK 4	MT1A_U03 MT1A_U10 MT1A_U13	C2	P1, L1	2,3	O2, O3
EK5	MT1A_U03 MT1A_U10 MT1A_U13	C2	P2, P3,L1	2, 3	O2, O3
EK6	MT1A_K02 MT1A_K06	C1, C2	P1, P2, P3,L1	1, 2	O2, O3

Autor programu:	dr inż. Janusz Kisiel
Adres e-mail:	j.kisiel@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Mechatroniki, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Niezawodność systemów logistycznych
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MT 1 S04 35-1_2
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie wykładu/zaliczenie proj.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z pojęciem logistyki, systemu logistycznego oraz jego niezawodności.
C2	Zastosowanie wiedzy poznanej na wykładzie do analizy i kształtowania niezawodności wybranego systemu logistycznego.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Elementy przedsiębiorczości i zarządzania.
---	--

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
--	--------------------

EK 1	Zna podstawową terminologię z zakresu niezawodności systemów logistycznych oraz jej wpływu na ekonomiczne i ekologiczne funkcjonowania przedsiębiorstwa.
EK 2	Ma podstawową wiedzę z zakresu logistyki i systemów logistycznych oraz ich roli w gospodarce.
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Potrafi opracować dokumentację z zakresu projektowania i oceny systemów logistycznych.
EK 4	Dostrzega i uwzględnia aspekty środowiskowe i ekonomiczne przy projektowaniu systemów logistycznych w przedsiębiorstwie.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do problematyki logistyki. Geneza, podstawowe definicje i rola logistyki w gospodarce. Definicje układów, systemów i procesów logistycznych.
W2	Klasyfikacja, struktura i modele systemów logistycznych.
W3	Kształtowanie systemów logistycznych. Wymiarowanie systemów logistycznych. Miary oceny wariantów systemów logistycznych.
W4	Koncepcje i miary niezawodności systemu.
W5	Modele niezawodności elementu technicznego. Modele niezawodności elementu logistycznego nieodnawialnego i odnawialnego. Modele niezawodności systemu logistycznego. Porównanie modeli.
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	W ramach zajęć praktycznych studenci opracowują projekt systemu logistycznego i dokonują jego oceny.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Projekt

Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z wykładu	51%
O2	Zaliczenie projektu	100%

Literatura podstawowa	
1	Nowakowski T.: Niezawodność systemów logistycznych. Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2011.
2	Grzybowska K.: Podstawy logistyki. Difin SA. Warszawa 2009.
3	Pohl H. Ch. : Systemy logistyczne. Podstawy organizacji i zarządzania.
4	Fijałkowski J: Transport wewnętrzny w systemach logistycznych. Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003.
Literatura uzupełniająca	
1	Czasopismo Logistyka
2	Szymonik A.: Logistyka produkcji. Procesy. Systemy. Organizacja. Difin SA. Warszawa 2012.
3	Skowronek Cz., Sarjusz-Wolski Z.: Logistyka w przedsiębiorstwie. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne. Warszawa 1999.
4	Szałek B.: Logistyka. Wstęp do problematyki. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Szczecin 1992.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
udział w wykładach	30
udział w zajęciach projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie się do zajęć projektowych	30
Przygotowanie się do wykładów	10
Łączny czas pracy studenta	100

Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4
---	---

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W21	C1	W1- W5	1	O1
EK 2	MT1A_W23	C1	W2-W5	1	O1
EK 3	MT1A_U03	C2	P1	2	O2
EK 4	MT1A_U16	C2	P1	2	O2

Autor programu:	Dr inż. Konrad Kowalik
Adres e-mail:	k.kowalik@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Transportu, Silników Spalinowych i Ekologii, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Podstawy logistyki
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MT 1 S04 35-2_2
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie wykładu/zaliczenie proj.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami oraz miejscem logistyki w przedsiębiorstwie.
C2	Zastosowanie wiedzy poznanej na wykładzie w warunkach przykładowego przedsiębiorstwa.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Elementy przedsiębiorczości i zarządzania.
---	--

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
--	--------------------

EK 1	Zna podstawową terminologię z zakresu logistyki oraz cele i funkcje logistyki w działalności gospodarczej i społecznej.
EK 2	Ma podstawową wiedzę z zakresu zarządzania w tym zarządzania logistycznego w przedsiębiorstwie.
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Potrafi opracować dokumentację z zakresu działalności logistycznej w przedsiębiorstwie.
EK 4	Dostrzega i uwzględnia aspekty środowiskowe i ekonomiczne przy projektowaniu systemów logistycznych w przedsiębiorstwie.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Istota i przedmiot logistyki.
W2	Systemy zarządzania a logistyka
W3	Procesy logistyczne w przedsiębiorstwie
W4	Logistyka procesów zaopatrzenia, produkcji, dystrybucji
W5	Logistyka w sferze zapasów
W6	Komputerowe wspomaganie zarządzania systemami logistycznymi
W7	Koszty logistyczne
W8	Tendencje rozwojowe logistyki
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	W ramach zajęć praktycznych studenci opracowują projekt, w którym dokonują analizy obszarów logistyki w wybranym przedsiębiorstwie.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Projekt

Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z wykładu	51%
O2	Zaliczenie projektu	100%

Literatura podstawowa	
1	Grzybowska K.: Podstawy logistyki. Difin SA. Warszawa 2009.
2	Szymonik A.: Logistyka produkcji. Procesy. Systemy. Organizacja. Difin SA. Warszawa 2012.
3	Szymonik A.: Technologie informatyczne w logistyce. Wydawnictwo Placet, Warszawa 2010.
4	Skowronek Cz., Sarjusz-Wolski Z.: Logistyka w przedsiębiorstwie. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne. Warszawa 1999.
Literatura uzupełniająca	
1	Czasopismo Logistyka
2	Pohl H. Ch. : Systemy logistyczne. Podstawy organizacji i zarządzania.
3	Szałek B.: Logistyka. Wstęp do problematyki. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Szczecin 1992.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
udział w wykładach	30
udział w zajęciach projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie się do zajęć projektowych	30
Przygotowanie się do wykładów	10
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W21	C1	W1- W8	1	O1
EK 2	MT1A_W23	C1	W2-W6	1	O1
EK 3	MT1A_U03	C2	P1	2	O2
EK 4	MT1A_U16	C2	P1	2	O2

Autor programu:	Dr inż. Konrad Kowalik
Adres e-mail:	k.kowalik@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Transportu, Silników Spalinowych i Ekologii, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Język angielski III
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MT 1 S04 36-A_3
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie ćw.
Język wykładowy:	Język polski/Język angielski

Cele przedmiotu

C1	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, czytania, mówienia i pisania na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
C2	Nabycie umiejętności posługiwania się językiem angielskim w zakresie podstawowego specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość języka angielskiego na poziomie B1
---	--

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
--	--------------------

	Nie dotyczy
	W zakresie umiejętności:
EK 1	Zna słownictwo dotyczące omawianych treści programowych.
EK 2	Umie posługiwać się strukturami gramatycznymi omawianymi w semestrze.
EK 3	Potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem.
EK 4	Potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych.
EK 5	Potrafi samodzielnie korzystać z materiałów dydaktycznych.
EK 6	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Jest gotów do uznawania swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę dokształcania się, aktualizowania i gromadzenia wiedzy z różnych źródeł w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych oraz osobistych.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
ĆW1	Problemy techniczne: opisywanie wad, usterek, środki zapobiegawcze na przykładzie Airbusa A330.
ĆW2	Przyczyny powstawania problemów technicznych.
ĆW3	Naprawa i konserwacja narzędzi, urządzeń oraz systemów.
ĆW4	Proces technologiczny: analiza potrzeb, wymagania, proponowane rozwiązania.
ĆW5	Ocena stopnia wykonalności procesu technologicznego; ulepszanie oraz jego modyfikacja.
ĆW6	Usługi: wsparcie techniczne, skargi, zażalenia, obsługa klienta.
ĆW7	Strona bierna.

Metody dydaktyczne	
1	Praca z podręcznikiem, słuchanie nagrań CD, oglądanie materiałów video, ćwiczenia na mówienie w parach i grupach, analiza tekstów, tłumaczenia, ćwiczenia leksykalne i gramatyczne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie sprawdzianów pisemnych	51%
O2	Zaliczenie prac pisemnych lub wypowiedzi ustnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Ibbotson Mark, Cambridge English for Engineering, Cambridge University Press
2	David Bonamy, Technical English, Pearson
Literatura uzupełniająca	
1	Ibbotson Mark, Professional English In Use. Engineering. Technical English for Professionals, Cambridge University Press
2	Foley Mark, Hall Diane, MyGrammarLab, Pearson

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	8
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	6
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	6
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

	dla kierunku studiów				
EK 1	MT1A_U01 MT1A_U05 MT1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4	1	O1,O2
EK 2	MT1A_U01 MT1A_U05 MT1A_U06	C1,C2	ĆW2,ĆW3, ĆW4,ĆW5	1	O1,O2
EK 3	MT1A_U04 MT1A_U05 MT1A_U19	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5	1	O1,O2
EK 4	MT1A_U04 MT1A_U05 MT1A_U19	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5	1	O1,O2
EK 5	MT1A_U06 MT1A_U19	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4	1	O1,O2
EK 6	MT1A_U02 MT1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5	1	O1,O2
EK 7	MT1A_K01 MT1A_K05	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5	1	O1,O2

Autor programu:	Mgr Monika Szabelska; Mgr Barbara Miłoś; Mgr Irmina Krzyżanowska-Stelmach
Adres e-mail:	m.szabelska@pollub.pl; b.milosz@pollub.pl; i.krzyzanowska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych PL

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Język niemiecki III
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MT 1 S04 36-N_ 3
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie ćw.
Język wykładowy:	Język polski/Język niemiecki

Cele przedmiotu

C1	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, czytania, mówienia i pisania na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
C2	Nabywanie umiejętności posługiwania się językiem niemieckim w zakresie podstawowego specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość języka niemieckiego na poziomie B1
---	--

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
--	--------------------

	Nie dotyczy
	W zakresie umiejętności:
EK 1	Zna słownictwo dotyczące omawianych treści programowych.
EK 2	Umie posługiwać się strukturami gramatycznymi omawianymi w semestrze.
EK 3	Potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem.
EK 4	Potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych.
EK 5	Potrafi samodzielnie korzystać z materiałów dydaktycznych.
EK 6	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Jest gotów do uznawania swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę dokończania się, aktualizowania i gromadzenia wiedzy z różnych źródeł w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych oraz osobistych.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
ĆW1	Problemy techniczne: opisywanie wad, usterek, środki zapobiegawcze na przykładzie pojazdów firmy BMW .
ĆW2	Przyczyny powstawania problemów technicznych.
ĆW3	Naprawa i konserwacja narzędzi, urządzeń oraz systemów.
ĆW4	Proces technologiczny: analiza potrzeb, wymagania, proponowane rozwiązania.
ĆW5	Ocena stopnia wykonalności procesu technologicznego; ulepszanie oraz jego modyfikacja.
ĆW6	Usługi: wsparcie techniczne, skargi, zażalenia, obsługa klienta.
ĆW7	Strona bierna.

Metody dydaktyczne	
1	Praca z podręcznikiem, słuchanie nagrań CD, oglądanie materiałów video, ćwiczenia na mówienie w parach i grupach, analiza tekstów, tłumaczenia, ćwiczenia leksykalne i gramatyczne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie sprawdzianów pisemnych	51%
O2	Zaliczenie prac pisemnych lub wypowiedzi ustnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Norbert Becker, Jörg Braunert, Alltag, Beruf & Co., Hueber
2	Ilse Sander, Regine Grosser, Claudia Hanke, DaF im Unternehmen, LektorKlett
Literatura uzupełniająca	
1	Grammatik, Gramatyka języka niemieckiego z ćwiczeniami, WSiP

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	8
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	6
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	6
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

EK 1	MT1A_U01 MT1A_U05 MT1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4	1	O1,O2
EK 2	MT1A_U01 MT1A_U05 MT1A_U06	C1,C2	ĆW2,ĆW3, ĆW4,ĆW5	1	O1,O2
EK 3	MT1A_U04 MT1A_U05 MT1A_U19	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5	1	O1,O2
EK 4	MT1A_U04 MT1A_U05 MT1A_U19	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5	1	O1,O2
EK 5	MT1A_U06 MT1A_U19	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4	1	O1,O2
EK 6	MT1A_U02 MT1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5	1	O1,O2
EK 7	MT1A_K01 MT1A_K05	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5	1	O1,O2

Autor programu:	mgr Dominika Brodzka
Adres e-mail:	d.brodzka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych PL

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Podstawy automatyzacji
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	MT 1 S05 37-0_2
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Egzamin / zaliczenie lab.
Język wykładowy:	Język polski/Język angielski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z metodami, przyrządami i systemami służącymi do analizy i syntezy układów automatyki w zautomatyzowanych zakładach przemysłowych
C2	Zapoznanie studentów z kryteriami doboru elementów układów automatyki oraz metod i narzędzi służących do ich syntezy w kontekście uzyskania odpowiedniej jakości sterowania.
C3	Przygotowanie studentów do umiejętności samodzielnego zestawiania cyfrowych systemów automatyki oraz łączenia ich za pomocą sieci komputerowych.
C4	Przygotowanie studentów do zespołowej pracy w laboratorium podstaw automatyzacji, zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu analizy i syntezy układów sterowania

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Student ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę oraz elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym metody matematyczne niezbędne do: stosowania aparatu matematycznego do opisu zagadnień mechanicznych, elektrotechnicznych, elektronicznych oraz procesów technologicznych
2	Student ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm oraz fizykę ciała stałego, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w przyrodzie i technice
3	Student ma podstawową wiedzę w zakresie automatyki

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student ma wiedzę dotyczącą struktury systemów sterowania instalowanych we współczesnych zautomatyzowanych zakładach przemysłowych
EK 2	Student ma wiedzę w zakresie analizy i syntezy układów sterowania w zautomatyzowanych zakładach przemysłowych oraz narzędzi służących do tego celu
EK 3	Student zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w zautomatyzowanych zakładach przemysłowych
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Student potrafi dokonać analizy i syntezy układu sterowania posługując się odpowiednimi narzędziami, świadomie korzystając z dokumentacji technicznej oraz ocenić poprawność przeprowadzonej analizy i syntezy
EK 5	Student potrafi przetwarzać informacje drogą ustnej wymiany z ekspertami lub po wykonaniu eksperymentów identyfikacyjnych, dokonywać ich analizy, a także wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie oraz opracować protokół ze zrealizowanych badań i sprawozdanie zawierające omówienie uzyskanych wyników
EK 6	Student potrafi przy syntezie układów sterowania wykorzystać techniki sieciowe w celu efektywniejszej pracy tych układów
EK 7	Student umie oszacować czas niezbędny na wykonanie zaplanowanych zadań, potrafi opracować i zrealizować harmonogram tych zadań zapewniający dotrzymanie terminów, potrafi realizować eksperymenty indywidualnie i w grupie z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	Student jest gotów do uznawania posiadanej wiedzy oraz rozumie potrzebę i możliwości ciągłego doksztalcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy), podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
EK 9	Jest gotów do krytycznej oceny znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych a w razie trudności z rozwiązaniem problemu jest świadom możliwości zasięgnięcia wiedzy eksperta

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do automatyzacji produkcji – podstawowe pojęcia
W2	Struktury i funkcje zautomatyzowanych procesów produkcyjnych – model warstwowy
W3	Warstwa bezpośredniego sterowania DDC
W4	Regulatory cyfrowe i sterowniki PLC
W5	Języki tekstowe i graficzne programowania sterowników PLC
W6	Język sekwencyjnego schematu funkcyjnego SFC
W7	Komputerowo wspomagana synteza złożonych algorytmów sterowania implementowanych w sterownikach PLC
W8	Komunikacja w zautomatyzowanych systemach – sieci przemysłowe
W9	Systemy sterowania nadrzędnego i wizualizacji procesów przemysłowych SCADA
W10	Robotyzacja systemów wytwarzania
W11	Diagnostyka procesów przemysłowych
W12	Jakość w procesach produkcyjnych - system jakości ISO, sterowanie jakością
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Reguły łączenia układów automatyki, zachowanie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas pomiarów
L2	Budowa i funkcjonalność regulatorów cyfrowych
L3	Budowa i funkcjonalność sterowników PLC
L4	Podstawowe operacje realizowane w sterownikach PLC
L5	Wprowadzenie do języka SFC
L6	Realizacja złożonych algorytmów sterowania sekwencyjnego z użyciem języka SFC
L7	Sterowniki PLC w układach automatycznej regulacji
L8	Sieci przemysłowe – sieć Profibus DP
L9	Wizualizacja procesów z użyciem wybranego systemu SCADA
L10	Realizacja sterowania nadrzędnego z użyciem wybranego systemu SCADA

L11	Integracja układów automatyki na przykładzie modelu linii montażowej
-----	--

Metody dydaktyczne	
1	Wykład
2	Wykład z prezentacją multimedialną
3	Projektowanie i wykonywanie eksperymentów w laboratorium podstaw automatyzacji

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych	60%
O2	Ocena poprawności opracowania sprawozdania: wykresów, interpretacji wyników badań, sformułowanych wniosków	60%
O3	Kolokwium w ramach wykładu	51%
O4	Egzamin końcowy z wykładu	60%

Literatura podstawowa	
1	Mikulczyński T., Automatykacja procesów produkcyjnych. Metody modelowania procesów dyskretnych i programowanie sterowników PLC, WNT, Warszawa 2006
2	Pochopień B., Automatykacja procesów przemysłowych, WSiP, Warszawa 1993
3	Kasprzyk J., Programowanie sterowników przemysłowych, WNT, Warszawa 2007
4	Neuman P., Systemy komunikacji w technice automatyzacji., COSiW SEP, Warszawa 2003
Literatura uzupełniająca	
1	Kwaśniewski J., Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej, BTC, Kraków 2013,
2	Tatjewski P., Sterowanie zaawansowane obiektów przemysłowych. Struktury i algorytmy, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2002
3	Kwaśniewski J., Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej, BTC, Kraków 2013,
4	Kurnicki A., Kępa A., Zastosowanie języka SFC do realizacji złożonych algorytmów sterowania sekwencyjnego implementowanych w sterownikach PLC. W: Informatyka stosowana. Implementacja, Miłosz M., Muryjas P. (red.), PTI, Katowice 2007

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do laboratorium	20
Przygotowanie do zaliczenia wykładu	20
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W04	C1	W1 - W3,	1, 2	O1, O3, O4
EK 2	MT1A_W01, MT1A_W04 MT1A_W13, MT1A_W14	C1, C2	W2 - W12	1, 2	O1, O3, O4
EK 3	MT1A_W24	C4	L1	2	O1, O3, O4
EK 4	MT1A_U01, MT1A_U07 MT1A_U13, MT1A_U14 MT1A_U20	C2, C3	L4 - L11	3	O2, O4
EK 5	MT1A_U03, MT1A_U16 MT1A_U19	C2, C3,	L4- L7, L9 - L11	3	O2, O4
EK 6	MT1A_U14	C1, C2, C3	W8, L8	1,3	O1, O4
EK 7	MT1A_U02, MT1A_U03 MT1A_U17	C2, C3, C4	L6 - L11	1, 2, 3	O2, O4

EK 8	MT1A_K01	C1, C2, C3	W1-W12, L1 - L11	1, 2, 3	O4
EK 9	MT1A_K02	C4	L1-L11	3	O2, O4
Autor programu:		dr inż. Adam Kurnicki,			
Adres e-mail:		a.kurnicki@pollub.pl			
Jednostka organizacyjna:		Katedra Automatyki i Metrologii, Wydział Elektrotechniki i Informatyki			

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Teoria i Technika Sterowania
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MT 1 S05 38-0_2
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	90
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	6
Sposób zaliczenia:	Egzamin/zaliczenie ćw./zaliczenie lab.
Język wykładowy:	Język polski/Język angielski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z teoretycznymi podstawami wybranych algorytmów i struktur sterowania obiektami automatyki
C2	Zapoznanie studentów z metodami, technikami projektowania i zastosowania określonych typów regulatorów i układów sterowania
C3	Zapoznanie studentów z metodami stabilizacji systemów dynamicznych
C4	Zapoznanie studentów z wybranymi metodami optymalizacji układów sterowania
C5	Przygotowanie studentów do wykorzystania narzędzi wspomagających projektowanie układów sterowania

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Student ma wiedzę w zakresie analizy matematycznej: rachunku różniczkowego,
---	---

	znajomości całkowania, działania na macierzach
2	Student ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm oraz fizykę ciała stałego, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w przyrodzie i technice
3	Student ma podstawową wiedzę w zakresie automatyki i teorii sterowania

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student ma wiedzę na temat opisu i rozumienia istoty funkcjonowania oraz budowy układów automatyki
EK 2	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu różnorodnych technik sterowania
EK 3	Student posiada wiedzę na temat wskaźników i kryteriów jakości regulacji
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Student potrafi w typowych sytuacjach zastosować określone techniki sterowania obiektem
EK 5	Student posługuje się oprogramowaniem wspomagającym projektowanie układów sterowania / automatycznej regulacji
EK 6	Student potrafi zaprojektować i przeanalizować układy sterowania binarnego i automatycznej regulacji
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Student jest gotów do uznawania posiadanej wiedzy oraz rozumie potrzebę i możliwości ciągłego doksztalcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy), podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
EK 8	Jest gotów do krytycznej oceny znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych a w razie trudności z rozwiązaniem problemu jest świadom możliwości zasięgnięcia wiedzy eksperta

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
Treści programowe	
W1	Wprowadzenie do teorii i technik sterowania. Problematyka sterowania w nauce i technice.
W2	Formalne opisy systemów sterowania i ich elementów. Opis w przestrzeni stanów. Stabilność, sterowalność i obserwowalność

W3	Komputerowa identyfikacja obiektów i sygnałów. Probabilistyczne modele procesów
W4	Projektowanie regulatorów metodą alokacji biegunów
W5	Analogowe i cyfrowe algorytmy PID i ich mikroprocesorowa implementacja.
W6	Projektowanie regulatorów metodą Evansa
W7	Sterowanie od zmiennych stanu
W8	Projektowanie regulatorów wg kryterium liniowo-kwadratowego (LQ)
W9	Sterowanie optymalne. Zasada optymalności i zasada maksimum
W10	Stabilność nieliniowych i niestacjonarnych systemów sterowania
W11	Inteligentne i złożone systemy sterowania
W12	Regulatory rozmyte i neuronowo-rozmyte
Forma zajęć – ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Przekształcenie Laplace'a , przekształcenie Z
ĆW2	Podstawy rachunku macierzowego. Równania różniczkowe i różnicowe
ĆW3	Modelowanie liniowych układów dynamicznych ciągłych i dyskretnych
ĆW4	Konwersja modeli i ich rozwiązywanie
ĆW5	Transmitancje: operatorowa i widmowa. Wyznaczanie charakterystyk czasowych i częstotliwościowych
ĆW6	Linearyzacja układów nieliniowych
ĆW7	Badanie stabilności układów regulacji metodami algebraicznymi
ĆW8	Badanie stabilności układów regulacji metodą Nyquista i Bode'go
ĆW9	Badanie sterowalności i obserwowalności
ĆW10	Analiza stabilności układów nieliniowych metodami Lapunowa i funkcji opisującej
ĆW11	Synteza ciągłego układu regulacji metodami kształtowania charakterystyk częstotliwościowych
ĆW12	Synteza cyfrowego algorytmu regulacji metodą bezpośrednią
ĆW13	Synteza regulatora „od stanu” metodą alokacji biegunów
ĆW14	Rozwiązywanie zadania programowania optymalnego

Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Zasady wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych, zachowanie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksperymentów
L2	Wprowadzenie do platformy Matlab/Simulink. Tworzenie diagramów z układami sterowania i regulacji
L3	Liniowe sterowanie dyskretnie obiektem ciągłym
L4	Identyfikacja parametryczna obiektu z wykorzystaniem narzędzi System Identification Toolbox
L5	Estymacja parametrów z wykorzystaniem Simulink Design Optimization
L6	Analiza układów liniowych z wykorzystaniem narzędzi Control System Toolbox
L7	Linearyzacja modeli nieliniowych z wykorzystaniem pakietu Simulink
L8	Sterowanie obiektem dynamicznym przy zadanym stanie w układzie zamkniętym z obserwatorem stanu
L9	Sterowanie optymalne obiektem dynamicznym
L10	Analiza wpływu nieliniowości na jakość regulacji dyskretniej w układzie z obiektem ciągłym
L11	Analiza i synteza systemu stabilizacji z regulatorem rozmytym
L12	Analiza i projektowanie systemu sterowania binarnego i wizualizacji procesu przemysłowego

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Rozwiązywanie zadań
3	Projektowanie i wykonywanie eksperymentów w laboratorium teorii i techniki sterowania

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena przygotowania do ćwiczeń	60%
O2	Ocena poprawności opracowania sprawozdania: wykresów, interpretacji wyników badań, sformułowanych wniosków	60%
O3	Kolokwium w ramach ćwiczeń	51%
O4	Egzamin końcowy z wykładu	60%

Literatura podstawowa	
1	Ogata K.: Metody przestrzeni stanów w teorii sterowania, WNT W-wa 1974
2	Bubnicki Z.: Teoria i algorytmy sterowania. PWN, Warszawa 2002
3	Gessing R.: Podstawy automatyki, WPS, Gliwice 2001
4	Tatjewski P.: Sterowanie zaawansowane obiektów przemysłowych. Struktury i algorytmy.EXIT W-wa 2002
5	Koziński W.: Projektowanie regulatorów. Wybrane metody klasyczne i optymalizacyjne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2004
6	Brzózka J. : Regulatory i układy automatyki, wydawnictwo MIKOM, W-wa 2004
7	Niederliński A., Mościński J., Ogonowski Z. : Regulacja adaptacyjna, PWN W-wa 1995
Literatura uzupełniająca	
1	Wilamowski B.M., Irwin J.D.:Control and Mechatronics 2nd Ed., CRC Press, 2011
2	Kaczorek T.: Teoria układów regulacji automatycznej. WNT, Warszawa,1974
3	Siwiński J. : Układy przełączające w automatyce, WNT W-wa 1980
4	Czemplik A.: Modele dynamiki układów fizycznych dla inżynierów. WNT Warszawa 2008
5	Zimmer A.,Englot A.: Identyfikacja obiektów i sygnałów. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2005
6	Szymkat M.: Komputerowe wspomaganie w projektowaniu układów regulacji. WNT, Warszawa 1993

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	90
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	30
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	60
Przygotowanie do laboratorium	20
Przygotowanie do ćwiczeń	20
Przygotowanie do zaliczenia wykładu	20
Łączny czas pracy studenta	150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W04, MT1A_W05	C1, C2	W1- W12	1	O1 O3 O4
EK 2	MT1A_W04	C1, C2	W1 ,W4- W12,	1	O1 O3 O4
EK 3	MT1A_W01 MT1A_W04	C1, C2	W2 - W3,	1	O1 O3 O4
EK 4	MT1A_U07 MT1A_U11	C2	ĆW10- ĆW14, L2 - L12	2, 3	O1 O2 O4
EK 5	MT1A_U02 MT1A_U14	C5	ĆW1-ĆW6, L2, L4-L7	2, 3	O1 O2 O4
EK 6	MT1A_U11 MT1A_U13 MT1A_U15	C3, C4	ĆW7-ĆW14, L2 - L12	2, 3	O1 O2 O3 O4
EK 7	MT1A_K01	C1, C2, C3,C4,C5	ĆW15, L13	2, 3	O4
EK 8	MT1A_K02	C1, C2, C3,C4,C5	ĆW1-ĆW14 L1-L12	2, 3	O1 O2 O3

					O4
--	--	--	--	--	----

Autor programu:	dr inż. Adam Kurnicki,
Adres e-mail:	a.kurnicki@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Metrologii, Wydział Elektrotechniki i Informatyki PL

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Napędy elektryczne
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	MT 1 S05 39-0_2
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie wykładu/zaliczenie lab.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie struktur i elementów składowych elektrycznych układów napędowych prądu stałego i przemiennego.
C2	Poznanie budowy i zasady działania maszyn elektrycznych prądu stałego i przemiennego.
C3	Poznanie sposobów regulacji elektrycznych układów napędowych, ich rozruchu i hamowania oraz zapoznanie się z właściwościami tych metod.
C4	Poznanie podstawowych struktur i właściwości energoelektronicznych układów stosowanych do zasilania napędów.
C5	Poznanie podstawowych typów pracy oraz metod przeliczania mocy znamionowej w zależności od sposobu eksploatacji napędu.
C6	Przyswojenie umiejętności w zakresie eksploatacji oraz sposobów badania i analizy właściwości układów napędowych.
C7	Nabycie umiejętności pracy w zespole - podziału zadań i odpowiedzialności za bezpieczeństwo

współpracowników.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Kompetencje uzyskane po ukończeniu przedmiotu – Podstawy elektrotechniki
2	Kompetencje uzyskane po ukończeniu przedmiotu – Podstawy metrologii
3	Kompetencje uzyskane po ukończeniu przedmiotu – Podstawy elektroniki

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu budowy i funkcjonowania elektrycznych układów napędowych.
EK 2	Zna właściwości oraz metody regulacji momentu elektromagnetycznego i prędkości kątowej, sposobów dokonywania rozruchu i hamowania elektrycznego napędów.
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Potrafi dobrać układ napędowy i sposób jego sterowania do aplikacji maszyny roboczej.
EK 4	Potrafi przygotować układ napędowy do eksploatacji, dokonać jego rozruchu, stosować metody regulacji i realizować hamowanie elektryczne.
EK 5	Posiada umiejętność przeprowadzenia badań laboratoryjnych i analizy właściwości elektrycznego układu napędowego.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Jest gotów do pracy w zespole i ma świadomość zagrożeń wynikających z eksploatacji elektrycznych układów napędowych.

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć – wykłady

Treści programowe

W1	Struktura i podstawowe elementy elektrycznego układu napędowego.
W2	Maszyny robocze i podstawowe typy charakterystyki maszyn roboczych.
W3	Budowa i charakterystyki maszyn elektrycznych prądu stałego: obcowzbudnej, bocznikowej, szeregowej i BLDC.
W5	Sposoby regulacji momentu elektromagnetycznego i prędkości kątowej oraz rozruch i

	hamowanie elektryczne maszyn prądu stałego.
W6	Budowa i charakterystyki maszyn elektrycznych prądu przemiennego - indukcyjnej i synchronicznej.
W7	Sposoby regulacji momentu elektromagnetycznego i prędkości kątowej oraz rozruch i hamowanie elektryczne maszyn prądu przemiennego.
W8	Metody regulacji skalarnej i wektorowej maszyn prądu przemiennego.
W9	Mikromaszyny elektryczne i mikronapędy.
W10	Energoelektroniczne układy przekształtnikowe: przerywacze prądu, prostowniki i przetwornice częstotliwości.
W11	Dobór przekładni napędowej i elementów obwodu elektrycznego.
W12	Projektowanie układów stycznikowo-przełącznikowych do sterowania napędów.
W13	Nagrzewanie się silników a moc znamionowa silnika i typy pracy.
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Badanie charakterystyk silnika szeregowego prądu stałego przy zasilaniu z sieci sztywnej prądu stałego.
L2	Badanie właściwości ruchowych silnika szeregowego prądu stałego zasilanego poprzez tranzystorowy przerywacz prądu.
L3	Badanie charakterystyk silnika bocznikowego prądu stałego przy zasilaniu z sieci sztywnej prądu stałego.
L4	Badanie właściwości ruchowych silnika bocznikowego prądu stałego zasilanego z półsterowanego dwupołówkowego prostownika energoelektronicznego.
L5	Badanie charakterystyk statycznych silnika indukcyjnego pierścieniowego prądu przemiennego przy regulacji prędkości przez zmianę amplitudy napięcia zasilającego i wtrącenie dodatkowych rezystancji do obwodu wirnika.
L6	Badanie właściwości ruchowych silnika indukcyjnego klatkowego prądu przemiennego zasilanego z energoelektronicznej przetwornicy częstotliwości.
L7	Sekwencyjny w funkcji czasu rozruch rezystancyjny silnika bocznikowego prądu stałego - projektowanie i realizacja układu stycznikowo-przełącznikowego.
L8	Rozruch gwiazda-trójkąt silnika indukcyjnego klatkowego w układzie stycznikowo-przełącznikowym.
L9	Rozruch, regulacja prędkości i hamowanie silnika indukcyjnego klatkowego przy wykorzystaniu układu miękkiego rozruchu.
L10	Regulacja prędkości układu napędowego przy wykorzystaniu sprzęgła indukcyjnego.

L11	Przygotowanie i konfiguracja przetwornicy częstotliwości do sterowania wektorowego silnika indukcyjnego.
L12	Konfiguracja i sterowanie serwonapędu z silnikiem PMSM.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Dyskusja dydaktyczna związana z aspektami projektowania i eksploatacji układów napędowych
3	Ćwiczenia laboratoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z wykładu	51%
O2	Zaliczenie pisemne z ćwiczeń laboratoryjnych	51%
O3	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

Literatura podstawowa	
1	Plamitzer A.: Maszyny elektryczne. WNT, Warszawa 1976
2	Latek W.: Teoria maszyn elektrycznych. WNT, Warszawa 1987
3	Sieklucki G.: Automatyka napędu elektrycznego, Wyd. AGH, 2009
4	Laboratorium napędu elektrycznego. Oprac. Zbiorowe. Wyd PL 1988
5	Różycki M.: Laboratorium napędów przekształtnikowych. Wyd PL 1988
6	Stanowiskowe instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych
Literatura uzupełniająca	
1	Latek W.: Badanie maszyn elektrycznych w przemyśle. WNT, Warszawa 1986.
2	Sidorowicz J.: Napęd elektryczny i jego sterowanie, Wyd. PW, 1994

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na

	zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie się do zajęć wykładowych	10
Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu	10
Przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych	10
Opracowanie sprawozdań z badań laboratoryjnych	10
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W12	C1	W1-W13	1	O1
EK 2	MT1A_W12	C2	W3-W10	1	O1
EK 3	MT1A_U13	C3	W1, W2, W10-W13	1	O1
EK 4	MT1A_U11 MT1A_U15	C4	L1-L12	3	O2, O3
EK 5	MT1A_U11 MT1A_U15 MT1A_U17 MT1A_U19	C5	L1-L12	3	O2, O3
EK 6	MT1A_K06	C3, C6	L1-L12	2, 3	O2, O3

Autor programu:	Dr inż. Piotr Filipek
Adres e-mail:	piotr.filipek@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Napędów i Maszyn Elektrycznych, Wydział Elektrotechniki i Informatyki

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Elementy teorii optymalizacji
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	MT 1 S05 40-0_2
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie wykładu/zaliczenie lab.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z pojęciami stosowanymi w optymalizacji oraz metodami przeprowadzenia procesu optymalizacji
C2	Analiza problemu i rozwiązanie zadań związanych z optymalizacją urządzeń mechatronicznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Ma wiedzę z zakresu budowy urządzeń mechanicznych i napędów elektrycznych oraz wykorzystania urządzeń sterujących
2	Ma wiedzę dotyczącą analizy matematycznej

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna podstawowe typy zagadnień optymalizacyjnych oraz sposoby ich rozwiązania
EK2	Ma wiedzę dotyczącą budowy urządzeń mechatronicznych oraz układów napędowych i sterowania
	W zakresie umiejętności:
EK3	Umiejętność sformułowania zadania optymalizacyjnego oraz przeprowadzenie procesu optymalizacji na podstawie modelu urządzenia mechatronicznego
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK4	Jest gotów do oddziaływania na otoczenie techniczne.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć wykład	
	Treści programowe
W1	Pojęcia teorii optymalizacji, klasyfikacje zadań optymalizacji. Metoda graficzna rozwiązania zadania optymalizacyjnego
W2	Klasyfikacja zadań programowania liniowego, metoda graficzna rozwiązywania zadań programowania liniowego.
W3	Programowanie nieliniowe, metody rozwiązań analitycznych
W4	Optymalizacja wielokryterialna
W5	Systemowa teoria techniki, systemy działaniowe, systemy rzeczowe. Modele systemowe mechatroniki
W6	Przykłady tworzenia struktury transformacyjnej systemu mechatronicznego.
W7	Modele projektowania mechatronicznego. Integracja modeli domenowych. Projektowanie mechatroniczne jako problem syntezy. Projektowanie elektroniczne w środowisku mechatronicznym
Forma zajęć laboratorium	
	Treści programowe
L1	Bazując na modelach urządzeń mechatronicznych formułowane jest zadanie optymalizacyjne dotyczące części mechanicznej lub elektrycznej. Rozwiązanie zadania a następnie dyskusja dotycząca uzyskanych wyników. Wprowadzanie zmian w modelach

	urządzeń.
--	-----------

Metody dydaktyczne	
1	Wykład multimedialny
2	Rozwiązywanie problemu optymalizacyjnego metodą graficzną lub analityczną.
3	Praca na modelach urządzeń

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Pozytywna ocena z zaliczenia wykładu	51%
O2	Pozytywna ocena z ćwiczeń laboratoryjnych	60%

Literatura podstawowa	
1	Stadnicki J.: Teoria i praktyka rozwiązywania zadań optymalizacji z przykładami zastosowań technicznych. WNT, Warszawa 2006.
2	Gawrysiak M.: Analiza systemowa urządzenia mechatronicznego. Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok 2003
3	Józefowska J.: Badania operacyjne i teoria optymalizacji. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2010
Literatura uzupełniająca	
1	Oswald M.: Podstawy optymalizacji konstrukcji w projektowaniu systemowym. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2014
2	Gawrysiak M.: Mechatronika i projektowanie mechatroniczne. Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok 1999

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności

Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
udział w wykładach	30
udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Praca związana z przygotowaniem do laboratorium	25
Praca związana z przygotowaniem do zaliczenia pisemnego	15
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W01	C1	W1 - W4	1	O1
EK 2	MT1A_W04 MT1A_W09 MT1A_W19	C1	W1 - W7	1	O1
EK 3	MT1A_U07 MT1A_U10 MT1A_U11 MT1A_U13 MT1A_U19	C2	L1	2-3	O2
EK 4	MT1A_K02	C1, C2	W1 - W7 L1	1-3	O1, O2

Autor programu:	Dr inż. Aleksander Nieoczym
Adres e-mail:	a.nieoczym@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Mechatroniki, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Mechatronika w systemach nadzoru i bezpieczeństwa
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MT 1 S05 41-1_2
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie wykładu/zaliczenie proj.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studenta wiedzy interdyscyplinarnej z zakresu budowy i działania wybranych urządzeń mechatronicznych oraz możliwości ich zastosowania w systemach alarmowych, kontroli dostępu i nadzoru wizyjnego
C2	Uzyskanie przez studenta wiedzy interdyscyplinarnej z zakresu budowy i działania wybranych systemów mechatronicznych oraz możliwości ich zastosowania w inteligentnych budynkach i autach
C3	Zapoznanie studenta z aktualnymi trendami rozwoju systemów mechatronicznych w wybranych dziedzinach życia
C4	Uzyskanie przez studenta umiejętności w zakresie pozyskiwania i przetworzania informacji z literatury, dokonania ich analizy oraz opracowania sprawozdania.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student zna podstawy budowy i zasady działania urządzeń mechatronicznych

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student posiada podstawową wiedzę na temat aktualnych osiągnięć mechatroniki w systemach alarmowych, kontroli dostępu i nadzoru wizyjnego
EK 2	Student zna ogólne zasady działania i stosowania nowoczesnych systemów mechatronicznych w inteligentnych budynkach i autach
EK 3	Student orientuje się w najnowszych trendach rozwojowych mechatroniki wykorzystywanych w medycynie i do celów militarnych
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Student umie opracować dokumentację dotyczącą zrealizowanych zadań projektowych oraz przedstawić uzyskane wyniki w formie prezentacji
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	Student jest gotów do doksztalcenia się w związku z dynamicznym rozwojem mechatroniki

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do przedmiotu - aktualne trendy rozwoju mechatroniki w systemach nadzoru i bezpieczeństwa
W2	Techniki automatycznego gromadzenia danych – kody kreskowe, RFID
W3-4	Systemy biometryczne
W5	Systemy ochrony zewnętrznej
W7	Systemy ochrony wewnętrznej
W8	Inteligentny dom
W9	Inteligentny samochód
W10	Monitoring zagrożeń
W11	Mechatronika w medycynie

W12	Wybrane systemy mechatroniczne w zastosowaniach militarnych
W13-W14	Internet rzeczy
W15	Kierunki i bariery rozwoju technologii mechatronicznych
Forma zajęć – projekt	
Treści programowe	
P1	<p>Zespołowe projekty dot. zastosowania urządzeń i systemów mechatronicznych w różnych dziedzinach życia.</p> <p>Przykładowe tematy projektów:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Możliwości wykorzystania sieci Internet do sterowania systemami mechatronicznymi 2. Zastosowanie urządzeń mechatronicznych do automatycznego gromadzenia danych 3. Analiza rynku urządzeń mechatronicznych w systemach ochrony wewnętrznej

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Projekt praktyczny

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie kolokwium	51%
O2	Sprawozdanie z wykonanego projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Michael Miller, "Internet rzeczy. Jak inteligentne telewizory, samochody, domy i miasta zmieniają świat.", Wydawnictwo Naukowe PWN 2016.
2	Jerzy Mikulik, "Budynek inteligentny. T. 2, Podstawowe systemy bezpieczeństwa w budynkach inteligentnych", Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2014.
3	Jolanta Ignac-Nowicka, „Inżynieria bezpieczeństwa: wybrane zagadnienia”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2018.
4	Krzysztof Ślot, „Wybrane zagadnienia biometrii”, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2008.
5	Ryszard Tadeusiewicz, „Inżynieria biomedyczna”, AGH Uczelniane Wydawnictwa

	Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2008.
Literatura uzupełniająca	
1	Czasopismo „Zabezpieczenia” - www.zabezpieczenia.com.pl

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach projektowych	15
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie się do zajęć	12
Wykonanie projektu	18
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W05	C1	W1-W7, W10	1	O1
EK 2	MT1A_W05	C2	W3-W9	1	O1
EK 3	MT1A_W16	C3	W1, W3-W4	1	O1
EK 4	MT1A_U03 MT1A_U04	C4	P1	2	O2
EK 5	MT1A_W16 MT1A_K01	C3	W8-W15	1	O1

Autor programu:	dr inż. Andrzej Kociubiński
Adres e-mail:	a.kociubinski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Elektroniki i Technik Informatycznych, Wydział Elektrotechniki i Informatyki

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Mechatronika w medycynie
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MT 1 S05 41-2_2
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie wykładu/zaliczenie proj.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studenta wiedzy interdyscyplinarnej z zakresu budowy i działania wybranych urządzeń mechatronicznych oraz możliwości ich zastosowania w połączeniu z organizmem żywym
C2	Uzyskanie przez studenta wiedzy interdyscyplinarnej z zakresu budowy i działania wybranych systemów mechatronicznych oraz możliwości ich zastosowania w diagnostyce medycznej
C3	Zapoznanie studenta z aktualnymi trendami rozwoju systemów mechatronicznych w wybranych dziedzinach życia
C4	Uzyskanie przez studenta umiejętności w zakresie pozyskiwania i przetwarzania informacji z literatury, dokonania ich analizy oraz opracowania sprawozdania.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student zna podstawy budowy i zasady działania urządzeń mechatronicznych

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student orientuje się w aktualnych osiągnięciach mechatroniki w medycynie
EK 2	Student zna ogólne zasady działania i stosowania systemów mechatronicznych w diagnostyce medycznej
EK 3	Student orientuje się w najnowszych trendach rozwoju mikrosystemów stosowanych w medycynie
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Student umie opracować dokumentację dotyczącą zrealizowanych zadań projektowych oraz przedstawić uzyskane wyniki w formie prezentacji
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	Student jest gotów do doksztalcania się w związku z dynamicznym rozwojem mechatroniki
EK 6	Student jest gotów do oceny etycznych aspektów stosowania urządzeń mechatronicznych w połączeniu z organizmem żywym

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do przedmiotu - aktualne trendy rozwoju mechatroniki w medycynie
W2	Mechatronika w chirurgii mało inwazyjnej
W3	Skomputeryzowane chirurgiczne systemy treningowe
W4-W5	Urządzenia diagnostyczne
W6-W7	Mikrosystemy inwazyjne
W8-W9	Mikrosystemy nieinwazyjne
W10-11	Sztuczne organy zmysłów
W12-W13	Zdalne systemy diagnostyczne i identyfikacyjne

W14-W15	Miniaturowe roboty
Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1	<p>Zespołowe projekty dot. zastosowania biomateriałów, urządzeń i systemów mechatronicznych w medycynie.</p> <p>Przykładowe tematy projektów:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Możliwości wykorzystania urządzeń mechatronicznych do obrazowania medycznego 2. Zastosowanie urządzeń mechatronicznych w rozwoju protetyki 3. Możliwości wykorzystania sieci Internet w telemedycynie

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Projekt praktyczny

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie kolokwium	51%
O2	Sprawozdanie z wykonanego projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Ryszard Tadeusiewicz, „Inżynieria biomedyczna”, AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2008.
2	Ryszard Maciejewski, Jarosław Zubrzycki, „Inżynieria biomedyczna : wybrane obszary zastosowań”, Politechnika Lubelska 2013.
3	Ryszard Maciejewski, Jarosław Zubrzycki, „Inżynieria biomedyczna: telemedycyna”, Politechnika Lubelska 2015.
4	Krzysztof Ślot, „Wybrane zagadnienia biometrii”, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2008.
Literatura uzupełniająca	
1	Manz A., Becker H. „Microsystem technology in chemistry and life sciences”, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 1999

2	Czasopisma „Sensors and Actuators”, „Journal of Micromechanics and Microengineering”
---	--

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach projektowych	15
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie się do zajęć	12
Wykonanie projektu	18
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W05 MT1A_W16	C1	W1-W15	1	O1
EK 2	MT1A_W05 MT1A_W16	C2	W3-W11	1	O1
EK 3	MT1A_W05 MT1A_W16	C3	W1, W3-W5, W12-W15	1	O1
EK 4	MT1A_U03 MT1A_U04	C4	P1	2	O2
EK 5	MT1A_W16 MT1A_K01	C3	W1-W15	1	O1

EK 6	MT1A_W16 MT1A_K02	C1	W1-W15	1	O1
------	----------------------	----	--------	---	----

Autor programu:	dr inż. Andrzej Kociubiński
Adres e-mail:	a.kociubinski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Elektroniki i Technik Informacyjnych, Wydział Elektrotechniki i Informatyki

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Język angielski IV
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MT 1 S05 42-A_ 4
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Egzamin
Język wykładowy:	Język polski/Język angielski

Cele przedmiotu

C1	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, czytania, mówienia i pisania na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
C2	Nabywanie umiejętności posługiwania się językiem angielskim w zakresie podstawowego specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość języka angielskiego na poziomie B1
---	--

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
--	--------------------

	Nie dotyczy
	W zakresie umiejętności:
EK 1	Zna słownictwo dotyczące omawianych treści programowych.
EK 2	Umie posługiwać się strukturami gramatycznymi omawianymi w semestrze.
EK 3	Potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem.
EK 4	Potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych.
EK 5	Potrafi samodzielnie korzystać z materiałów dydaktycznych.
EK 6	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Jest gotów do krytycznej oceny poziomu swojej wiedzy, rozumie potrzebę dokończenia się, aktualizowania i gromadzenia wiedzy z różnych źródeł w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych oraz osobistych.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – ćwiczenia	
ĆW1	Procedury i środki bezpieczeństwa. Rodzaje zagrożeń w zakładach przemysłowych; procedury i środki bezpieczeństwa.
ĆW2	Przepisy BHP- standardowe środki zapobiegawcze, przepisy, regulacje, oznaczenia maszyn i urządzeń.
ĆW3	Proces monitoringu- różnice pomiędzy systemem automatycznym a systemem ręcznym, parametry.
ĆW4	Odczyty, przybliżone dane, wykresy i ich interpretacja oraz ocena.
ĆW5	Teoria kontra praktyka- wyjaśnianie przebiegu testów i eksperymentów; porównywanie uzyskanych wyników z przewidywanymi; opisywanie przyczyn i skutków na wybranych przykładach.
ĆW6	Zastosowania inżynierskie odnawialnych źródeł energii.
ĆW7	Czasowniki modalne.

Metody dydaktyczne	
1	Praca z podręcznikiem, słuchanie nagrań CD, oglądanie materiałów video, ćwiczenia na mówienie w parach i grupach, analiza tekstów, tłumaczenia, ćwiczenia leksykalne i gramatyczne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie sprawdzianów pisemnych	51%
O2	Zaliczenie prac pisemnych lub wypowiedzi ustnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Ibbotson Mark, Cambridge English for Engineering, Cambridge University Press
2	David Bonamy, Technical English, Pearson
Literatura uzupełniająca	
1	Ibbotson Mark, Professional English In Use. Engineering. Technical English for Professionals, Cambridge University Press
2	Foley Mark, Hall Diane, MyGrammarLab, Pearson

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	8
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	6
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	6
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_U01 MT1A_U05 MT1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4	1	O1,O2
EK 2	MT1A_U01 MT1A_U05 MT1A_U06	C1,C2	ĆW2,ĆW3, ĆW4,ĆW5	1	O1,O2
EK 3	MT1A_U04 MT1A_U05 MT1A_U19	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5	1	O1,O2
EK 4	MT1A_U04 MT1A_U05 MT1A_U19	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5	1	O1,O2
EK 5	MT1A_U05 MT1A_U06 MT1A_U19	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4	1	O1,O2
EK 6	MT1A_U02 MT1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5	1	O1,O2
EK 7	MT1A_K01 MT1A_K05	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5	1	O1,O2

Autor programu:	Mgr Monika Szabelska; Mgr Barbara Miłosz; Mgr Irmina Krzyżanowska-Stelmach
Adres e-mail:	m.szabelska@pollub.pl; b.milosz@pollub.pl; i.krzyzanowska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych PL

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Język niemiecki IV
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MT 1 S05 42-N_ 4
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Egzamin
Język wykładowy:	Język polski/Język niemiecki

Cele przedmiotu

C1	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, czytania, mówienia i pisania na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
C2	Nabywanie umiejętności posługiwania się językiem niemieckim w zakresie podstawowego specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość języka niemieckiego na poziomie B1
---	--

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
--	--------------------

	Nie dotyczy
	W zakresie umiejętności:
EK 1	Zna słownictwo dotyczące omawianych treści programowych.
EK 2	Umie posługiwać się strukturami gramatycznymi omawianymi w semestrze.
EK 3	Potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem.
EK 4	Potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych.
EK 5	Potrafi samodzielnie korzystać z materiałów dydaktycznych.
EK 6	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Jest gotów do krytycznej oceny poziomu swojej wiedzy, rozumie potrzebę dokształcania się, aktualizowania i gromadzenia wiedzy z różnych źródeł w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych oraz osobistych.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – ćwiczenia	
ĆW1	Procedury i środki bezpieczeństwa. Rodzaje zagrożeń w zakładach przemysłowych; procedury i środki bezpieczeństwa.
ĆW2	Przepisy BHP- standardowe środki zapobiegawcze, przepisy, regulacje, oznaczenia maszyn i urządzeń.
ĆW3	Proces monitoringu- różnice pomiędzy systemem automatycznym a systemem ręcznym, parametry.
ĆW4	Odczyty, przybliżone dane, wykresy i ich interpretacja oraz ocena.
ĆW5	Teoria kontra praktyka- wyjaśnianie przebiegu testów i eksperymentów; porównywanie uzyskanych wyników z przewidywanymi; opisywanie przyczyn i skutków na wybranych przykładach.
ĆW6	Zastosowania inżynierskie odnawialnych źródeł energii.
ĆW7	Czasowniki modalne, rekcja czasownika i rzeczownika

Metody dydaktyczne	
1	Praca z podręcznikiem, słuchanie nagrań CD, oglądanie materiałów video, ćwiczenia na mówienie w parach i grupach, analiza tekstów, tłumaczenia, ćwiczenia leksykalne i gramatyczne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie sprawdzianów pisemnych	51%
O2	Zaliczenie prac pisemnych lub wypowiedzi ustnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Norbert Becker, Jörg Braunert, Alltag, Beruf & Co., Hueber
2	Ilse Sander, Regine Grosser, Claudia Hanke, DaF im Unternehmen, LektorKlett
Literatura uzupełniająca	
1	Grammatik, Gramatyka języka niemieckiego z ćwiczeniami, WSiP

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	8
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	6
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	6
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Efekt	Odniesienie	Cele	Treści	Metody	Metody

uczenia się	danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	przedmiotu	programowe	dydaktyczne	oceny
EK 1	MT1A_U01 MT1A_U05 MT1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4	1	O1,O2
EK 2	MT1A_U01 MT1A_U05 MT1A_U06	C1,C2	ĆW2,ĆW3, ĆW4,ĆW5	1	O1,O2
EK 3	MT1A_U04 MT1A_U05 MT1A_U19	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5	1	O1,O2
EK 4	MT1A_U04 MT1A_U05 MT1A_U19	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5	1	O1,O2
EK 5	MT1A_U05 MT1A_U06 MT1A_U19	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4	1	O1,O2
EK 6	MT1A_U02 MT1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5	1	O1,O2
EK 7	MT1A_K01 MT1A_K05	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5	1	O1,O2

Autor programu:	mgr Dominika Brodzka
Adres e-mail:	d.brodzka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych PL

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Zagadnienia eksploatacji maszyn w konstrukcji zespołów mechatronicznych
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MT 1 S05 43-1_2
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie wykładu/zaliczenie lab.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studenta z wymaganiami eksploatacyjnymi stawianymi maszynom i zespołom mechatronicznym oraz zasadami ich eksploatacji
C2	Zapoznanie studenta z procesami tarcia i zużycia elementów maszyn oraz metodami ich minimalizacji
C3	Uzyskanie podstawowych umiejętności oceny stanu technicznego maszyny

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowa wiedza z zakresu statystyki matematycznej
2	Podstawowa wiedza z zakresu budowy maszyn

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma podstawową wiedzę na temat zasad eksploatacji urządzeń i systemów mechanicznych i mechatronicznych oraz ich wpływu na trwałość i niezawodność
	W zakresie umiejętności:
EK 2	Potrafi sformułować wymagania eksploatacyjne stawiane maszynom oraz dobrać metodę i ocenić wyniki badań diagnostycznych maszyn
EK 3	Potrafi przygotować i przeprowadzić badania eksperymentalne oraz przygotować sprawozdanie z badań, w tym opisać metodę, opracować wyniki oraz ocenić i omówić wyniki
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 4	Gotów jest do przestrzegania zasad konstrukcji i poprawnej eksploatacji urządzeń dla bezpieczeństwa ludzi i środowiska

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia. Fazy istnienia obiektu technicznego. Rodzaje działań w procesie eksploatacji. Jakość eksploatacyjna maszyn. Wymagania eksploatacyjne stawiane maszynom. Podatność eksploatacyjna maszyn.
W2	Wymagania prawne i dyrektywy dot. maszyn i urządzeń. Wymagania, zakres i forma informacji podawanych w instrukcji. Inne wymagania prawne. Cechy maszyn wpływające na bezpieczeństwo pracy.
W3	Współpraca części maszyn, rodzaje tarcia, procesy zużycia. Stan techniczny maszyny.
W4	Strategie i organizacja procesów obsługowych.
W5	Charakterystyki niezawodności obiektów technicznych. Zależność niezawodności od mechanizmu powstawania uszkodzeń. Wyznaczanie funkcji niezawodności obiektów technicznych. Niezawodność elementu nieodnawialnego i odnawialnego. Niezawodność obiektów złożonych. Struktury niezawodnościowe.
W6	Diagnostyka techniczna. Sygnały pomiarowe. Wykorzystanie informacji diagnostycznych w eksploatacji maszyn. Podstawy diagnostyki termicznej i wibroakustycznej. Diagnostyka wybranych maszyn i ich podzespołów.
W7	Smarowanie i środki smarne.
W8	Paliwa i inne materiały eksploatacyjne.

Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Opracowanie instrukcji do maszyny.
L2	Pomiary hałasu.
L3	Badania kontrolne i odbiorcze maszyn.
L4	Diagnostyka wibroakustyczna.
L5	Diagnostyka termiczna.
L6	Wyznaczanie charakterystyk niezawodnościowych obiektów technicznych.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Dyskusja
3	Wykonywanie doświadczeń i przygotowywanie sprawozdań

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z wykładów	51%
O2	Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	100%
O3	Ocena z testów z zakresu wykonywanych ćwiczeń laboratoryjnych	50%

Literatura podstawowa	
1	Legutko S.: Eksploatacja maszyn. Poznań, Wyd. Politechniki Poznańskiej 2007
2	Lawrowski Z.: Tribologia - tarcie, zużywanie i smarowanie. Wrocław, Oficyna Wyd. PWr 2008
3	Cempel C., Tomaszewski F.: Diagnostyka maszyn. Radom, NCNEM 1992
Literatura uzupełniająca	
1	Hebda M.: Procesy tarcia, zużywania i smarowania maszyn. Radom, ITeE 2007
2	Podniało A.: Paliwa, oleje i smary w ekologicznej eksploatacji. Warszawa, WNT 2002

3	Dyrektywa maszynowa 2006/42/WE
---	--------------------------------

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
udział w wykładach	30
udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do wykładu, w tym do zaliczenia	20
Przygotowanie do laboratorium, w tym opracowanie sprawozdań	20
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W08 MT1A_W17 MT1A_W05 MT1A_W19 MT1A_W21	C1, C2, C3	W1-W8	1, 2	O1
EK 2	MT1A_U02 MT1A_U15 MT1A_U16 MT1A_U17 MT1A_W19	C1, C2, C3	L4-L5	2, 3	O2,O3

EK 3	MT1A_U03 MT1A_U07 MT1A_U10 MT1A_U19 MT1A_W15	C3	L1-L6	2, 3	O2, O3
EK 4	MT1A_K02 MT1A_K06 MT1A_W24	C1, C2, C3	W1-W8, L1-L6	1, 2, 3	O1-O3

Autor programu:	Dr hab. inż. Grzegorz Koszałka, prof. PL
Adres e-mail:	g.koszalka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Transportu, Silników Spalinowych i Ekologii, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Elementy teorii niezawodności
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MT 1 S05 43-2_2
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie wykładu/zaliczenie lab.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studenta z teorią niezawodności maszyn w zakresie wykorzystywanym w praktyce inżynierskiej i
C2	Zapoznanie studenta z procesami degradacji maszyn i urządzeń oraz wpływem sposobu eksploatacji na intensywność tych procesów
C3	Uzyskanie umiejętności wyznaczania podstawowych wskaźników niezawodności oraz oceny stanu technicznego maszyny

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowa wiedza z zakresu statystyki matematycznej
2	Podstawowa wiedza z zakresu budowy maszyn

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma wiedzę na temat jakości i niezawodności maszyn i systemów mechatronicznych oraz wpływu sposobu eksploatacji na niezawodność
	W zakresie umiejętności:
EK 2	Potrafi wyznaczyć podstawowe wskaźniki niezawodności a także przygotować sprawozdanie z wykonanych badań
EK 3	Potrafi zaplanować i nadzorować obsługi tak, aby zapewnić niezawodną eksploatację maszyn i urządzeń
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 4	Jest gotów do przestrzegania zasad konstrukcji i poprawnej eksploatacji urządzeń dla bezpieczeństwa ludzi i środowiska

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia. Klasyfikacja maszyn. Fazy istnienia obiektu technicznego. Rodzaje działań w procesie eksploatacji. Jakość eksploatacyjna maszyn. Wymagania eksploatacyjne stawiane maszynom. Podatność eksploatacyjna maszyn.
W2	Wymagania prawne i dyrektywy dot. maszyn i urządzeń. Wymagania, zakres i forma informacji podawanych w instrukcji. Inne wymagania prawne. Cechy maszyn wpływające na bezpieczeństwo pracy. Podstawy analizy ryzyka.
W3	Procesy degradacji części maszyn. Stan techniczny maszyny. Przyczyny, rodzaje i skutki uszkodzeń. Czynniki wpływające na intensywność zużycia i metody jej zmniejszania. Kryteria wyznaczania stanów granicznych.
W4	Charakterystyki niezawodności obiektów technicznych. Źródła informacji i zbieranie danych do analiz niezawodnościowych. Empiryczna funkcja niezawodności. Rozkłady zmiennych losowych stosowane w opisie niezawodności obiektów technicznych. Zastępowanie empirycznego rozkładu czasu pracy do uszkodzenia rozkładem ciągłym. Zależność niezawodności od mechanizmu powstawania uszkodzeń. Niezawodność elementu nieodnawialnego i odnawialnego. Pojęcie resursu. Proces odnowy i jego charakterystyki. Zapotrzebowanie na części zamienne. Niezawodność obiektów złożonych. Rezerwowanie.
W5	Elementy diagnostyka technicznej. Sygnały pomiarowe. Wykorzystanie informacji diagnostycznych w eksploatacji maszyn. Diagnostyki wybranych maszyn i ich podzespołów.

W6	Charakterystyka środków smarnych, paliw i innych materiałów eksploatacyjnych.
W7	Zasady planowania częstotliwości i zakresu przeglądów i inspekcji technicznych, zasobów części zamiennych. Techniki i organizacja napraw i remontów maszyn i urządzeń.
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Opracowanie instrukcji do maszyny.
L2	Pomiary hałasu maszyny.
L3	Badania podstawowych parametrów użytkowych maszyn.
L4	Diagnostyka wibroakustyczna.
L5	Wyznaczanie charakterystyk niezawodnościowych obiektów technicznych.
L6	Planowanie przeglądów okresowych i remontów maszyn oraz wyznaczanie zapotrzebowania na części zamienne.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Dyskusja
3	Wykonywanie doświadczeń i przygotowywanie sprawozdań

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z wykładów	51%
O2	Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	100%
O3	Ocena z testów z zakresu wykonywanych ćwiczeń laboratoryjnych	50%

Literatura podstawowa	
1	Legutko S.: Eksploatacja maszyn. Poznań, Wyd. Politechniki Poznańskiej 2007
2	Ważyńska-Fiok K., Jaźwiński J.: Niezawodność systemów technicznych. Warszawa, PWN 1990

3	Bucior J.: Podstawy teorii i inżynierii niezawodności. Rzeszów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2004
4	Słowiński B.: Inżynieria eksploatacji maszyn. Koszalin. PK 2011
Literatura uzupełniająca	
1	Cempel C., Tomaszewski F.: Diagnostyka maszyn. Radom, NCNEM 1992
2	Lawrowski Z.: Tribologia – tarcie, zużywanie i smarowanie. Wrocław, Oficyna Wyd. PWr 2008
3	Hebda M.: Procesy tarcia, zużywania i smarowania maszyn. Radom, ITeE 2007
4	Podniało A.: Paliwa, oleje i smary w ekologicznej eksploatacji. Warszawa, WNT 2002
5	Dyrektywa maszynowa 2006/42/WE

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
udział w wykładach	30
udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do wykładu, w tym do zaliczenia	20
Przygotowanie do laboratorium, w tym opracowanie sprawozdań	20
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W08 MT1A_W17	C1, C2	W1-W7	1, 2	O1

	MT1A_W05 MT1A_W19 MT1A_W21				
EK 3	MT1A_U03 MT1A_U07 MT1A_U10 MT1A_U19 MT1A_W15	C3	L1-L6	2, 3	O2, O3
EK 2	MT1A_U02 MT1A_U15 MT1A_U16 MT1A_U17 MT1A_W19	C2, C3	L4-L6	1, 2, 3	O2,O3
EK 4	MT1A_K02 MT1A_K06 MT1A_W24	C1, C2, C3	W1-W7, L1-L6	1, 2, 3	O1-O3

Autor programu:	Dr hab. inż. Grzegorz Koszałka, prof. PL
Adres e-mail:	g.koszalka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Transportu, Silników Spalinowych i Ekologii, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
Mechatronika
Studia I stopnia

Przedmiot:	Wirtualne prototypowanie maszyn i mechanizmów
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MT 1 S05 44-1_2
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie wykładu/zaliczenie lab.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie zasad budowania prototypów maszyn i mechanizmów w środowisku wirtualnej makiety (Digital Mock Up).
C2	Prowadzenie wirtualnych testów parametrów kinematycznych maszyn i mechanizmów oraz analiz kolizji i błędów konstrukcyjnych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza z podstaw konstrukcji maszyn oraz grafiki inżynierskiej (W).
2	Umiejętność modelowania przestrzennego i tworzenia złożeń z wykorzystaniem oprogramowania CAD (U).

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna ogólne zasady modelowania mechanizmów i maszyn w środowisku wirtualnej makiety.
EK 2	Zna metody prowadzenia symulacji numerycznych służących do testowania wirtualnych prototypów.
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Potrafi zbudować wirtualny prosty mechanizm z poprawnie zdefiniowanym łańcuchem kinematycznym (prototyp z jednym więzem sterowanym). Potrafi prowadzić symulację takiego mechanizmu z wykorzystaniem komend oraz formuł matematycznych i reguł logicznych.
EK 4	Potrafi zbudować wirtualny mechanizm z kilkoma więzami sterowanymi. Potrafi prowadzić symulację takiego mechanizmu z wykorzystaniem komend. Potrafi tworzyć sekwencje ruchów prototypów składających się z kilku maszyn.
EK 5	Potrafi prowadzić analizy kinematyczne prototypu (analizę trajektorii ruchu, prędkości, przyspieszeń, zajmowanej przestrzeni i odległościową w trakcie ruchu).
EK 6	Potrafi testować wirtualny prototyp pod kątem prawidłowości dopasowania, kolizji,

	luzów i prześwitów w trakcie ruchu.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Jest gotów do ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę oraz konieczności postępowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykład	
Treści programowe	
W1	Zagadnienia wstępne dotyczące wirtualnego prototypowania maszyn i mechanizmów. Aktualne umiejscowienie zagadnień w programach CAx o różnym stopniu skomplikowania.
W2	Środowisko wirtualnej makiety (Digital Mock-up). Budowa i poruszanie się w środowisku.
W3	Definiowanie mechanizmów w systemach CAD. Klasyfikacja więzów i sterowań kinematycznych. Pojęcie ostoi.
W4	Zasady prowadzenia symulacji kinematycznych w programach CAx. Symulacje z użyciem komend i reguł matematycznych.
W5	Analizy kinematyczne w systemach CAD. Wyznaczanie podstawowych wielkości kinematycznych w wirtualnym prototypie.
W6	Analizy funkcjonalności wirtualnego prototypu prowadzenie wirtualnych testów użytkownika prototypu.
W7	Analizy prawidłowości konstrukcji wirtualnego prototypu w spoczynku i w ruchu (kolizje, błędy konstrukcyjne, monitorowanie położenia i prześwitu pomiędzy członami).
W8	Wirtualne analizy dopasowania, montażu i demontażu.
Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - laboratorium	
Treści programowe	
L1	Interfejs modułu DMU Kinematcs systemu Catia v5. Ogóle zasady budowania mechanizmów w środowisku wirtualnej makiety (Digital Mock Up). Rodzaje więzów kinematycznych dostępnych w środowisku DMU. Sposoby ich definiowania i sterowania.
L2	Modelowanie prostych mechanizmów z wykorzystaniem złożeń przygotowanych przez prowadzącego. Nauka zasad nadawania więzów kinematycznych i sterowań na przykładzie mechanizmów: korbowego, krzywkowego, wahaczowego, chwytaka, zębatkowego, przekładni ciernej.
L3	Symulacje z użyciem komend, rejestracja symulacji, tworzenie sekwencji i powtórek. Budowanie prototypów złożonych na przykładzie robota przemysłowego oraz zrobotyzowanego gniazda technologicznego do spawania.
L4	Symulacje z użyciem formuł matematycznych i reguł logicznych. Zastosowanie formuł do symulacji ruchu posuwowego, obrotowego i złożonego. Wykorzystanie wykresów prędkości do symulacji ruchu urządzeń jako przykład syntezy kinematycznej.
L5	Analizy kinematyczne: analiza trajektorii ruchu, prędkości, przyspieszeń, zajmowanej przestrzeni w trakcie ruchu.
L6	Testowanie wirtualnego prototypu. Analiza do-pasowania, kolizji, luzów, dystansu wybranych członów w trakcie ruchu.

Metody dydaktyczne

1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Projekcje multimedialne przykładowych symulacji kinematycznych.
3	Praktyczne zajęcia projektowe z wykorzystaniem oprogramowania CAD.
4	Samodzielne rozwiązywanie w pracowni zadania projektowego z sytuacją zdefiniowaną opisem słownym lub opisem słownym i rysunkiem.
5	Wykonanie projektu wirtualnego prototypu.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne wykładu.	51%
O2	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych.	75%
O3	Zaliczenie praktyczne w formie wykonania projektu wirtualnego prototypu.	55%

Literatura podstawowa	
1	Wyleżoł M.: Catia v5. Modelowanie i analiza układów kinematycznych. Wydawnictwo Helion 2007.
2	Welyczko A.: Catia V5. Przykłady efektywnego wykorzystania systemu w projektowaniu mechanicznym., Wydawnictwo Helion 2005.
3	Welyczko A.: Catia V5. Sztuka modelowania powierzchniowego., Wydawnictwo Helion 2005.
Literatura uzupełniająca	
1	W.Skarka, A.Mazurek: Catia. Podstawy modelowania i zapisu konstrukcji. Wydawnictwo Helion 2005.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach.	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	10
Samodzielne przygotowanie i udział w kolokwium zaliczającym wykład	5
Merytoryczne przygotowywanie się do zajęć laboratoryjnych.	15
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W08	C1	W1,W2,W3	1, 2	O1

EK 2	MT1A_W08	C1	W4 ÷ W8	1, 2	O1
EK 3	MT1A_U08	C2	L2	3,4	O2, O3
EK 4	MT1A_U08 MT1A_U09	C2	L2, L3	3,4, 5	O2, O3
EK 5	MT1A_U09 MT1A_U13	C2	L3,L4,L5,L6	3, 5	O2, O3
EK 6	MT1A_U09 MT1A_U21	C2	L6	3, 4, 5	O2, O3
EK 7	MT1A_K01 MT1A_K06	C1,C2	W6,L8, L11	1	O1, O2, O3

Autor programu:	dr inż. Mirosław Ferdynus
Adres e-mail:	m.ferdynus@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Mechatroniki, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
Mechatronika
Studia I stopnia

Przedmiot:	Metoda elementów skończonych
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MT 1 S05 44-2_2
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie wykładu/zaliczenie lab.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie zasad modelowania zagadnień inżynierskich z wykorzystaniem metody elementów skończonych.
C2	Nabycie umiejętności samodzielnego prowadzenia analiz numerycznych MES oraz właściwej interpretacji wyników obliczeń.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość zasad mechaniki ogólnej i wytrzymałości materiałów na poziomie kompetencji studiów pierwszego stopnia (W).
2	Umiejętność modelowania 2D i 3D podstawowych elementów geometrycznych z wykorzystaniem oprogramowania CAD (U).

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna ogólne zasady dyskretyzacji ośrodka ciągłego oraz modelowania zagadnień fizycznych.
EK 2	Zna ogólne zasady symulacji numerycznych z wykorzystaniem metody elementów skończonych w zakresie podstawowych analiz wytrzymałościowych.
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Potrafi odtworzyć kształt elementarnych części maszyn i mechanizmów z wykorzystaniem zasad komputerowego wspomaganie projektowania.
EK 4	Potrafi, na podstawie modelu geometrycznego, przeprowadzić dyskretyzację obiektu z uwzględnieniem warunków brzegowych oraz sposobu obciążenia modelu.
EK 5	Potrafi zdefiniować odpowiedni model materiału oraz rodzaj i parametry analizy numerycznej.
EK 6	Potrafi rozwiązać przygotowane zadanie obliczeniowe i przeprowadzić poprawną interpretację otrzymanych wyników obliczeń.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Student jest gotów do podejmowania odpowiedzialności za swoje działania zawodowe,

	przestrzegania zasad etyki zawodowej.
--	---------------------------------------

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykład	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do metody elementów skończonych. Definicja MES. Pojęcie funkcji kształtu elementu skończonego.
W2	Podstawowe równania MES.
W3	Zasady dyskretyzacji obiektu ciągłego - klasyfikacja elementów skończonych.
W4	Klasyfikacja modeli materiałów inżynierskich wykorzystywanych w modelowaniu numerycznym.
W5	Zagadnienia fizycznie liniowe i nieliniowe.
W6	Modelowanie materiałów liniowo - sprężystych i sprężysto-plastycznych.
W7	Zagadnienia geometrycznie nieliniowe.
W8	Metody oceny i interpretacji otrzymanych wyników analiz numerycznych MES.
Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - laboratorium	
	Treści programowe
L1	Ogólne zasady modelowania symulacji numerycznych - rozwiązanie przykładowego zagadnienia inżynierskiego.
L2	Tworzenie modelu geometrycznego - zasady tworzenia ciał odkształcalnych i sztywnych. Typy reprezentacji geometrycznej modelu numerycznego (bryła, powłoka, belka) - tworzenie przykładowych modeli dyskretnych.
L3	Definicja modeli materiałowych - zagadnienia fizycznie liniowe i nieliniowe.
L4	Liniowa analiza numeryczna - modelowanie własności materiału liniowo - sprężystego. Interpretacja wyników obliczeń.
L5	Modelowanie materiałów o charakterystyce sprężysto - plastycznej.
L6	Analiza porównawcza zagadnień fizycznie liniowych i nieliniowych.
L7	Modelowanie zagadnień osiowosymetrycznych oraz płaskiego stanu naprężenia.
L8	Metody budowy siatki MES - partycjonowanie geometrii, dobór typu siatki, rodzaj i stopień elementu skończonego.
L9	Zagadnienia kontaktowe - tworzenie par kontaktowych, definicja fizycznych właściwości kontaktu.
L10	Analizy wytrzymałościowe podstawowych elementów i układów konstrukcyjnych.
L11	Zagadnienia perturbacyjne - analiza drgań własnych.
L12	Metody edycji wyników obliczeń - mapy konturowe, wykresy, zdjęcia.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Projekcje multimedialne przykładowych symulacji numerycznych.
3	Praktyczne zajęcia symulacyjne z wykorzystaniem oprogramowania CAE.
4	Samodzielne rozwiązywanie w pracowni zadania obliczeniowego z sytuacją zdefiniowaną opisem słownym lub opisem słownym i rysunkiem.
5	Samodzielna interpretacja poprawności otrzymanych wyników obliczeń w odniesieniu do modelowanego zagadnienia inżynierskiego.
6	Zajęcia zaliczeniowe (90 minut) przeprowadzane w sali komputerowej obejmujące samodzielne rozwiązanie sformułowanego zagadnienia inżynierskiego z wykorzystaniem MES.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne wykładu.	51%
O2	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych.	75%
O3	Zaliczenie praktyczne w formie wykonania analizy numerycznej wybranego przykładu.	55%

Literatura podstawowa	
1	Dębski H., Ponieważ G., Różyło P., Wójcik A.: Podstawy metody elementów skończonych - przykłady obliczeń numerycznych w programie Abaqus, skrypt - Politechnika Lubelska, Lublin 2015
2	Rusiński E., Czmochoński J., Smolnicki T.: Zaawansowana metoda elementów skończonych w konstrukcjach nośnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000.
3	Bąk R., Burczyński T. - "Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego". WNT, Warszawa 2001.
4	Rakowski G., Kacprzyk Z.: Metoda Elementów Skończonych w mechanice konstrukcji, Oficyna Wydawnicza PW., Warszawa 2005.

Literatura uzupełniająca	
1	Niezgoda T. - „Analizy numeryczne wybranych zagadnień mechaniki”. WAT, Warszawa 2007.
2	Osiński J.: Obliczenia wytrzymałościowe elementów maszyn z zastosowaniem metody elementów skończonych, Oficyna Wydawnicza PW., Warszawa 1997.
3	Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z.; Wytrzymałość materiałów. WNT, Warszawa 2003.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach.	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	10
Samodzielne przygotowanie i udział w kolokwium zaliczającym wykład	5
Merytoryczne przygotowywanie się do zajęć laboratoryjnych.	15
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W08	C1	W1,W2,W3,	1, 2	O1

EK 2	MT1A_W08	C1	W4 - W8	1, 2	O1
EK 3	MT1A_U08	C1	L2	4, 5, 6	O2, O3
EK 4	MT1A_U08 MT1A_U09	C1	L2, L7, L8, L10	4, 5, 6	O2, O3
EK 5	MT1A_U09 MT1A_U13	C1	L3, L4, L5, L6	, 3, 5	O2, O3
EK 6	MT1A_U09 MT1A_U21	C2	L4, L6, L8, L11, L12	4, 6	O2, O3
EK 7	MT1A_K01 MT1A_K06	C1, C2	W6, L8, L11	1, 6	O1, O2, O3

Autor programu:	dr hab. inż. Hubert Dębski
Adres e-mail:	h.debski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Mechatroniki, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Cyfrowe Przetwarzanie Sygnałów
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	MT 1 S06 45-0_2
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Egzamin/ zaliczenie lab.
Język wykładowy:	Język polski/angielski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości.
C2	Zapoznanie studentów z algorytmami cyfrowego przetwarzania sygnałów
C3	Zapoznanie studentów z praktycznymi zastosowaniami cyfrowego przetwarzania sygnałów

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Analiza matematyczna z algebrą
---	--------------------------------

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	Opisuje działanie metod przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości.
EK 2	Opisuje działanie najważniejszych układów i algorytmów przetwarzania sygnałów.
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Potrafi implementować algorytmy cyfrowego przetwarzania sygnałów.
EK 4	Potrafi właściwie dobrać metody cyfrowego przetwarzania sygnałów.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	Jest gotów do ciągłego doksztalcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Klasyfikacja sygnałów. Parametry energetyczne sygnałów. Tor cyfrowego przetwarzania sygnałów. Specyfika cyfrowego przetwarzania sygnałów.
W2	Przetworniki analogowo-cyfrowe (flash, szeregowo-równoległe, całkujące, z kompensacją wagową) - zasada działania i najważniejsze parametry.
W3	Klasyfikacja układów i ich właściwości. Układy liniowych, niezmiennie w czasie (LTI), stabilne (BIBO). Splot liniowy.
W4	Odpowiedź układów LTI w dziedzinie częstotliwości.
W5	Aproksymacja sygnału za pomocą innego sygnału. Rozwijanie funkcji ciągłej w szereg funkcji wzajemnie ortogonalnych. Szereg Fouriera
W6	Całkowe przekształcenie Fouriera, własności. Transformaty Fouriera wybranych sygnałów.
W7	Okna czasowe - przegląd, właściwości w dziedzinie częstotliwości. Twierdzenie o próbkowaniu; próbkowanie sygnałów pasmowych.
W8	Dyskretna transformata Fouriera - własności, krótkoczasowa transformata Fouriera
W9	Rozdzielczość w dziedzinie czasu i częstotliwości. Transformata falkowa - ciągła i dyskretna; właściwości falek, algorytm Mallata.
W10	Transformata Z, przykłady obliczania prostej transformaty Z, własności transformaty Z, wyznaczanie obszaru zbieżności, obliczanie odwrotnej transformaty Z.
W11	Algorytmy wyznaczania dyskretnej transformaty Fouriera - klasyfikacja, algorytm Radix-2 (z podziałem w dziedzinie czasu, z podziałem w dziedzinie częstotliwości).

W12	Zysk obliczeniowy FFT, porównanie efektywności różnych algorytmów FFT. Niektóre zastosowania algorytmu FFT – odwrotna TF, Dyskretna transformata kosinusowa.
W13	Filtry cyfrowe – klasyfikacja. Własności filtrów FIR i IIR, Podstawowe struktury filtrów cyfrowych.
W14	Projektowanie filtrów FIR i IIR.
W15	Procesory sygnałowe (DSP)– cechy szczególne; przegląd generacji procesorów DSP.
Forma zajęć – laboratoria	
Treści programowe	
L1	Środowisko Matlab w analizie i przetwarzaniu sygnałów.
L2	Generacja sygnałów dyskretnych, przebiegi czasowe sygnałów.
L3	Operacje na zmiennej zależnej i niezależnej sygnału.
L4	Wyznaczanie podstawowych parametrów sygnałów.
L5	Gęstość prawdopodobieństwa, splot i korelacja sygnałów.
L6	Próbkowanie i kwantyzacja sygnałów. Zjawisko aliasingu.
L7	Analiza widmowa sygnałów. Okna czasowe i ich właściwości.
L8	Analiza sygnałów w dziedzinie czas-częstotliwość.
L9	Transformata Z i równania różnicowe.
L10	Charakterystyki częstotliwościowe systemów.
L11	Projektowanie filtrów o skończonej odpowiedzi impulsowej.
L12	Projektowanie filtrów o nieskończonej odpowiedzi impulsowej.
L13	Filtracja sygnałów, porównanie filtrów.
L14	Rekonstrukcja, interpolacja i aproksymacja sygnałów.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Praca w laboratorium w środowisku Matlab z wykorzystaniem Signal Processing Toolbox

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy

O1	Egzamin pisemny	51%
O2	Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	100%

Literatura podstawowa	
1	Zieliński T.Z.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań, wyd. 2 WKiŁ, Warszawa 2006, 2014
Literatura uzupełniająca	
1	Lyons R.G., Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKŁ, Warszawa, 1999, 2000
2	Szabatin J., Podstawy teorii sygnałów, WKiŁ, Warszawa, 2000.
3	Mallat S., A Wavelet Tour of Signal Processing: The Sparse Way 3rd Edition, Academic Press, 2008.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do egzaminu	20
Przygotowanie do laboratorium	10
Wykonanie sprawozdań z laboratorium	10
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

EK 1	MT1A_W13	C1, C2	W1, W3-W8	1	O1
EK 2	MT1A_W14	C2	W2, W9-W11	1	O1
EK 3	MT1A_U14	C2, C3	L1-L7	2	O2
EK 4	MT1A_U15	C3	L8	2	O2
EK 5	MT1A_K02	C1 - C3	L1-L8	2	O2

Autor programu:	dr hab. inż. Andrzej Kotyra, prof. PL; dr hab. inż. Sławomir Ciężczyk
Adres e-mail:	a.kotyra@pollub.pl; s.cieszczyk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Elektroniki i Technik Informacyjnych

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Projekt inżynierski I
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MT 1 S06 46-0_2
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie proj.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Wykształcenie umiejętności efektywnego prezentowania opracowań inżynierskich.
C2	Zapoznanie studentów z wymogami dotyczącymi przygotowania projektu inżynierskiego, zarówno formalnymi, jak i merytorycznymi.
C3	Wypracowanie umiejętności wyszukiwania potrzebnych materiałów i prawidłowego korzystania z nich w trakcie rozwiązywania przydzielonych zadań. Sprawdzenie uzyskanych kompetencji nabytych w trakcie studiów oraz ich rozwój.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Ogólna wiedza, umiejętności i inne kompetencje nabyte w trakcie realizacji studiów I st. na kierunku mechatronika, mające zastosowanie przy wykonywaniu projektu.
---	---

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student ma wiedzę na temat narzędzi i technik przygotowywania opracowań naukowo-technicznych oraz rozumie istotę działania złożonych systemów mechatronicznych.
	W zakresie umiejętności:
EK 2	Potrafi zdefiniować wymagania dotyczące strony edytorskiej projektów inżynierskich i ograniczeń prawnych (prawo autorskie, itp.).
EK 3	Student potrafi pozyskiwać kompleksowe informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je oraz przekształcać do klarownej i użytecznej postaci.
EK 4	Potrafi dyskutować w zakresie istniejących rozwiązań w obszarze związanym z zadaniem inżynierskim i proponować nowe rozwiązania w tej dziedzinie. Potrafi przekształcić koncepcje rozwiązań do szczegółowej postaci.
EK 5	Potrafi posługiwać się branżowym, technicznym językiem.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Pracuje samodzielnie, wykazuje kreatywność w rozwiązywaniu problemów inżynierskich.
EK 7	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1	Omówienie zakresu projektu inżynierskiego, jego harmonogramu i formy, ustalenie tematów prac, które mogą być realizowane indywidualnie lub w zespołach.
P2	Przegląd literatury mający na celu analizę istniejącego stanu wiedzy z danego zagadnienia oraz przygotowanie materiałów do wykonania projektu. Opracowanie celu i zakresu projektu inżynierskiego oraz usystematyzowanych informacji teoretycznych dotyczących rozwiązywanego zagadnienia wraz z analizą przykładowych rozwiązań.

Metody dydaktyczne	
1	Projekt – prezentacje projektów i dyskusje nad zagadnieniami.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody	Opis metody oceny	Próg

oceny		zaliczeniowy
O1	Zaliczenie na podstawie oceny prezentacji i obrony przygotowanego projektu inżynierskiego.	51%

Literatura podstawowa	
1	Literatura z zakresu zagadnień inżynierskich i poza inżynierskich występujących w przydzielonych tematach.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w zajęciach projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	45
Przygotowanie do zajęć projektowych	45
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W05	C1, C2, C3	P1, P2	1	O1
EK 2	MT1A_U01 MT1A_U03	C1, C2	P1, P2	1	O1
EK 3	MT1A_U01 MT1A_U02 MT1A_U03	C1, C2, C3	P1, P2	1	O1

	MT1A_U04				
EK 4	MT1A_U04 MT1A_U07 MT1A_U08 MT1A_U09 MT1A_U13 MT1A_U14 MT1A_U22 MT1A_U23 MT1A_U19	C1, C3	P1, P2	1	O1
EK 5	MT1A_U04	C1	P1, P2	1	O1
EK 6	MT1A_K01 MT1A_K02	C1, C2, C3	P1, P2	1	O1
EK 7	MT1A_K01 MT1A_K02	C1, C2, C3	P1, P2	1	O1

Autor programu:	dr inż. Łukasz Jedliński
Adres e-mail:	l.jedlinski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Mechatroniki, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Instalacje elektryczne i układy zasilania
Rodzaj przedmiotu:	kierunkowy
Kod przedmiotu:	MT 1 S06 47-0_2
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Egzamin/zaliczenie lab.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	poznanie podstaw funkcjonowania sieci elektroenergetycznych
C2	poznanie podstaw modelowania elementów sieci elektroenergetycznych
C3	poznanie podstaw wykonywania obliczeń projektowych układów zasilania elektrycznego
C4	poznanie elementów instalacji elektrycznych niskiego napięcia
C5	poznanie podstaw bezpieczeństwa użytkowania energii elektrycznej
C6	poznanie podstaw zagadnień jakości i niezawodności dostaw energii elektrycznej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawy elektrotechniki
---	--------------------------

2	Grafika inżynierska
3	Podstawy metrologii

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna podstawy funkcjonowania sieci elektrycznych i systemu elektroenergetycznego
EK 2	Zna zasady modelowania podstawowych elementów sieci elektroenergetycznych.
EK 3	Zna podstawy projektowania elementów sieci elektrycznych
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Potrafi przygotować model obliczeniowy podstawowych elementów sieci elektrycznych.
EK 5	Potrafi wykonywać podstawowe obliczenia projektowe elementów sieci elektrycznych.
EK 6	Potrafi dokonać wstępnej analizy bezpieczeństwa i efektywności elektrycznych układów zasilania.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Jest gotów do roli społecznej funkcjonowania sieci elektroenergetycznych i odpowiedzialności związanej z projektowaniem układów zasilania

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Krajowy System Elektroenergetyczny - podstawowe informacje. Wytwarzanie energii elektrycznej w Polsce. Energia elektryczna - cechy i jakość.
W2	Modelowanie elementów sieci elektrycznych. Linie elektroenergetyczne. Transformatory elektroenergetyczne.
W3	Podstawy obliczeń projektowych. Spadki napięcia w sieciach elektrycznych. Regulacja napięcia. Gospodarka mocy biernej. Straty mocy i energii w sieciach elektrycznych. Obliczenia zwarciove.
W4	Instalacje elektryczne - układy, klasyfikacja odbiorników, układy zabezpieczeniowe.
W5	Podstawowe informacje o ochronie przeciwporażeniowej w instalacjach niskiego napięcia.
W6	Jakość energii elektrycznej - kryteria, przepisy, podstawy pomiarów.
W7	Stacje elektroenergetyczne - układy, wyposażenie, specjalne rozwiązania.

W8	Badania diagnostyczne instalacji elektrycznych.
Forma zajęć – laboratoria	
Treści programowe	
L1	Projektowanie obwodów instalacji elektrycznych.
L2	Jakość energii w sieci elektrycznej.
L3	Regulacja napięcia w sieci elektrycznej.
L4	Modelowanie elementów sieci, wyznaczanie rozptywu mocy i napięć.
L5	Układy połączeń instalacji elektrycznych.
L6	Badanie instalacji elektrycznej.
L7	Badanie wyłączników różnicowoprądowych.
L8	Sterowanie instalacją elektryczną.
L9	Badanie układów uziomowych.
L10	Badanie selektywności działania zabezpieczeń obwodów instalacji elektrycznej

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Ćwiczenia laboratoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z laboratorium	51%
O2	Egzamin	51%
O3	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

Literatura podstawowa	
1	H. Markiewicz: Instalacje elektryczne, WNT, (najnowsze wydanie)
2	S. Niestępski, M. Parol, J. Pasternakiewicz, T. Wiśniewski: Instalacje elektryczne. Budowa, projektowanie i eksploatacja. OWPW Warszawa 2004

3	B. Lejdy: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych, WNT 2009
Literatura uzupełniająca	
1	H. Markiewicz: Bezpieczeństwo w elektroenergetyce, WNT, Warszawa 2002 r.
2	J. Strojny, J. Strzałka.: Zbiór sieci elektrycznych (cz. I i II) AGH, Kraków 2000
3	Norma PN-EN 60364 (aktualna)

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach.	30
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do laboratorium i zaliczeń	20
Przygotowanie sprawozdań z laboratoriów	10
Przygotowanie do egzaminu	20
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W18	C1 -C3	W1 - W3, W6, W7	1	O2
EK 2	MT1A_W18	C2 -C4	W1 - W5	1	O2
EK 3	MT1A_W18, MT1A_W19	C1 -C5	W2- W5, W7, W8,	1	O2
EK 4	MT1A_U11, MT1A_U14,	C3	L1, L4, L10	2	O1, O3

	MT1A_U15, MT1A_U23				
EK 5	MT1A_U11, MT1A_U14, MT1A_U15, MT1A_U23	C3 - C5	L1, L4, L9, L10	2	O1, O3
EK 6	MT1A_U11, MT1A_U14, MT1A_U15, MT1A_U23	C1- C4, C6	L1 -L10	2	O1, O3
EK 7	MT1A_K01, MT1A_K05	C1 - C6	W1-W8, L1 - L10	1, 2	O1, O2, O3

Autor programu:	dr inż. Sylwester Adamek
Adres e-mail:	s.adamek@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Sieci Elektrycznych i Zabezpieczeń, WEiI

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Elementy systemów zapewnienia jakości
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy, HES
Kod przedmiotu:	MT 1 S06 48-0_2
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	1
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie wykładu
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Przygotowanie przyszłych inżynierów do pracy w ramach systemów zapewnienia jakości funkcjonujących w zakładach przemysłowych różnych branż
----	--

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Brak wymagań wstępnych.
---	-------------------------

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma podstawową wiedzę w zakresie zarządzania jakością, zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 2	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz do samodzielnego rozwiązania problemu

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Pojęcie i istota jakości. Formalne definicje jakości. Cykl PDCA Deminga. Rozwój terminologii związanej z jakością w Polsce. Ogólna charakterystyka standardów jakości obowiązujących w różnych branżach przemysłu, ochronie środowiska, ochronie zdrowia
W2	Charakterystyka systemów funkcjonujących w przemyśle spożywczym. Powiązania między systemami GHP, GMP, HACCP, ISO 9000, TQM. Model i hierarchia dokumentacji systemów.
W3	Charakterystyka systemów GHP, GMP. Specyfika systemu GMP w różnych gałęziach przemysłu. Zasady budowy maszyn i urządzeń przeznaczonych do pracy w warunkach systemu GMP
W4	Charakterystyka i struktura systemu ISO 9000. Księga jakości systemu. Procedura systemu jakości- przygotowanie, forma, wymagania. Analiza „procedury procedur”.
W5	Analiza procedury „Projektowanie wyrobu i doskonalenie konstrukcji
W6	Analiza procedury „ Opracowanie technologii”
W7	Analiza procedury „ Postępowanie z wyrobami nie spełniającymi wymagań”
W8	Charakterystyka, zasady i elementy systemu HACCP. Integracja systemów ISO9000 i HACCP. Uwarunkowania prawne. Etapy wprowadzania systemu HACCP
W9	Czynniki warunkujące bezpieczeństwo w zakładach produkcyjnych. Działania zapobiegawcze i korygujące w obszarach urządzeń, pomieszczeń i personelu produkcyjnego
W10	Charakterystyka zagrożeń zgodnie z systemem. Analiza i weryfikacja priorytetu zagrożeń. Punkty krytyczne i kontrolne punkty krytyczne. Zastosowanie drzewa decyzyjnego do ustalania CCP. Limity krytyczna dla CP i CCP. Dobór systemu monitorowania
W11	Zakładowa księga i procedury w systemie HACCP. Przykładowe procedury w zakładach przetwórczych.
W12	Analiza procedury „Monitorowanie i kontrola poszczególnych etapów serwisu” na przykładzie mechatronicznej firmy serwisowej.
W13	Narzędzia zarządzania jakością procesów produkcyjnych. Wizualizacje, diagramy, arkusze i karty kontrolne, analiza oddziaływań, analiza związków przyczynowo-skutkowych, drzewa decyzyjne. Elementy statystycznej kontroli procesów SPC

W14	Charakterystyka systemu TQM. Specyfika, etapy wdrażania systemu w zakładach przetwarzających żywność. Metody zarządzania jakością procesów.
-----	---

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z wykładów.	50%

Literatura podstawowa	
1	Godlewska - Majkowska H.: Przedsiębiorczość : jak założyć i prowadzić własną firmę? Wydawnictwo SGH 2009
2	Piasecki B.: Ekonomika i zarządzanie małą firmą. Wyd. PWN, Warszawa 2001
3	Oseka M., Wipijewski J.: Innowacyjność przedsiębiorstw. Ekonomiczne i organizacyjne determinanty. PWN. Warszawa 1985
4	Skowronek-Mielcarek A.: Przedsiębiorstwa źródłem finansowania. Wydawnictwo C.H.Beck, 2007
Literatura uzupełniająca	
1	Piasecki B.: Ekonomika i zarządzanie małą firmą. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa - Łódź 1998
2	Gregorczyk S., Romanowska M., Sopińska A., Wachowiak P. Przedsiębiorczość bez tajemnic, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne Warszawa 2002
3	Zięba K.: Przedsiębiorczość. Wyd. CeDeWu 2016

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
udział w wykładach	30
Praca własna studenta, w tym:	

Przygotowanie się do wykładów	
Łączny czas pracy studenta	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W23	C1, C2	W1- W9	1	O1
EK 2	MT1A_K02 MT1A_K05	C1	W1-W14	1	O1

Autor programu:	Dr inż. Barbara Sykut
Adres e-mail:	b.sykut@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Transportu, Silników Spalinowych i Ekologii, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Komputerowe systemy wspomagania projektowania maszyn
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	MT 1 S06 49-0_2
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie wykładu/zaliczenie lab.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Nabycie wiedzy na temat zaawansowanych systemów wspomagania projektowania CAx.
C2	Nabycie umiejętności projektowania przestrzennego części maszyn w programie NX.
C3	Poznanie zasad tworzenia modelu dyskretnego na podstawie modelu geometrycznego.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie wiedzy z zakresu grafiki inżynierskiej, podstaw konstrukcji maszyn i wytrzymałości materiałów
2	Umiejętność obsługi komputera z systemem operacyjnym Windows

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Posiada wiedzę z zakresu funkcjonowania programów CAx i sposobów postępowania w trakcie tworzenia profili i modeli bryłowych.
EK 2	Ma wiedzę dotyczącą obliczeń metodą elementów skończonych.
	W zakresie umiejętności:
EK3	Student umie rysować profile elementów, nadawać relacje geometryczne i wymiarowe, edytować szkic. Potrafi tworzyć wirtualne reprezentacje przestrzenne części maszyn metodą wyciągnięcia wzdłuż prostej i poprzez obrót względem osi.
EK4	Umie odwzorować detale komponentów poprzez wprowadzanie zaokrągleń i sfazowań krawędzi.
EK5	Umie rozwiązywać zagadnienia liniowe i nieliniowe metodą elementów skończonych oraz interpretować wyniki tych analiz.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK6	Student jest gotów do odpowiedzialności za własną pracę oraz konieczności postępowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej. Rozumie potrzebę ustawicznego pogłębiania wiedzy

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Projektowanie i konstruowanie - pojęcia podstawowe
W2	Modele w procesie projektowania. Pojęcia i zakres, wady oraz zalety CAD.
W3	Budowa i przegląd najpopularniejszych systemów CAD
W4	Zagadnienia nieliniowe fizycznie i geometrycznie MES
W5	Podstawowe równania MES dla zagadnień liniowych i nieliniowych
W6	Zagadnienia kontaktowe
W7	Metody oceny i interpretacji otrzymanych wyników analiz numerycznych MES
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Ogólne zasady pracy z programem NX. Organizacja interfejsu użytkownika. Dostosowywanie menu graficznego. Schemat postępowania podczas procesu

	projektowania
L2	Szkicownik. Układy współrzędnych, rysowanie na płaszczyźnie. Polecenia rysunkowe. Relacje geometryczne i wymiarowe. Elementy pomocnicze
L3	Technologia synchroniczna 2D. Przenoszenie profilu na inną ściankę, kopiowanie szkicu do nowej lokalizacji, tworzenie szkicu z pomocniczym układem współrzędnych
L4	Modelowanie części. Cechy. Operacje Boole'a. Podstawowe operacje modelowania części: wyciągnięcie
L5	Tworzenie modelu bryłowego i powierzchniowego poprzez obrót względem osi
L6	Wykonywanie ścięć krawędzi i zaokrągleń ze stałym i zmiennym promieniem. Kontrola zaokrąglenia w narożach
L7	Modelowanie zagadnień fizycznie i geometrycznie nieliniowych dla zaimportowanego modelu geometrycznego
L8	Wykonanie symulacji numerycznej

Metody dydaktyczne

1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Laboratoria prowadzane na stanowiskach komputerowych

Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena z laboratorium na podstawie sprawdzianu	51%
O2	Wykład - kolokwium pisemne	51%

Literatura podstawowa

1	Sydor M. Wprowadzenie do CAD. Podstawy komputerowo wspomaganego projektowania . PWN, Warszawa 2009.
2	Modelowanie w systemie NX CAD / Damian Mazur, Marek Rudy. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2016.
3	Rusiński E., Czmochoński J., Smolnicki T.: Zaawansowana metoda elementów skończonych w konstrukcjach nośnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000.

4	Rakowski G., Kacprzyk Z.: Metoda Elementów Skończonych w mechanice konstrukcji, Oficyna Wydawnicza PW., Warszawa 2005.
Literatura uzupełniająca	
1	Niezgoda T. - „Analizy numeryczne wybranych zagadnień mechaniki”. WAT, Warszawa 2007.
2	NX9 for beginners. CADFolks, 2014.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć:	
- wykłady,	15
- laboratoria,	30
Praca własna studenta, w tym:	55
Przygotowanie się do wykładów	20
Przygotowanie się do laboratorium	35
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W08	C1-2	W1-7	1	O2
EK 2	MT1A_W06	C2	W4-7	1	O2
EK 3	MT1A_U08	C3	L1-5	2	O1

EK 4	MT1A_U09	C3	L6	2	O1
EK 5	MT1A_U09	C3	L7-8	2	O1
EK 6	MT1A_K01 MT1A_K02	C1-3	W1-7, L1-8	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr hab. inż. Hubert Dębski, dr inż. Łukasz Jedliński
Adres e-mail:	h.debski@pollub.pl , ljedlinski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Mechatroniki, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Podstawy techniki mikroprocesorowej
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MT 1 S06 50-1_2
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie wykładu/zaliczenie lab.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studenta wiedzy z zakresu budowy i zasady działania układów mikroprocesorowych
C2	Zapoznanie studenta z aktualnymi trendami rozwoju techniki mikroprocesorowej
C3	Uzyskanie przez studenta wiedzy z zakresu opisu architektury systemów mikroprocesorowych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza w zakresie techniki cyfrowej, programowania niskopoziomowego
---	---

Efekty uczenia się

--	--

	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student zna podstawową terminologię z zakresu techniki mikroprocesorowej
EK 2	Student ma ogólną wiedzę z zakresu budowy i działania układów mikroprocesorowych, magistrali oraz układów peryferyjnych
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Student potrafi zaprojektować prosty program wbudowany, uruchomić w dedykowanym środowisku IDE oraz dokonać testów
EK 4	Student potrafi sporządzić dokumentację stworzonego programu wbudowanego i potrafi wyciągnąć podstawowe wnioski z uzyskanych wyników testów
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	Student jest gotów do doksztalcania się w związku z dynamicznym rozwojem technik mikroprocesorowych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do przedmiotu – zakres kursu, definicje, pojęcia podstawowe, systemy liczbowe, operacje logiczne i arytmetyka dwójkowa
W2	Elementy programowania niskopoziomowego.
W3	Architektura procesorów, modele pamięci. Modele listy rozkazów RISC i CISK
W4	Budowa programów wbudowanych. Kodowanie instrukcji – lista otwarta i zamknięta, parametry instrukcji. Licznik rozkazów, przestrzenie adresowe, przesunięcia względne, segmentacja, tryby adresacji.
W5	Praca procesora w trybie rzeczywistym, chronionym i nierzeczywistym. Organizacja pamięci wirtualnej
W6	Selektory i deskryptory. Rejestr zadania i segment stanu zadania – jego ewolucja.
W7	Przerwania – reguły akceptacji, metody określania adresu procedury obsługi, system jedno i wielopoziomowy, przerwania programowe, kontrolery przerwań.
W8	Lokalne interfejsy cyfrowe
W9	Pamięci półprzewodnikowe
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe

L1	BHP oraz omówienie regulaminu i zasad obowiązujących na zajęciach
L2	Proste programy wbudowane. Arytmetyka procesora.
L3	Organizacja pamięci wewnętrznej. Stos pamięci.
L4	Układy peryferyjne mikrokontrolera. Porty
L5	Układy peryferyjne mikrokontrolera. Timery
L6	System przerwań mikrokontrolerów
L7	Układy transmisji szeregowej. UART.
L8	Program wbudowany - obsługa klawiatury
L9	Program wbudowany - obsługa wyświetlacza LCD

Metody dydaktyczne	
1	wykład z prezentacją multimedialną
2	praca w laboratorium

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	100%
O2	Zaliczenie na podstawie dwóch kolokwii	51%

Literatura podstawowa	
1	Niederliński : Mikroprocesory, mikrokomputery, mikrosystemy. WSiP, Warszawa, 1988
2	Zieliński B.: Układy mikroprocesorowe. Przykłady rozwiązań. Helion, Gliwice 2002.
3	P. Gałka, P. Gałka: „Podstawy programowania mikrokontrolerów 8051”, MIKOM, Warszawa 2000
Literatura uzupełniająca	
1	Baranowski R., Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce., BTC, Warszawa 2005.
2	Daca W.: Mikrokontrolery od układów 8-bitowych do 32-bitowych. MIKOM, Warszawa 2000.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do wykładu	20
Przygotowanie do laboratorium	20
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W14	C1	W1-W9	1	O2
EK 2	MT1A_W14	C1, C2	W2-W9	1	O2
EK 3	MT1A_U14	C1, C3	L2-L9	2	O1
EK 4	MT1A_U03	C3	L2-L9	2	O1
EK 5	MT1A_K01 MT1A_K02	C1, C2, C3	W1 - W9, L1-L9	1,2	O1, O2

Autor programu:	dr inż. Wojciech Surtel
Adres e-mail:	w.surtel@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Elektroniki i Technik Informatycznych, Wydział Elektrotechniki i Informatyki

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Systemy wbudowane
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MT 1 S06 50-2_2
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	0
Laboratorium	30
Projekt	0
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie wykładu/zaliczenie lab.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studenta podstawowej wiedzy z zakresu budowy systemów wbudowanych
C2	Uzyskanie przez studenta wiedzy z zakresu podstaw programowania systemów wbudowanych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza w zakresie techniki cyfrowej, programowania niskopoziomowego
---	---

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
--	--------------------

EK 1	Student zna podstawową terminologię z zakresu systemów wbudowanych
EK 2	Student ma ogólną wiedzę z zakresu architektury systemów wbudowanych opartych na mikrokontrolerach
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Student potrafi zaprojektować prosty program wbudowany, uruchomić w dedykowanym środowisku IDE oraz dokonać testów
EK 4	Student potrafi sporządzić dokumentację stworzonego programu wbudowanego i potrafi wyciągnąć podstawowe wnioski z uzyskanych wyników testów
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	Student ma świadomość konieczności dokończenia się w związku z dynamicznym rozwojem systemów wbudowanych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Systemy wbudowane. Geneza przedmiotu
W2	Budowa mikrokontrolerów. CPU i układy peryferyjne
W3	Budowa mikrokontrolerów. System przerwań
W4	Elementy budowy programów wbudowanych.
W5	Systemy wbudowane. Podstawy systemów czasu rzeczywistego
W6	Przerwania - reguły akceptacji, metody określania adresu procedury obsługi, system jedno i wielopoziomowy, przerwania programowe, kontrolery przerwań.
W7	Lokalne interfejsy cyfrowe. Magistrala USB
W8	Rozwiązania systemów wbudowanych w zastosowaniach przemysłowych. Układy PLC
W9	Rozwiązania systemów wbudowanych w zastosowaniach Internetu rzeczy
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	BHP oraz omówienie regulaminu i zasad obowiązujących na zajęciach
L2	Proste programy wbudowane. Arytmetyka procesora.
L3	Organizacja pamięci wewnętrznej. Stos pamięci.

L4	Układy peryferyjne mikrokontrolera. Porty
L5	Układy peryferyjne mikrokontrolera. Timery
L6	System przerwań mikrokontrolerów
L7	Układy transmisji szeregowej. UART.
L8	Program wbudowany - obsługa klawiatury
L9	Program wbudowany - obsługa wyświetlacza LCD

Metody dydaktyczne	
1	wykład z prezentacją multimedialną
2	praca w laboratorium

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	100%
O2	Zaliczenie na podstawie dwóch kolokwii	51%

Literatura podstawowa	
1	Niederliński : Mikroprocesory, mikrokomputery, mikrosystemy. WSiP, Warszawa, 1988
2	Zieliński B.: Układy mikroprocesorowe. Przykłady rozwiązań. Helion, Gliwice 2002.
3	P. Gałka, P. Gałka: „Podstawy programowania mikrokontrolerów 8051”, MIKOM, Warszawa 2000
Literatura uzupełniająca	
1	Baranowski R., Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce., BTC, Warszawa 2005.
2	Daca W.: Mikrokontrolery od układów 8-bitowych do 32-bitowych. MIKOM, Warszawa 2000.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności

Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do wykładu	20
Przygotowanie do laboratorium	20
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W14	C1	W1-W9	1	O2
EK 2	MT1A_W14	C1, C2	W2-W9	1	O2
EK 3	MT1A_U14	C1, C3	L2-L9	2	O1
Ek 4	MT1A_U03	C3	L2-L9	2	O1
EK 5	MT1A_K01 MT1A_K02	C1, C2, C3	W1 - W9, L1-L9	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr inż. Wojciech Surtel
Adres e-mail:	w.surtel@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Elektroniki i Technik Informatycznych, Wydział Elektrotechniki i Informatyki

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Projektowanie systemów mechatronicznych
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MT 1 S06 51-1_2
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	90
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	6
Sposób zaliczenia:	Egzamin/zaliczenie lab./zaliczenie proj.
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z wiedzą dotyczącą projektowania systemów mechatronicznych
C2	Przygotowanie studentów do projektowania systemów mechatronicznych
C3	Uzyskanie przez studentów praktycznych umiejętności w budowie systemów mechatronicznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Student posiada podstawowe wiadomości z zakresu mechatroniki
2	Potrafi użyć programu komputerowego do projektowania maszyn (modelowanie brył 3D)
3	Potrafi przygotować prezentację komputerową

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma wiedzę dotyczącą podstawowych struktur i metod projektowania systemów mechatronicznych
EK 2	Jest zorientowany co do historii, stanu obecnego i tendencji rozwojowych systemów mechatronicznych
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Pracuje w zespole osób, potrafi określić potrzebny czas na wykonanie zadania
EK 4	Potrafi opracować elementy dokumentacji technicznej urządzenia mechatronicznego i potrafi przygotować na tej podstawie krótką prezentację
EK 5	Potrafi zaprojektować, zbudować i oprogramować urządzenie mechatroniczne korzystając z komputerowych metod wspomagania projektowania i programowania
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Jest gotów do uznawania wartości swojego wkładu pracy i odpowiedzialności za własne działania podczas pracy w grupie
EK 7	Myśli innowacyjnie, jest gotów modernizować już istniejące systemy mechatroniczne oraz projektować nowe w sposób jak najbardziej optymalny

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - wykłady

Treści programowe	
W1	Mechatronika - wstęp, budowa modułowa, historia robotyki, prezentacja zestawu edukacyjnego Lego Mindstorms NXT 2.0, oprogramowanie NXT-G i Lego Digital Designer (LDD), przykładowe konstrukcje robotów z Lego
W2	Układ i system mechatroniczny - etapy, projektowanie sekwencyjne i współbieżne, powstawanie układu mechatronicznego na przykładzie robota inspekcyjno-czyszczącego do kanałów wentylacyjnych w budynkach - Inspektor 1
W3	Systemy mechatroniczne - parametry konstrukcyjne, modelowanie, przygotowanie dokumentacji, wykonanie rzeczywiste, testowanie
W4	Projektowanie systemu mechatronicznego z wykorzystaniem komputerowego wspomagania projektowania
W5	Przemysłowe systemy mechatroniczne
W6	Dokumentacja projektu mechatronicznego w zastosowaniach inżynierskich
W7	Pozatechniczne aspekty projektowania systemu mechatronicznego
W8	Stan obecny oraz najnowsze trendy rozwojowe systemów mechatronicznych

Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Budowa i oprogramowanie mobilnego robota kołowego o najkrótszym czasie przejazdu zadanej trasy
L2	Budowa i oprogramowanie mobilnego robota gąsienicowego o najkrótszym czasie przejazdu zadanej trasy
L3	Budowa i oprogramowanie mobilnego robota jeżdżącego i omijającego przeszkody - o najkrótszym czasie przejazdu zadanej trasy
L4	Budowa i oprogramowanie ramienia robota przemysłowego
L5	Budowa katapulty - wpływ parametrów na zasięg
L6	Robot typu followline
L7	Budowa i oprogramowanie wielostopniowej przekładni redukującej
L8	Taśmowy segregator kolorów
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Zapoznanie się studentów z przykładowymi tematami projektów urządzeń mechatronicznych i indywidualny wybór projektu
P2	Etap 1 - sformułowanie założeń, ustalenie zakresu pracy i parametrów urządzenia oraz przygotowanie wstępnego zarysu projektu i analiza możliwości urządzenia
P3	Etap 2 - przeprowadzenie badań wstępnych (przegląd literatury i źródeł internetowych)
P4	Etap 3 - opracowanie koncepcji budowy opracowywanego urządzenia mechatronicznego
P5	Etap 4 - opracowanie projektów: mechaniki (modelowanie 3D), elektroniki (schemat blokowy) i oprogramowania (algorytm sterujący); służących do powstania modelu urządzenia mechatronicznego
P6	Etap 5 - weryfikacja urządzenia (wnioski) oraz przygotowanie prezentacji multimedialnej

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną, filmy, wykład konwersatoryjny
2	Laboratorium - praca w grupach, tworzenie projektów rzeczywistych z wykorzystaniem zestawów edukacyjnych Lego Mindstorms NXT 2.0
3	Projekt - opracowanie projektu własnego przez studenta z prezentacją multimedialną

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin - pisemny, test	60%
O2	Sprawozdania z wykonywanych zadań laboratoryjnych oraz oceny cząstkowe otrzymywane w trakcie trwania semestru za określone działania	100%
O3	Projekt - zaliczenie z oceną: przygotowanie projektu i przedstawienie go w postaci prezentacji	80%

Literatura podstawowa	
1	Gawrysiak M.: Mechatronika i projektowanie mechatroniczne, Białystok 1997, Podlaska Biblioteka Cyfrowa
2	Program NXT-G, Lego, udostępniony wraz z zestawem edukacyjnym Lego Mindstorms NXT 2.0
3	Instrukcje laboratoryjne mobilnych stanowisk do programowania sterowników PLC
Literatura uzupełniająca	
1	Gawrysiak M.: Analiza systemowa urządzenia mechatronicznego, Białystok 2003, Podlaska Biblioteka Cyfrowa

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	90
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	30
Udział w projektowaniu	30
Praca własna studenta, w tym:	60
Przygotowanie się do laboratorium – łączna liczba godzin w semestrze	20
Przygotowanie projektu – łączna liczba godzin w semestrze	20

Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Przygotowanie się do egzaminu	10
Łączny czas pracy studenta	150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu, w tym:	6

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W05 MT1A_W08	C1	W1- W8	1	O1
EK 2	MT1A_W16	C1	W1-W8	1	O1
EK 3	MT1A_U02 MT1A_U17	C2, C3	L1-L8, P1-P6	2, 3	O2
EK 4	MT1A_U03 MT1A_U04	C2	P1- P6	3	O3
EK 5	MT1A_U09 MT1A_U13 MT1A_U21	C2, C3	L1- L8, P1- P6	3	O3
EK 6	MT1A_K06	C3	L1- L8, P1- P6	2,3	O2, O3
EK 7	MT1A_K01 MT1A_K02	C3	L1- L8, P1-P6	2,3	O2, O3

Autor programu:	dr inż. Przemysław Filipek
Adres e-mail:	p.filipek@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Mechatroniki, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Projektowanie mechatronicznych stanowisk badawczych
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MT 1 S06 51-2_2
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	90
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	6
Sposób zaliczenia:	Egzamin/ zaliczenie lab./zaliczenie proj.
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z teorią i metodami projektowania mechatronicznych stanowisk badawczych
C2	Przygotowanie studentów do obsługi systemów i oprogramowania pomiarowego
C3	Przygotowanie studentów do projektowania systemów badawczych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowa wiedza z zakresu podstaw elektrotechniki i elektroniki
2	Podstawowa wiedza z zakresu podstaw informatyki
3	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę
4	Potrafi pozyskiwać informację z literatury

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma wiedzę dotyczącą podstawowych struktur i metod projektowania mechatronicznych stanowisk badawczych
EK 2	Jest zorientowany co do historii, stanu obecnego i tendencji rozwojowych systemów mechatronicznych i stanowisk badawczych
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Pracuje w zespole osób, potrafi określić potrzebny czas na wykonanie zadania
EK 4	Potrafi opracować elementy dokumentacji technicznej urządzenia mechatronicznego i potrafi przygotować na tej podstawie krótką prezentację
EK 5	Potrafi zaprojektować, zbudować i oprogramować mechatroniczne stanowisko badawcze korzystając z komputerowych metod wspomagania projektowania i programowania
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Jest gotów do uznawania wartości swojego wkładu pracy i odpowiedzialności za własne działania podczas pracy w grupie
EK 7	Myśli innowacyjnie, jest gotów modernizować już istniejące systemy mechatroniczne oraz projektować nowe w sposób jak najbardziej optymalny
Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie. Rola badań eksperymentalnych, definicje, podstawowe wielkości mierzone i metody ich pomiaru.
W2	Przygotowanie badań. Metody planowania eksperymentu, metody prowadzenia badań eksperymentalnych, metody pomiaru.
W3	Zasady projektowania mechatronicznych stanowisk badawczych. Dobór sygnałów wejściowych i wyjściowych. Zakłócenia i sposoby ich eliminacji. Metody pomiaru i sterowania. Struktura stanowiska oraz dobór rozwiązań na poszczególne człony. Dobór układów. Ergonomia i bezpieczeństwo.
W4	Oprogramowanie przyrządów pomiarowych. Typy przyrządów pomiarowych. Częstotliwość pomiarowa i liczba próbek – zasady doboru. Metody pomiaru: pojedyncza próbka, blok próbek, odczyt ciągły, wyzwalenie początku pomiaru.
W5	Analiza wyników pomiaru. Filtrowanie, uśrednianie i skalowanie wyników. Analiza statystyczna, wyznaczanie wzorów empirycznych, analiza błędów. Analiza statystyczna i prezenta-

	cja wyników.
Forma zajęć – laboratoria	
Treści programowe	
L1	Podstawowa obsługa oprogramowania do obsługi stanowisk badawczych. Interfejs użytkownika, poruszanie się między oknami, dodawanie i usuwanie obiektów, łączenie. Debugowanie i uruchamianie. Pomiary z zastosowaniem oprogramowania National Instruments. Tworzenie i konfiguracja zadania pomiarowego.
L2	Obsługa oprogramowania LabView. Analiza i prezentacja wyników. Skalowanie, obróbka matematyczna, filtrowanie, obliczenia statystyczne.
L3	Obsługa oprogramowania LabView. Zapis wyników. Obsługa plików, obsługa raportowania.
L4	Badania eksperymentalne – pomiar ciśnienia powietrza.
L5	Badania eksperymentalne – pomiar stopnia napełniania wodą.
L6	Badania eksperymentalne – pomiar odległości przesuwu maszyny.
Forma zajęć – projekt	
Treści programowe	
P1	Projekt mechatronicznego stanowiska badawczego obejmujący: opracowanie zakresu eksperymentu na dany temat, przeprowadzenie analizy wejść, wyjść i zakłóceń, dobór metod pomiarowych, sterujących i nadzorczych, dobór sprzętu i oprogramowania do implementacji w/w metod, opracowanie planu eksperymentu, przygotowanie założeń do oprogramowania.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Laboratorium - praca w grupach
3	Projekt praktyczny realizowany w grupach 2 – 3 osobowych

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin pisemny	60%
O2	Średnia arytmetyczna z ocen formujących za sprawozdania z zajęć laboratoryjnych oraz odpowiedzi ustnych na pytania wstępne do zajęć laboratoryjnych – zajęcia laboratoryjne	70%

O3	Ocena za opracowanie i prezentację własnego projektu (prezentacja multimedialna całego zespołu) – projektowanie	70%
----	---	-----

Literatura podstawowa	
1	J. Taylor „Wstęp do analizy błędu pomiarowego” Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa
2	Wiesław Tłaczała „Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo” Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2005
Literatura uzupełniająca	
1	Miszczak Witold, Ostasiewicz Walenty, Wawrzynek Jerzy „Projektowanie próby z elementami planowanie eksperymentów” wyd. Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, 2008
2	D. Świsulski „Komputerowa technika pomiarowa Oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabView” Wydawnictwo PAK, Warszawa 2005
3	M. Chruściel „LabVIEW w praktyce” Wydawnictwo BTC, Warszawa 2008

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	90
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	30
Udział w projektowaniu	30
Praca własna studenta, w tym:	60
Przygotowanie się do laboratorium – łączna liczba godzin w semestrze	20
Przygotowanie projektu – łączna liczba godzin w semestrze	20
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Przygotowanie się do egzaminu	10
Łączny czas pracy studenta	150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	6

Macierz efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W05 MT1A_W08	C1	W1, W2, W3, W4, W5	1	O1
EK 2	MT1A_W16	C1	W1, W2, W3, W4, W5	1	O1
EK 3	MT1A_U02 MT1A_U17	C2, C3	L1, L2, L3, L4, L5, L6, P1	2, 3	O2
EK 4	MT1A_U03 MT1A_U04	C2	P1	3	O3
EK 5	MT1A_U09 MT1A_U13 MT1A_U21	C2, C3	L1, L2, L3, L4, L5, L6, P1	3	O3
EK 6	MT1A_K06	C3	L1, L2, L3, L4, L5, L6, P1	2, 3	O2, O3
EK 7	MT1A_K01 MT1A_K02	C3	L1, L2, L3, L4, L5, L6, P1	2, 3	O2, O3

Autor programu:	dr inż. Przemysław Filipek
Adres e-mail:	p.filipek@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Mechatroniki, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Czujniki optoelektroniczne
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MT 1 S06 52-1_2
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie wykładu/zaliczenie lab.
Język wykładowy:	Język polski/Język angielski/Język rosyjski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z budową, parametrami i właściwościami światłowodów.
C2	Zapoznanie z rodzajami, cechami i zastosowaniami czujników optoelektronicznych.
C3	Nabycie umiejętności obchodzenia się ze światłowodami i osprzętem światłowodowym.
C4	Nabycie umiejętności wyznaczania parametrów elementów optoelektronicznych.
C5	Nabycie umiejętności wyznaczania charakterystyk czujników optoelektronicznych i ich wykorzystania.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Kompetencje uzyskiwane po ukończeniu przedmiotu Fizyka.
2	Kompetencje uzyskiwane po ukończeniu przedmiotu Podstawy metrologii.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Znajomość budowy, parametrów i właściwości pasywnych i aktywnych elementów optoelektronicznych.
EK 2	Znajomość zagadnień związanych z wykorzystaniem światłowodów do transmisji sygnałów.
EK 3	Znajomość budowy, parametrów, właściwości i obszarów zastosowań czujników optoelektronicznych.
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Umiejętność wyznaczania podstawowych parametrów elementów optoelektronicznych.
EK 5	Umiejętność doboru czujników optoelektronicznych do obszarów zastosowań.
EK 6	Umiejętność obchodzenia się światłowodami i posługiwania się osprzętem światłowodowym.
EK 7	Umiejętność bezpiecznego obchodzenia się z elementami układów optoelektronicznych.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Budowa, rodzaje i parametry światłowodów.
W2	Elementy optoelektroniczne.
W3	Klasyfikacja czujników optoelektronicznych.
W4	Modulatory światła dla czujników światłowodowych.
W5	Światłowodowe czujniki natężeniowe.
W6	Światłowodowe siatki i czujniki Bragga.
W7	Czujniki interferometryczne.
W8	Światłowody specjalne.
W9	Światłowody kształtowane.
W10	Czujniki planarne, wielopunktowe i rozłożone.
W11	Pirometry i kamery termowizyjne.

W12	Czujniki wykorzystujące ciekłe kryształy.
W13	Optoelektroniczne czujniki stosowane w przemyśle.
W14	Czujniki w zastosowaniach medycznych.
W15	Metody zwielokrotniania kanałów pomiarowych.
Forma zajęć – laboratoria	
Treści programowe	
L1	Szkolenie BHP. Wyznaczanie apertury numerycznej.
L2	Pomiary tłumienia włókien światłowodowych.
L3	Pomiary reflektometryczne.
L4	Czujnik siły z siatką Bragga.
L5	Czujnik temperatury z siatką Bragga.
L6	Światłowodowe czujniki amplitudowe.
L7	Światłowodowe czujniki odległości.
L8	Światłowodowe czujniki interferometryczne.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Ćwiczenia laboratoryjne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie materiału z wykładu	60%
O2	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

Literatura podstawowa	
1	Z. Kaczmarek: Światłowodowe czujniki i przetworniki pomiarowe. Agenda wydawnicza PAK, Warszawa, 2006.
2	P. Kisała: Periodyczne struktury światłowodowe w optoelektronicznych czujnikach do

	pomiaru wybranych wielkości nieelektrycznych. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2012.
Literatura uzupełniająca	
1	H.D. Ford at all: Fibre sensor course: Optical fibre sensors. Politechnika Warszawska, Warszawa, 1995.
2	R. Matias, S. Ikezawa, J. Corres: Fiber Optic Sensors - Current Status and Future Possibilities. Springer, Cham, Switzerland 2017.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
udział w wykładach	30
udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
przygotowanie do laboratoriów	10
przygotowanie sprawozdań z laboratoriów	20
przygotowanie do zaliczenia z wykładu	10
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W02 MT1A_W03 MT1A_W11	C1, C2	W1, W2, W6, W8, W9, W10, W12,	1	O1
EK 2	MT1A_W02 MT1A_W11	C1, C2	W1, W15	1	O1

EK 3	MT1A_W02 MT1A_W15	C2, C2	W1-W15	1	O1
EK 4	MT1A_U11 MT1A_U15	C3-C4	L1-L4, L8	2	O2
EK 5	MT1A_U11 MT1A_U15 MT1A_U22	C3, C5	L4-L8	2	O2
EK 6	MT1A_U11 MT1A_U15	C1, C3	L1-L12	2	O2
EK 7	MT1A_U11 MT1A_U15 MT1A_U17	C3, C5	L1-L12	2	O2

Autor programu:	dr inż. Paweł Komada
Adres e-mail:	p.komada@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Elektroniki i Technik Informatycznych

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Technika światłowodowa
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MT 1 S06 52-2_2
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie wykładu/zaliczenie lab.
Język wykładowy:	Język polski/Język angielski/Język rosyjski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z budową, parametrami i właściwościami światłowodów.
C2	Zapoznanie z rodzajami, cechami i zastosowaniami czujników światłowodowych.
C3	Nabycie umiejętności obchodzenia się ze światłowodami i osprzętem światłowodowym.
C4	Nabycie umiejętności wyznaczania parametrów elementów optoelektronicznych.
C5	Zapoznanie z metodami transmisji sygnałów teleinformatycznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Kompetencje uzyskiwane po ukończeniu przedmiotu Fizyka.
---	---

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Znajomość budowy, parametrów i właściwości pasywnych i aktywnych elementów optoelektronicznych.
EK 2	Znajomość zagadnień związanych z wykorzystaniem światłowodów do transmisji sygnałów.
EK 3	Znajomość budowy, parametrów, właściwości i obszarów zastosowań czujników światłowodowych.
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Umiejętność wyznaczania podstawowych parametrów elementów optoelektronicznych.
EK 5	Umiejętność doboru czujników światłowodowych do obszarów zastosowań.
EK 6	Umiejętność obchodzenia się światłowodami i posługiwania się osprzętem światłowodowym.
EK 7	Umiejętność bezpiecznego obchodzenia się z elementami układów światłowodowych.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Światłowod - budowa, rodzaje, metody wytwarzania, parametry i właściwości.
W2	Kable światłowodowe.
W3	Pasywne elementy toru światłowodowego: złącza, tłumiki, sprzęgacze, cyrkulatory, soczewki.
W4	Źródła światła i detektory.
W5	Aktywne elementy torów światłowodowych: wzmacniacze światłowodowe, modulatory, przełączniki, filtry, multipleksery, konwertery długości fali.
W6	Metody wyznaczania parametrów światłowodów: tłumienia, apertury numerycznej, długości fali odcięcia.
W7	Sieci światłowodowe.
W8	Techniki zwielokrotniania transmisji.
W9	Podstawy projektowania sieci teleinformatycznych.
W10	Światłowody specjalne.

W11	Natężeniowe czujniki światłowodowe.
W12	Czujniki interferencyjne.
W13	Sieci czujników optycznych.
Forma zajęć – laboratoria	
Treści programowe	
L1	Szkolenie BHP. Wyznaczanie apertury numerycznej.
L2	Pomiary tłumienia włókien światłowodowych.
L3	Półprzewodnikowe źródła światła.
L4	Właściwości światłowodów jednomodowych.
L5	Metody łączenia światłowodów.
L6	Pomiary reflektometryczne.
L7	Parametry sprzęgaczy i cyrkulatorów światłowodowy.
L8	Badanie światłowodowych siatek Bragga.
L9	Światłowodowe czujniki amplitudowe.
L10	Światłowodowe czujniki interferometryczne.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Ćwiczenia laboratoryjne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie materiału z wykładu	60%
O2	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

Literatura podstawowa	
1	Z. Kaczmarek: Światłowodowe czujniki i przetworniki pomiarowe. Agenda wydawnicza PAK, Warszawa, 2006.

2	P. Kisała: Periodyczne struktury światłowodowe w optoelektronicznych czujnikach do pomiaru wybranych wielkości nieelektrycznych. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2012.
Literatura uzupełniająca	
1	H.D. Ford at all: Fibre sensor course: Optical fibre sensors. Politechnika Warszawska, Warszawa, 1995.
2	R. Matias, S. Ikezawa, J. Corres: Fiber Optic Sensors - Current Status and Future Possibilities. Springer, Cham, Switzerland 2017.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
udział w wykładach	30
udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
przygotowanie do laboratoriów	10
przygotowanie sprawozdań z laboratoriów	10
przygotowanie do zaliczenia z wykładu	20
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W02 MT1A_W03 MT1A_W11	C1, C2	W1-W6	1	O1
EK 2	MT1A_W02	C1, C2	W1, W2, W7,	1	O1

	MT1A_W11		W8, W9, W13		
EK 3	MT1A_W02 MT1A_W15	C2, C5	W1, W10-W13	1	O1
EK 4	MT1A_W02 MT1A_U11 MT1A_U15	C3, C4	L1-L8	2	O2
EK 5	MT1A_W15 MT1A_U11 MT1A_U15 MT1A_U22	C2	L6, L8-L10	2	O2
EK 6	MT1A_W11 MT1A_U11 MT1A_U15	C3	L1-L10	2	O2
EK 7	MT1A_W02 MT1A_U11 MT1A_U15 MT1A_U17	C3, C5	L1-L10	2	O2

Autor programu:	dr inż. Paweł Komada
Adres e-mail:	p.komada@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Elektroniki i Technik Informatycznych

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych
Rodzaj przedmiotu:	kierunkowy
Kod przedmiotu:	MT 1 S07 53-0_2
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie wykładu
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	poznanie zasad bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektrycznych
C2	poznanie zasad ochrony przeciwporażeniowej urządzeń i sieci niskiego napięcia
C3	poznanie zasad ochrony przeciwporażeniowej urządzeń średniego i wysokiego napięcia
C4	poznanie wymaganych kwalifikacji do pracy z urządzeniami elektrycznymi
C5	poznanie podstaw ratowania osób rażonych prądem elektrycznymi

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawy elektrotechniki
2	Instalacje elektryczne i układy zasilania

3	Podstawy metrologii
---	---------------------

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna zasady organizacji bezpiecznej pracy przy urządzeniach i sieciach elektrycznych i wymagane kwalifikacji
EK 2	Zna zasady ochrony przeciwporażeniowej instalacji i sieci elektrycznych.
EK 3	Zna zasady ochrony przepięciowej, odgromowej i elektrostatycznej urządzeń elektrycznych
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Potrafi ocenić stan ochrony przeciwporażeniowej urządzeń i sieci.
EK 5	Potrafi wykonywać obliczenia potrzebne na etapie projektowania układu zasilania urządzeń elektrycznych w celu zapewnienia ich bezpiecznej pracy.
EK 6	Potrafi dokonać oceny warunków bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektrycznych.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Jest gotów do inicjowania pracy urządzeń i sieci elektrycznych oraz odpowiedzialności wynikającej z właściwego projektowania układów zasilania

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Organizacja bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektrycznych. Kwalifikacje i uprawnienia do pracy i projektowania układów elektrycznych.
W2	Środki ochrony osobistej stosowane w czasie pracy przy urządzeniach elektrycznych.
W3	Ochrona odgromowa. Ochrona przeciwprzepięciowa. Układy uziomowe.
W4	Zabezpieczenia obwodów instalacji elektrycznych wykorzystywane w ochronie przeciwporażeniowej.
W5	Ochrona przeciwporażeniowa instalacji i sieci elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia
W6	Sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej przez samoczynne wyłączenie zasilania.
W7	Metody poprawy jakości energii elektrycznej w sieci.
W8	Badania odbiorcze i diagnostyczne sieci i urządzeń elektrycznych.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną i obliczeniami rachunkowymi

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne	51%

Literatura podstawowa	
1	H. Markiewicz: Bezpieczeństwo w elektroenergetyce, WNT, Warszawa 2002 r.
2	K. Majka: Ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach elektroenergetycznych niskiego napięcia: skrypt dla studentów kierunku elektrotechnika, Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2003
3	B. Lejdy: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych, WNT 2009
Literatura uzupełniająca	
1	H. Markiewicz: Instalacje elektryczne, WNT, (najnowsze wydanie)
2	Norma PN-EN 60364 (aktualna)

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach.	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zaliczeń	20
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W19	C1 -C3, C5	W1, W2	1	O1
EK 2	MT1A_W18, MT1A_W19	C3 -C5	W1 - W6, W8	1	O1
EK 3	MT1A_W18, MT1A_W19	C2 -C5	W3, W7	1	O1
EK 4	MT1A_U11, MT1A_U23	C2, C3	W4 - W6, W7	1	O1
EK 5	MT1A_U11, MT1A_U23	C2 - C4	W5, W6	1	O1
EK 6	MT1A_U11	C1, C4	W1, W2	1	O1
EK 7	MT1A_K01, MT1A_K04	C1 - C5	W1-W8	1	O1

Autor programu:	dr inż. Sylwester Adamek
Adres e-mail:	s.adamek@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Sieci Elektrycznych i Zabezpieczeń

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
Mechatronika
Studia I stopnia

Przedmiot:	Podstawy robotyki
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	MT 1 S07 54-0_2
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	6
Sposób zaliczenia:	Egzamin/zaliczenie lab.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu	
C1	Przedstawienie podstawowych pojęć i zagadnień z dziedziny robotyki
C2	Zapoznanie studentów z konstrukcjami robotów, obszarem ich zastosowań oraz problematyką projektowania, implementacji i sterowania robotami w różnych środowiskach pracy
C3	Zapoznanie studentów z technikami programowania robotów, w szczególności programowania manipulatorów
C4	Zapoznanie studentów z problematyką planowania ruchu i sterowania napędami

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę oraz elementy geometrii analitycznej i przestrzennej, matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym metody matematyczne niezbędne do: stosowania aparatu matematycznego do opisu zagadnień mechanicznych, elektrotechnicznych, elektronicznych oraz procesów technologicznych
2	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm oraz fizykę ciała stałego, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w przyrodzie i technice
3	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna typowe konstrukcje robotów przemysłowych oraz napędy w nich stosowane, a także ich typowe zastosowania (środowisko pracy).
EK 2	Zna typowe obszary zastosowań robotów w: medycynie, rolnictwie, gospodarstwie domowym, biurze, transporcie i innych dziedzinach oraz typowe konstrukcje i zakres funkcjonalności.
EK 3	Zna strukturę typowych systemów sterowania robotów z uwzględnieniem rodzaju zastosowanych czujników i napędów oraz obszarów zastosowań.
EK 4	Zna problematykę interakcji człowieka i robota (z aspektami bezpieczeństwa) oraz podstawowe metody komunikacji człowieka z maszynami.
	W zakresie umiejętności:
EK 5	Potrafi wykonać obliczenia kinematyki robota szeregowego oraz zaprogramować jego ruch.

EK 6	Potrafi modelować, zrealizować i przetestować działanie układu sterowania napędem robota oraz prostym manipulatorem.
EK 7	Potrafi zaprojektować i przetestować zaawansowany algorytm sterowania z wykorzystaniem technik sztucznej inteligencji oraz metod heurystycznych.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Roboty humanoidalne, interakcja robotów i ludzi; ratownictwo przemysłowe, rozrywka; konstrukcje używane do badań; kończyny bioniczne;
W2	Roboty przemysłowe; konstrukcje: Unimate, Stanford Arm, PUMA, SCARA; typowe zastosowania: zgrzewanie punktowe, spawanie ciągłe, montaż, transport, sortowanie, paletyzacja, malowanie, bezpośrednia obróbka elementów
W3	Opis kinematyki robota przemysłowego; opis punktu i ciała sztywnego w przestrzeni, poza robota, macierz rotacji, wektor przesunięcia, macierz translacji, kąty Eulera, parametry Denavita-Hartenberga, przykłady; obszar roboczy, zasięg robota.
W4	Kinematyka i dynamika robotów przemysłowych; parametry Eulera, kwaterniony; kinematyka odwrotna, warunki istnienia rozwiązania, Jakobian, osobliwości kinematyczne, siły i momenty statyczne, planowanie trajektorii, układy sterowania w torze otwartym i zamkniętym.
W5	Roboty równoległe; konstrukcje maszyn z równoległymi łańcuchami kinematycznymi; właściwości maszyn równoległych, zastosowania maszyn równoległych; szczegóły konstrukcji maszyn równoległych;
W6	Napędy robotów; napęd elektryczny: silnik indukcyjny, synchroniczny krokowy; porównanie silników elektrycznych pod kątem typowych zastosowań; serwonapędy elektryczne; silniki liniowe, przekładnie; napęd pneumatyczny: siłowniki, sztuczne mięśnie; napęd hydrauliczny; napędy innowacyjne.
W7, W8	Sztuczna inteligencja w robotyce; algorytmy genetyczne; logika rozmyta, sieci neuronowe, zautomatyzowane planowanie; machine learning
W9, W10	Systemy nawigacji lokalnej i globalnej, logistyka; pozycja zliczona; nawigacja na podstawie pozycji zmierzonej; systemy pomiaru odległości wykorzystywane w robotach; systemy nawigacji według znaczników; problem pokrycia powierzchni i nawigacji w robotach sprzątających; zautomatyzowane systemy magazynowe
W11	Samochody autonomiczne i roboty na kołach; współczesne trendy i stan techniki samochodowej; systemy wspomagania kierowcy; systemy komunikacji lokalnej między samochodami i możliwości ich zastosowania; konstrukcje robotów na kołach; rodzaje kół montowanych w robotach, koła Mecanum, przykłady zastosowań, pojazdy balansujące; kinematyka robotów na kołach - klasy kinematyczne, typowe konstrukcje.
W12	Chwytaaki, egzoszkielety; wymagania stawiane chwytakom, przykłady konstrukcji; czujniki stosowane w chwytakach; detekcja poślizgu; materiały stosowane do budowy chwytaków, sztuczne mięśnie sterowane elektrycznie; egzoszkielety: prezentacja wybranych konstrukcji
W13	Interakcja człowieka z robotem; modele współpracy człowieka z robotem; obszary współpracy: ratownictwo, rehabilitacja, wspomaganie niepełnosprawnych, zapewnienie bezpieczeństwa i porządku (wojsko i policja), edukacja; zastosowania domowe i przemysłowe.
W14	Zastosowania robotyki w medycynie - podstawowe obszary zastosowań, konstrukcje, chirurgia, diagnostyka, rehabilitacja, systemy podtrzymania życia, metody obserwacji, obserwacja zdalna, teleobecność.
W15	Prezentacja przykładowego rozwiązania systemu robotyki z dziedziny transportu
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Synteza układu sterowania sekwencyjnego dla trzyosiowego manipulatora pneumatycznego

L2	Serwomechanizm hydrauliczny - budowa modelu serwonapędu hydraulicznego, dobór nastaw regulatora
L3	Kinematyka robotów - wyznaczanie równań kinematyki manipulatora na podstawie parametrów DH, wyznaczanie pozycji i orientacji chwytaka
L4	Kinematyka robotów - obliczenia kinematyki manipulatora, proste i odwrotne zadanie kinematyczne
L5	Dynamika robotów - wyznaczanie jakobianu, obliczanie sił działające w przegubach
L6	Napęd asynchroniczny z przetwornicą częstotliwości - podstawowa konfiguracja i testowanie napędu.
L7	Programowanie manipulatora przemysłowego, projektowanie sekwencji ruchów, badanie odporności na zakłócenia.
L8	Programowanie manipulatora pięcioosiowego, wyznaczanie trajektorii ruchu, dokładność pozycjonowania, projektowanie sekwencji montażu
L9	Serwonapęd położenia liniowego - podstawowa konfiguracja, monitorowanie pracy, dobór nastaw regulatora.
L10	Projektowanie sterownika fuzzy logic dla systemu sterowania robotem mobilnym.
L11	Projektowanie i uczenie sieci neuronowej do identyfikacji obiektów lub klasyfikacji
L12	Projektowanie napędu pneumatycznego lub hydraulicznego dla manipulatora przemysłowego, dobór podstawowych elementów, przeprowadzenie symulacji.
L13	Planowanie trasy przejazdu robota mobilnego wg. algorytmu A*
L14	Napęd z silnikiem krokowym - budowa, monitorowanie pracy, wyznaczenie charakterystyki mechanicznej silnika krokowego
L15	Badanie właściwości serwonapędu pneumatycznego

Metody dydaktyczne

1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Zajęcia laboratoryjne w małych grupach

Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin	51%
O2	Ocena przygotowania do zajęć laboratoryjnych	51%
O3	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

Literatura podstawowa

1	Craig J.J.: Wprowadzenie do robotyki. WNT, Warszawa, 1995
2	Szkodny T.: Podstawy robotyki. Wyd. Pol. Śląskiej. 2011

Literatura uzupełniająca

1	Domachowski Z.: Automatyka i robotyka - podstawy, Wyd. PG, Gdańsk, 2003
2	Frączek J., Wojtyra M., Kinematyka układów wielocłonowych. Metody obliczeniowe, WNT 2008
3	Jeziński E.: Dynamika robotów, WNT, Warszawa, 2006
4	Kozłowski K., Dutkiewicz P., Wróblewski W.: Modelowanie i sterowanie robotów. PWN, Warszawa, 2003

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
udział w wykładach	30
udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	90

przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, opracowanie sprawozdań	60
przygotowanie do egzaminu	30
Łączny czas pracy studenta	150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W04 MT1A_W16	C1, C2	W1,W2,W3,W5, W6, W7	1	O1
EK 2	MT1A_W04 MT1A_W16	C1, C2	W1,W4,W5, W6,W7	1	O1
EK 3	MT1A_W04 MT1A_W09	C2	W2,W3,W4,W5, W6,W7	1	O1
EK 4	MT1A_W04 MT1A_W16	C2	W1,W4,W7	1	O1
EK 5	MT1A_U14 MT1A_U20	C3, C4	L1,L2	2	O2,O3
EK 6	MT1A_U02 MT1A_U07 MT1A_U14 MT1A_U20	C3, C4	L6,L3,L7	2	O2,O3
EK 7	MT1A_U07 MT1A_U14 MT1A_U20	C4	L4,L5	2	O2,O3

Autor programu:	dr inż. Radosław Cechowicz, dr Paweł Stączek
Adres e-mail:	r.cechowicz@pollub.pl, p.staczek@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatykacji, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Kompatybilność elektromagnetyczna systemów mechatronicznych
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	MT 1 S07 55-0_2
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	6
Sposób zaliczenia:	Egzamin /zaliczenie lab.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Przedstawienie informacji o systemie oceny zgodności wyrobów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych
C2	Zapoznanie studentów z metodami i technikami pomiaru zakłóceń elektromagnetycznych oraz testami odporności elektromagnetycznej urządzeń

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza i umiejętności z zakresu teorii obwodów i sygnałów elektrycznych oraz metrologii
---	---

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
--	--------------------

EK 1	Ma wiedzę w zakresie jakości i kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń i systemów elektrycznych oraz mechatronicznych
EK 2	Ma wiedzę z zakresu identyfikacji źródeł zakłóceń elektromagnetycznych
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Potrafi przeprowadzić analizę ryzyka i ocenę zagrożeń elektromagnetycznych w zakresie użytkowania urządzeń mechatronicznych
EK 4	Potrafi przeprowadzić badania kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń oraz przygotować podstawową dokumentację wymaganą do certyfikacji
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	Jest gotów do uznania ważności i rozumie aspekty i skutki elektrotechnologii i mechatroniki
EK 6	Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, szczególnie w odniesieniu do działań na rzecz interesu publicznego w obszarze oddziaływań elektromagnetycznych na środowisko

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawy bezpieczeństwa elektrycznego. System oceny zgodności wyrobów (dyrektywy unijne, oznaczenie CE). Dokumentacja techniczna. Normy zharmonizowane.
W2	Pojęcia kompatybilności elektromagnetycznej. Znaczenie praktyczne. Przepisy i ich stosowalność, normalizacja EMC.
W3	Źródła zakłóceń elektromagnetycznych. Źródła promieniowania elektromagnetycznego. Analiza wymagań dotyczących emisji elektromagnetycznej istotnych dla ochrony urządzeń elektrycznych, elektronicznych i mechatronicznych.
W4	Pomiary pola elektromagnetycznego w aspekcie kompatybilności. Poligony pomiarowe, pomieszczenia ekranowane, GTEM, anteny pomiarowe.
W5	Pomiary zaburzeń przewodzonych w aspekcie kompatybilności. Sondy pomiarowe, cęgi, sieci sztuczne, mierniki zakłóceń elektromagnetycznych.
W6	Metody badania odporności na zaburzenia elektromagnetyczne. Poziomy odporności dla urządzeń/systemów elektrycznych.
W7	Oddziaływanie pól elektromagnetycznych na środowisko i organizmy żywe. Pomiary natężenia składowych pola elektromagnetycznego w ujęciu ekspozycji środowiskowej i zawodowej. Dopuszczalne poziomy promieniowania elektromagnetycznego. Metodologia badań i stanowiska pomiarowe.

Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Regulamin BHP. Pojęcia podstawowe.
L2	Analiza oddziaływania pól elektrycznych i magnetycznych niskich częstotliwości
L3	Analiza widma elektromagnetycznego w zakresie wysokich częstotliwości
L4	Analiza zakłóceń przewodzonych
L5	Analiza odporności na znormalizowane zaburzenia przewodzone
L6	Analiza odporności na znormalizowane zaburzenia promieniowane
L7	Projekt deklaracji CE dla obiektu mechatronicznego

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Pokazy aparatury badawczej
3	Ćwiczenia laboratoryjne polegające na wykonaniu określonych testów jakości urządzenia.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z części wykładowej	51%
O2	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%
O3	Projekt deklaracji CE	70%

Literatura podstawowa	
1	Akty normalizacyjne: dyrektywy unijne EMC, LV, normy serii CISPR 16, EN 61000-4 oraz EN 61000-6
2	Mazurek P. A. Laboratorium podstaw kompatybilności elektromagnetycznej, Politechnika Lubelska 2012
3	Więckowski T. „Badania kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń elektrycznych i elektronicznych”, Oficyna Wydaw. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2001

4	Machczyński W., „Wprowadzenie do kompatybilności elektromagnetycznej”, Wydaw. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2004
5	Lejdy B., Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. WNT, Warszawa 2003.
Literatura uzupełniająca	
1	Nowoczesne zarządzanie jakością: praca zbiorowa. T. 2, Metody i narzędzia jakości, normalizacja, akredytacja, certyfikacja / pod red. Adama, Tabora i Marka Rączki ; [aut.] Marek Kowalski [et al.] Centrum Szkolenia i Organizacji Systemów Jakości Politechniki Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki, Kraków 2004.
2	Clayton R. Paul “Introduction to electromagnetic compatibility”, Wiley-Interscience, 2006

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
udział w wykładach	30
udział w laboratoriach	15
Praca własna studenta, w tym:	105
Przygotowanie do egzaminu	25
Przygotowanie do laboratorium	30
Wykonanie sprawozdań	30
Wykonanie deklaracji zgodności CE dla obiektu mechatronicznego	20
Łączny czas pracy studenta	150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W05, MT1A_W11 MT1A_W12, MT1A_W15 MT1A_W17, MT1A_W21	C1	W1÷W7	1	O1

EK 2	MT1A_W11, MT1A_W12 MT1A_W15, MT1A_W17 MT1A_W21	C1	W1÷W7	1	O1
EK 3	MT1A_U03, MT1A_U11 MT1A_U15, MT1A_U16	C2	L1-L7	2,3	O2,O3
EK 4	MT1A_U03, MT1A_U11 MT1A_U15, MT1A_U16	C2	L1-L7	2,3	O2,O3
EK 5	MT1A_K01, MT1A_K02	C1, C2	W1÷W7,L1-L7	1,2,3	O1,O2,O 3
EK 6	MT1A_K03, MT1A_K04	C1, C2	W1÷W7,L1-L7	1,2,3	O1,O2,O 3

Autor programu:	dr inż. Paweł A. Mazurek
Adres e-mail:	p.mazurek@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Elektrotechniki i Elektrotechnologii

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Seminarium
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy, obieralny
Kod przedmiotu:	MT 1 S07 56-0_2
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	10
Wykład	-
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	10
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie proj.
Język wykładowy:	Język polski/Język angielski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z zasadami dyplomowania na I stopniu mechatroniki
C2	Wykształcenie umiejętności dyskusowania i formułowania sądów w obszarze mechatroniki
C3	Wykształcenie umiejętności efektywnego prezentowania i komunikowania

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawy elektroniki, informatyki, mechaniki, automatyki, automatyzacji
2	Umiejętności pracy z komputerem i narzędziami informatycznymi

Efekty uczenia się

--	--

	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student ma wiedzę o stanie obecnym oraz najnowszych trendach rozwojowych mechatroniki
EK 2	Student ma wiedzę o własności intelektualnej - w szczególności o systemie antyplagiatowym
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je oraz przekształcać do użytecznej postaci.
EK 4	Student potrafi efektywnie prezentować wyniki własnej działalności, nie tylko w postaci pisemnej ale również w formie ustnej prezentacji.
EK 5	Potrafi posługiwać się rzeczowym językiem w reprezentowanej dziedzinie inżynierskiej.
EK 6	Pracuje samodzielnie, wykazuje kreatywność w rozwiązywaniu problemów inżynierskich.
EK 7	Potrafi czytać i rozumieć dokumenty techniczne, wykresy, raporty specyficzne dla układu i jego podsystemów, oraz jest w stanie prowadzić konsultacje z ekspertami
EK 8	Ma świadomość potrzeby ciągłego uzupełniania wiedzy, szczególnie w zakresie kursów podnoszących kompetencje w zawodzie mechatronika.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 9	Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.
EK 10	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu inżyniera mechatronika

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - projekt	
P1	Zajęcia organizacyjne. Przedstawienie zasad dyplomowania na kierunku studiów.
P2	Dyskusja dotycząca projektów inżynierskich. Prezentacja obszarów i zagadnień typowych na egzaminie. Prezentacje i dyskusje problemowe.
P3	Zagadnienia dotyczące uprawnień zawodowych.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Panel dyskusyjny

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena aktywności w dyskusji problemowej	30%
O2	Prezentacja - wystąpienie dotyczące zagadnienia z tematyki studiów	60%

Literatura podstawowa	
1	Regulamin studiów PL
2	Wydziałowe procedury dyplomowania
Literatura uzupełniająca	
1	Literatura podana w programach poszczególnych przedmiotów wymienionych w wymaganiach wstępnych, rozszerzona o najnowsze doniesienia z prasy technicznej krajowej i zagranicznej

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	10
Udział w zajęciach projektowych	10
Praca własna studenta, w tym:	40
Samodzielne przygotowanie do zajęć projektowych	20
Opracowanie projektu wystąpienia	20
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

EK 1	MT1A_W16	C1 - C3	P1- P3	1, 2	O1, O2
EK 2	MT1A_W22	C1 - C3	P1- P3	1, 2	O1, O2
EK 3	MT1A_U01 MT1A_U05	C1 - C3	P1- P3	1, 2	O1, O2
EK 4	MT1A_U02, MT1A_U03 MT1A_U04	C1 - C3	P1- P3	1, 2	O1, O2
EK 5	MT1A_U02, MT1A_U03 MT1A_U04	C1 - C3	P1- P3	1, 2	O1, O2
EK 6	MT1A_U02, MT1A_U03 MT1A_U04	C1 - C3	P1- P3	1, 2	O1, O2
EK 7	MT1A_U01, MT1A_U03	C1 - C3	P1- P3	1, 2	O1, O2
EK 8	MT1A_U06	C1 - C3	P1- P3	1, 2	O1, O2
EK 9	MT1A_K01 MT1A_K02	C1 - C3	P1- P3	1, 2	O1, O2
EK 10	MT1A_K06	C1 - C3	P1- P3	1, 2	O1, O2

Autor programu:	Dr inż. Paweł Mazurek
Adres e-mail:	p.mazurek@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Elektrotechniki i Elektrotechnologii

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Projekt inżynierski II
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy, obieralny
Kod przedmiotu:	MT 1 S07 57-0_2
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie proj.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Wykształcenie umiejętności efektywnego prezentowania opracowań inżynierskich.
C2	Sprawdzenie uzyskanych kompetencji nabytych w trakcie studiów, ich ukierunkowanie oraz rozszerzenie poprzez rozwiązanie projektu inżynierskiego.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Ogólna wiedza, umiejętności i inne kompetencje nabyte w trakcie realizacji studiów na innych przedmiotach.
---	--

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
--	--------------------

EK 1	Ma wiedzę na temat budowy i zasady działania złożonych układów mechatronicznych, o obecnym stanie techniki i trendach rozwojowych.
	W zakresie umiejętności:
EK 2	Uzyskuje informację z różnych źródeł, pracuje samodzielnie lub w zespole nad powierzonymi zadaniami.
EK 3	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą zadania inżynierskiego i tekst omawiający to zagadnienie.
EK 4	Posiada umiejętność stosowania specjalistycznego oprogramowania w trakcie projektowania oraz metod klasycznych.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	Pracuje samodzielnie, wykazuje kreatywność w rozwiązywaniu problemów inżynierskich.
EK6	Jest gotów do uznawania potrzeby ciągłego uzupełniania wiedzy.

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć – projekt

Treści programowe

P1	Zastosowanie wiedzy z przeglądu literatury do uszczegółowienia założeń projektowych, przeprowadzenie procesu projektowego oraz opracowanie projektu inżynierskiego.
P2	Prezentacja projektów inżynierskich wraz z dyskusją uzyskanych wyników.

Metody dydaktyczne

1	Projekt – prezentacje projektów i dyskusje nad zagadnieniami.
---	---

Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie na podstawie oceny prezentacji i obrony przygotowanego projektu inżynierskiego	51%

Literatura podstawowa

1	Literatura z zakresu zagadnień inżynierskich i poza inżynierskich występujących w
---	---

	przydzielonych tematach.
--	--------------------------

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w zajęciach projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	70
Przygotowanie zajęć projektowych	70
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W05	C2	P1, P2	1	O1
EK 2	MT1A_U01 MT1A_U02	C2	P1, P2	1	O1
EK 3	MT1A_U03 MT1A_U04 MT1A_U08	C1, C2	P1, P2	1	O1
EK 4	MT1A_U09 MT1A_U10 MT1A_U11 MT1A_U13 MT1A_U18	C1, C2	P1, P2	1	O1

	MT1A_U21 MT1A_U22 MT1A_U23				
EK 5	MT1A_K01 MT1A_K02	C1, C2	P1, P2	1	O1
EK 6	MT1A_K01 MT1A_K02	C1, C2	P1, P2	1	O1

Autor programu:	dr inż. Łukasz Jedliński
Adres e-mail:	l.jedlinski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Mechatroniki, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Systemy mikroelektromechaniczne
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MT 1 S07 58-1_2
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie wykładu/zaliczenie lab.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studenta wiedzy interdyscyplinarnej z zakresu technologii, budowy i działania przyrządów elektromechanicznych w skali mikro
C2	Zapoznanie studenta z szeroką gamą zastosowań urządzeń mikroelektromechanicznych
C3	Zapoznanie studenta z aktualnymi trendami rozwoju mikrosystemów elektromechanicznych
C4	Zapoznanie studenta z wiedzą na temat projektowania i modelowania wybranych mikrosystemów krzemowych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Student zna podstawy budowy i zasady działania przyrządów półprzewodnikowych
---	--

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student ma podstawową wiedzę o technologii, budowie, zasadzie działania nowoczesnych systemów mikroelektromechanicznych
EK 2	Student orientuje się w najnowszych trendach rozwojowych systemów mikroelektromechanicznych
EK 3	Student ma ogólną wiedzę o zastosowaniach mikrosystemów elektromechanicznych
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Student potrafi zaproponować odpowiednie urządzenia mikroelektromechaniczne do realizacji konkretnych zadań w praktyce zawodowej w oparciu o zdobytą wiedzę, katalogi, czy Internet, ze świadomością zalet i wad swojej propozycji
EK 5	Student potrafi opracować dokumentację oraz sformułować wnioski dotyczące zrealizowanych ćwiczeń praktycznych
EK 6	Student posiada podstawową umiejętność projektowania konstrukcji i procesu wytwarzania mikrosystemów elektromechanicznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Student jest gotów do uznania konieczności dokończenia się w związku z dynamicznym rozwojem mechatroniki
EK 8	Student jest gotów do odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związaną z pracą zespołową

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do przedmiotu - zakres kursu, definicje, rynek mikrosystemów, rola techniczna i cywilizacyjna, aktualne trendy rozwoju
W2	Krzem oraz inne materiały dla techniki mikro-systemów oraz ich właściwości wykorzystywane w mikrosystemach
W3	Fizyczne podstawy układów MEMS
W4-5	Technologie wykonywania układów MEMS
W6	Budowa i charakterystyka układu mikroelektromechanicznego
W7	Układy pomiarowe współpracujące z układami MEMS

W8	Oprogramowanie komputerowe wspomagające projektowanie układów MEMS
W9	Czujniki typu MEMS
W10	Aktuatory typu MEMS
W11	Układy mikrooptyczne typu MOEMS
W12	Zasilanie mikrosystemów
W13	Mikrosystemy fluidyczne
W14	Bio-MEMS
W15	Przykładowe zastosowania mikrosystemów
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Projekt konstrukcji i technologia czujnika ciśnienia
L2	Projekt konstrukcji i technologia czujnika przyspieszenia
L3	Modelowanie i symulacje wybranego przyrządu typu MEMS
L4	Badanie czujników temperatury i wilgotności
L5	Projekt konstrukcji i technologia wybranego aktuatora

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Ćwiczenia laboratoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie kolokwium	51%
O2	Sprawozdanie z wykonanego projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Dziuban J. „Technologia i zastosowanie mikromechanicznych struktur krzemowych i krzemowo-szklanych w technice mikrosystemów”, Wyd. Pol. Wroc., Wrocław, 2004

2	Gad-el-Hak M., „The MEMS Handbook”, CRC Press LLC, 2002
3	Tai-Ran-Hsu, „MEMS&Microsystems Design and Manufacturing”, Mc Graw Hill 2003
4	Beck R., „Technologia krzemowa”, WN PWN, Warszawa 1991
Literatura uzupełniająca	
1	Czasopisma w języku angielskim: „Sensors and Actuators”, „Journal of Micromechanics and Microengineering”

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	65
Przygotowanie się do zajęć	45
Wykonanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych	20
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W13	C1	W2-W5, W8-W13	1,2	O1,O2
EK2	MT1A_W16	C3	W1, W6, W8-W14	1	O1
EK3	MT1A_W13	C2	W6, W8-W14	1	O1
EK4	MT1A_U02 MT1A_U22	C1, C2, C4	W8-W14, L1-L5	1, 2	O1, O2

EK5	MT1A_U03 MT1A_U19	C4	W7, L1-L5	1, 2	O1, O2
EK6	MT1A_U22	C1,C4	W2-W5, L1-L5	1, 2	O1, O2
EK7	MT1A_K01	C3	W1, W8-W14	1	O1
EK9	MT1A_K04	C1, C4	L1-L5	2	O2

Autor programu:	dr inż. Andrzej Kociubiński
Adres e-mail:	a.kociubinski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Elektroniki i Technik Informatycznych, Wydział Elektrotechniki i Informatyki

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Czujniki i akтуatory
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MT 1 S07 58-2_2
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie wykładu, zaliczenie lab.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studenta wiedzy interdyscyplinarnej z zakresu technologii, budowy i działania przyrządów elektromechanicznych w skali mikro
C2	Zapoznanie studenta z szeroką gamą zastosowań czujników i akтуatorów wykonanych w technologii MEMS
C3	Zapoznanie studenta z aktualnymi trendami rozwoju mikrosystemów elektromechanicznych
C4	Zapoznanie studenta z wiedzą na temat doboru, projektowania i modelowania wybranych mikrosystemów krzemowych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Student zna podstawy budowy i zasady działania przyrządów półprzewodnikowych
---	--

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student ma podstawową wiedzę o technologii, budowie, zasadzie działania nowoczesnych czujników i aktuatorów mikroelektromechanicznych
EK 2	Student orientuje się w najnowszych trendach rozwojowych systemów mikroelektromechanicznych
EK 3	Student ma ogólną wiedzę o zastosowaniach czujników i aktuatorów wykonanych w technologii MEMS
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Student potrafi zaproponować odpowiednie urządzenia mikroelektromechaniczne do realizacji konkretnych zadań w praktyce zawodowej w oparciu o zdobytą wiedzę, katalogi, czy Internet, ze świadomością zalet i wad swojej propozycji
EK 5	Student potrafi opracować dokumentację oraz sformułować wnioski dotyczące zrealizowanych ćwiczeń praktycznych
EK 6	Student posiada podstawową umiejętność projektowania konstrukcji i procesu wytwarzania czujników i aktuatorów w technologii MEMS
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Student jest gotów do uznania konieczności doksztalcania się w związku z dynamicznym rozwojem mechatroniki
EK 8	Student jest gotów do odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związaną z pracą zespołową

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do przedmiotu - zakres kursu, definicje, rynek mikrosystemów, rola techniczna i cywilizacyjna, aktualne trendy rozwoju
W2	Krzem oraz inne materiały dla techniki mikro-systemów oraz ich właściwości wykorzystywane w mikrosystemach
W3-4	Procesy technologiczne stosowane do wytwarzania układów MEMS
W5-6	Czujniki wielkości fizycznych wykonane w technologii MEMS
W7	Przykłady zastosowania czujników typu MEMS

W8-9	Aktuatory wykonane w technologii MEMS
W10	Przykłady zastosowania aktuatorów typu MEMS
W11	Oprogramowanie komputerowe wspomagające projektowanie czujników i aktuatorów
W12	Układy mikrooptyczne typu MOEMS
W13	Czujniki i aktuatory typu Bio-MEMS
W14	Zasilanie mikrosystemów
W15	Układy pomiarowe współpracujące z układami MEMS
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Projekt konstrukcji i technologia czujnika ciśnienia
L2	Projekt konstrukcji i technologia czujnika przyspieszenia
L3	Modelowanie i symulacje wybranego przyrządu typu MEMS
L4	Badanie czujników temperatury i wilgotności
L5	Projekt konstrukcji i technologia wybranego aktuatora

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Ćwiczenia laboratoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie kolokwium	51%
O2	Sprawozdanie z wykonanego projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Dziuban J. „Technologia i zastosowanie mikromechanicznych struktur krzemowych i krzemowo-szklanych w technice mikrosystemów”, Wyd. Pol. Wroc., Wrocław, 2004
2	Gad-el-Hak M., „The MEMS Handbook”, CRC Press LLC, 2002

3	Tai-Ran-Hsu, „MEMS&Microsystems Design and Manufacturing”, Mc Graw Hill 2003
4	Beck R., „Technologia krzemowa”, WN PWN, Warszawa 1991
Literatura uzupełniająca	
1	Czasopisma w języku angielskim: „Sensors and Actuators”, „Journal of Micromechanics and Microengineering”

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	65
Przygotowanie się do zajęć	45
Wykonanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych	20
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W13	C1	W2-W5, W8-W13	1,2	O1,O2
EK2	MT1A_W16	C3	W1, W6, W8-W14	1	O1
EK3	MT1A_U02 MT1A_U22	C2	W6, W8-W14	1	O1
EK4	MT1A_U02 MT1A_U22	C1, C2, C4	W8-W14, L1-L5	1, 2	O1, O2

EK5	MT1A_U03 MT1A_U19	C4	W7, L1-L5	1, 2	O1, O2
EK6	MT1A_U22	C1,C4	W2-W5, L1-L5	1, 2	O1, O2
EK7	MT1A_K01	C3	W1, W8-W14	1	O1
EK9	MT1A_K04	C1, C4	L1-L5	2	O2

Autor programu:	dr inż. Andrzej Kociubiński
Adres e-mail:	a.kociubinski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Elektroniki i Technik Informatycznych, Wydział Elektrotechniki i Informatyki

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Wirtualne systemy sterowania i nadzoru
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MT 1 S07 59-1_2
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie wykładu/zaliczenie lab.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Przedstawienie roli wirtualnych systemów sterowania i nadzoru oraz ich zastosowanie w procesach kontrolno-pomiarowych. Omówienie wad i zalet wirtualnych systemów sterowania i nadzoru.
C2	Omówienie sposobów przekazywania informacji oraz przedstawienie struktur programowych umożliwiających przetwarzania danych pomiarowych.
C3	Zapoznanie ze środowiskiem programowania umożliwiającym budowę wirtualnych systemów kontrolno-pomiarowo i aplikacji diagnostycznych dla układów mechatronicznych.
C4	Praktyczne przygotowanie do tworzenia aplikacji kontrolno-pomiarowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Umiejętność obsługi systemu operacyjnego MS Windows.
2	Wiadomości z zakresu technik informatycznych i automatyki oraz miernictwa wielkości elektrycznych i nieelektrycznych.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie automatyki i robotyki z teorią sterowania
EK 2	- ma podstawową wiedzę w zakresie informatyki oraz architektury, metod i technik programowania systemów mikroprocesorowych
EK 3	- ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii wielkości geometrycznych oraz wielkości elektrycznych, zna metody pomiaru i analizy wyników eksperymentu
	W zakresie umiejętności:
EK 4	- potrafi wykorzystywać technologie informatyczne w zastosowaniach inżynierskich
EK 5	- potrafi posługiwać się przyrządami i systemami pomiarowymi, ocenić poprawność przeprowadzonych pomiarów, potrafi posługiwać się cyfrowymi metodami pomiaru
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	- jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu mechatronicznego

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Zasady tworzenia wirtualnych systemów sterowania i nadzoru z wykorzystaniem środowiska LabVIEW. System diagnostyczny jako rozbudowany system kontrolno-pomiarowy. Charakterystyka środowiska programistycznego - instalacja, panel czołowy, schemat blokowy, palety narzędzi. Zastosowanie środowiska LabView w aplikacjach obsługujących układy mechatroniczne.
W2	Charakterystyka typów danych - występowanie, rozpoznawanie na podstawie symboli i kolorystyki obiektów, zmiana typu danych. Analiza/usuwanie błędów. Metody śledzenia kodu. Modularyzacja - tworzenie, wstawianie, wywoływanie podprogramów.
W3	Struktury programowe umożliwiające realizację założonych zadań i procedur programowych oraz obsługę procesów akwizycji, przetwarzania i prezentacji danych. Rola struktur programowych - struktury wyboru, struktury sekwencyjnej oraz pętli -

	w algorytmach programowych. Obsługa macierzy, tabeli i klastrów.
W4	Indywidualizacja środowiska programistycznego - modyfikacja właściwości programów, palet, tworzenie własnych obiektów. Budowa front paneli programów jako interfejsów HMI. Planowanie aplikacji - dobór struktury kodu, projektowanie i wdrażanie mechanizmów obsługi błędów, unikanie nadmiernego wykorzystania procesora i pamięci. Projektowanie panelu czołowego - zagadnienia podstawowe, klastry logiczne, programowa obsługa obiektów za pomocą węzłów właściwości.
W5	Dane łańcuchowe - wprowadzanie i wyświetlanie danych tekstowych. Operacje plikowe we/wy z wykorzystaniem węzłów środowiska. Techniki zarządzania danymi w zakresie jednego programu, wymiany danych w zakresie pojedynczej jednostki, sieciowa wymiana danych - zmienne lokalne i globalne, protokół datsocket. Tworzenie plików wykonywalnych. Generowanie pakietów instalatora.
W6	Omówienie możliwości, walorów i ograniczeń wirtualnych systemów sterowania i nadzoru na przykładach zrealizowanych projektów. Rola komputerowych systemów akwizycji danych pomiarowych w praktyce.
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Zajęcia wstępne. Przedstawienie sposobu pracy i zasad obowiązujących w laboratorium. Utworzenie i przetestowanie kont użytkowników. Indywidualne kształtowanie środowiska pracy przez Studenta. Sprawdzenie dostępności do zasobów sieciowych.
L2	Zapoznanie ze środowiskiem tworzenia systemów przez stworzenie przyrządu wirtualnego do generowania sygnału i jego prezentacji na panelu czołowym. Korzystanie z gotowych szablonów. Edycja elementów panelu czołowego
L3	Charakterystyka i zastosowanie w programach pętli While i pętli For oraz rejestrów przesuwanych. Prezentacja danych za pomocą wykresu Waveform Chart, Waveform Graph oraz XY Graph.
L4	Tablice - tworzenie tablic oraz zapoznanie z funkcjami umożliwiającymi działania na tablicach. Klastry - tworzenie obiektów klastrów na panelu czołowym oraz korzystanie z funkcji do łączenia i rozłączania danych o charakterze klastrowym.
L5	Wykorzystanie w programach struktur wyboru i struktur sekwencyjnych. Budowa wirtualnych przyrządów wykorzystujących węzły formuły do wykonywania złożonych działań matematycznych i wyświetlania ich na wykresie.
L6	Zmienne łańcuchowe - charakterystyka i poznanie funkcji umożliwiających działanie na danych typu String. Zapoznanie z mechanizmem obsługi plików z danymi (zapis i odczyt z pliku) w różnych formatach.
L7	Deklaracja sposobu funkcjonowania podprogramów. Deklarowanie klawiszy skrótu dla funkcji panelu czołowego i konfigurowanie sposobu wyświetlania okien podprogramów inicjowanych za pomocą klawiszy skrótu. Budowa programów umożliwiających generację, analizę i prezentację serie danych. Utworzenie programu kontrolującego dane o

	użytkownika bazującego na prostym modelu architektury.
L8	Konfiguracja (optymalizacja) panelu czołowego. Stosowanie kontrolki zakładkowej. Menu bazujące na klastrze logicznym. Węzły właściwości. Wykorzystanie zmiennych lokalnych do inicjacji, modyfikowania wskaźników i kontrolki panelu czołowego programu. Używanie zmiennych globalnych do wymiany danych pomiędzy programami. Wymiana danych za pomocą mechanizmu datasocket.
L9	Zapis i odczyt danych z plików binarnych. Przeglądanie i sterowanie programem ze zdalnego komputera i za pośrednictwem protokołu HTTP i przeglądarki internetowej. Łączenie podprogramów ramach projektu. Zapoznanie się z funkcjami ułatwiającymi obsługę projektów aplikacji. Tworzenie wykonywalnego pliku samodzielnej aplikacji.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Dyskusja w trakcie zajęć wykładowych
3	Laboratorium programistyczne
4	Analiza przypadków

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Wykonanie zadań z instrukcji ćwiczeń laboratoryjnych	100 %
O2	Zaliczenie ustnych częściowych testów sprawdzających	100%
O3	Zaliczenie pisemne wykładu	51%

Literatura podstawowa	
1	Chruściel M., LabVIEW w praktyce, Wyd. BTC, Legionowo 2008
2	Folea S., Practical Applications and Solutions Using LabVIEW Software. InTech, 2011
3	Tłaczała W., Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo, WNT, Warszawa 2002
4	Bitter R., Mohiuddin T., Nawrocki M., LabVIEW: advanced, programming, technique. Wydawnictwo CRC Press/Taylor & Francis Group, Boca Raton; London; New York 2007
Literatura uzupełniająca	

1	National Instruments, Materiały szkoleniowe LabVIEW Express Basics Interactive Training. CD, National Instruments 2008
2	Buczaj M., Sumorek A., Control and data acquisition system for rotary compressor. ITM Web of Conferences - 2017, vol. 15, s. 1-8
3	Sumorek A., Buczaj M., Control and data acquisition system for the rolling machine. MATEC Web of Conferences - 2019, vol. 252
4	Buczaj M., Sumorek A., Horyński M., Styła S., Wykorzystanie środowiska LabView w procesie dydaktycznym z zakresu sterowania ustawieniami kamer PTZ. TTS Technika Transportu Szynowego - 2013, nr 10, s. 1613-1623

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	65
Przygotowanie do laboratoriów	35
Samodzielne przygotowanie do zaliczenia wykładu	30
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W04	C1, C3	W4, W6,	1, 2	O2, O3
EK 2	MT1A_W14	C1, C3,C4	W1, W2, W3,	1, 2	O2, O3

			W4, W5, W6,		
EK 3	MT1A_W15	C1, C3	W1, W3, W4, W6	1, 2	O2, O3
EK 4	MT1A_U14	C2, C4	L2, L3, L4, L5, L6, L7	3, 4	O1, O2, O3
EK 5	MT1A_U15	C3,C4	L2, L3, L4, L5, L6, L7	3, 4	O1, O2, O3
EK 6	MT1A_K02	C3,C4	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7	1, 2, 3, 4	O1, O2, O3

Autor programu:	dr inż. Marcin BUCZAJ
Adres e-mail:	m.buczaj@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Elektrotechniki i Elektrotechnologii Wydział Elektrotechniki i Informatyki

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechatronika

Studia I stopnia

Przedmiot:	Podstawy monitorowania i diagnostyki układów mechatronicznych
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MT 1 S07 59-2_2
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie wykładu/zaliczenie lab.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu	
C1	Przedstawienie zagadnień związanych z zastosowaniem urządzeń technicznych wykorzystywanych w procesach akwizycji danych, wspomaganie decyzji i systemach diagnostycznych.
C2	Określenie możliwości wykorzystania technik komputerowych do tworzenia narzędzi wspomagających monitorowanie procesów technicznych i diagnostyki w układach mechatronicznych.
C3	Rola elementów odpowiedzialnych za realizację podstawowych funkcji w komputerowych systemach diagnostycznych - zasilanie układu, akwizycja danych, komputerowe przetworzenie i analiza danych oraz interfejsy komunikacyjne. Rola komputerowego wspomaganie procesów akwizycji, przetwarzania i przekazywania informacji w urządzeniach monitorujących i diagnostycznych.
C4	Tworzenie narzędzi informatycznych umożliwiających realizację celów badawczych,

	diagnostycznych i kontrolno-pomiarowych w mechatronice.
--	---

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Umiejętność obsługi systemu operacyjnego MS Windows oraz znajomość funkcjonowania sieci komputerowych.
2	Wiadomości z zakresu technik informatycznych i automatyki oraz miernictwa wielkości elektrycznych i nieelektrycznych.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	- ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie automatyki i robotyki z teorią sterowania
EK 2	- ma podstawową wiedzę w zakresie informatyki oraz architektury, metod i technik programowania systemów mikroprocesorowych
EK 3	- ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii wielkości geometrycznych oraz wielkości elektrycznych, zna metody pomiaru i analizy wyników eksperymentu
	W zakresie umiejętności:
EK 4	- potrafi wykorzystywać technologie informatyczne w zastosowaniach inżynierskich
EK 5	- potrafi posługiwać się przyrządami i systemami pomiarowymi, ocenić poprawność przeprowadzonych pomiarów, potrafi posługiwać się cyfrowymi metodami pomiaru
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	- jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu mechatronicznego

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Teoretyczne podstawy diagnostyki technicznej i odniesienie ich do problemów i specyfiki pomiarów w zakresie układów mechatronicznych. Komputerowe wspomaganie procesu monitorowania parametrów technicznych i diagnostyki układów mechatronicznych.
W2	Zastosowanie technik komputerowych w przyrządach analitycznych, urządzeniach diagnostycznych i pomiarowych oraz systemach wspomaganie decyzji. Źródła i typy nośników informacji technicznej, możliwości ich rejestracji, analizy i oceny. Rola

	komputerowych systemów wspomagania decyzji.
W3	Zakres możliwości oraz charakterystyka poszczególnych typów komputerowych układów diagnostycznych, warunki ich eksploatacji oraz możliwości ich współpracy w ramach zintegrowanych systemów sterowania. Ogólna charakterystyka aparatury diagnostyczno-pomiarowej wykorzystywanej w badaniach technicznych.
W4	Elementy współczesnej aparatury diagnostyczno-pomiarowej (wzmacniacze operacyjne, generatory, filtry, przetworniki A/C i C/A). Podstawowe techniki pomiarowe, pomiar wielkości nieelektrycznych. Elementy techniki mikroprocesorowej i systemów wbudowanych.
W5	Obsługa komputerowych systemów diagnostycznych opartych na metodach, technikach i technologiach teleinformatycznych, informatycznych i elektronicznych. Obsługa urządzeń wspomagających procesy kontrolno-pomiarowe i diagnostyczne. Projektowanie procedur pomiarowych i analizowanie zebranych danych.
W6	Budowa systemów komputerowych i aplikacji zarządzających i nadzorujących prace urządzeń technicznych. Akwizycja, rejestracja i wizualizacja danych pomiarowych. Charakterystyka środowiska LabView, jako narzędzia programistycznego umożliwiającego budowę systemów kontrolno-pomiarowych. Tworzenie aplikacji i konfiguracja kart akwizycji danych w systemie LabView.
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Zajęcia wstępne. Przedstawienie sposobu pracy i zasad obowiązujących w laboratorium. Utworzenie i przetestowanie kont użytkowników. Indywidualne kształtowanie środowiska pracy przez Studenta. Sprawdzenie dostępności do zasobów sieciowych.
L2	Zapoznanie ze środowiskiem LabVIEW. Budowa przykładowego przyrządu wirtualnego. Korzystanie z gotowych szablonów. Edycja elementów panelu czołowego. Podprogramy. Tworzenie ikon i paneli terminali. Wprowadzanie podprogramów.
L3	Funkcjonowanie pętli programowych While i For. Rejestry przesuwne. Prezentacja danych za pomocą wykresów. Tablice, macierze i klastry. Operacje na tablicach. Tworzenie obiektów klastrów na panelu czołowym oraz korzystanie z funkcji do łączenia i rozłączania danych o charakterze klastrowym.
L4	Wykorzystanie w programach struktur wyboru i struktur sekwencyjnych. Zastosowanie węzłów formuły do wykonywania złożonych działań matematycznych. Zmienne łańcuchowe. Poznanie mechanizmu obsługi plików z danymi (zapis i odczyt z pliku).
L5	Realizacja aplikacji kontrolno-pomiarowych w środowisku LabView.
L6	Tworzenie programów z zadaniami diagnostyki stanu urządzeń i wspomagających decyzje.
L7	Sterowanie aplikacjami za pomocą klawiszy skrótów i pulpitów sterujących.
L8	Wymiana informacji między równocześnie działającymi programami zbudowanymi jako narzędzia wirtualne w środowisku LabView.

L9	Zdalny nadzór nad procesami kontrolno-pomiarowymi w środowisku LabView.
----	---

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Dyskusja w trakcie zajęć wykładowych
3	Laboratorium programistyczne
4	Analiza przypadków

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Poprawne wykonanie instrukcji ćwiczeń laboratoryjnych	100 %
O2	Obecność na zajęciach	80 %
O3	Aktywność na zajęciach wykładowych i laboratoryjnych - dodatkowe punkty wpływające na ocenę końcową	50 %
O4	Zaliczenie ustnych cząstkowych testów sprawdzających	100%
O5	Zaliczenie pisemne wykładu	51%

Literatura podstawowa	
1	Chruściel M., LabVIEW w praktyce, Wyd. BTC, Legionowo 2008
2	Folea S., Practical Applications and Solutions Using LabVIEW Software. InTech, 2011
3	Tłaczała W., Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo, WNT, Warszawa 2002
4	Bitter R., Mohiuddin T., Nawrocki M., LabVIEW: advanced, programming, technique. Wydawnictwo CRC Press/Taylor & Francis Group, Boca Raton; London; New York 2007
Literatura uzupełniająca	
1	National Instruments, Materiały szkoleniowe LabVIEW Express Basics Interactive Training. CD, National Instruments 2008
2	Buczaj M., Sumorek A., Control and data acquisition system for rotary compressor. ITM Web of Conferences - 2017, vol. 15, s. 1-8
3	Sumorek A., Buczaj M., Control and data acquisition system for the rolling machine.

	MATEC Web of Conferences - 2019, vol. 252
4	Buczaj M., Sumorek A., Horyński M., Styła S., Wykorzystanie środowiska LabView w procesie dydaktycznym z zakresu sterowania ustawieniami kamer PTZ. TTS Technika Transportu Szynowego - 2013, nr 10, s. 1613-1623

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	65
Przygotowanie do laboratoriów	30
Samodzielne przygotowanie do zaliczenia wykładu	35
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W04	C1	W3, W4, W5, W6,	1, 2	O2, O5
EK 2	MT1A_W14	C1	W1, W2, W3, W5, W6,	1, 2	O2, O5
EK 3	MT1A_W15	C2, C3, C4	W1, W4, W5, W6,	1, 2,	O2, O5
EK 4	MT1A_U14	C2, C3, C4	L2, L3, L4, L5,	3, 4	O1, O2,

			L6, L7, L8, L9		O3, O4,
EK 5	MT1A_U15	C3, C4	L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9	3, 4	O1, O2, O3, O4,
EK 6	MT1A_K02	C1, C2, C3, C4	W1, W2, W3, W5, W6, L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9	1, 2, 3, 4	O1, O2, O3, O4, O5

Autor programu:	dr inż. Marcin BUCZAJ
Adres e-mail:	m.buczaj@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Elektrotechniki i Elektrotechnologii Wydział Elektrotechniki i Informatyki