

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i budowa maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Matematyka
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 1 01-0_1
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	0
Projekt	0
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z zaawansowanymi narzędziami analizy matematycznej.
C2	Zapoznanie studentów z możliwościami zastosowań analizy matematycznej w zagadnieniach fizyczno-technicznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Zakres wiadomości i umiejętności z matematyki na poziomie studiów I stopnia na
----------	--

	kierunku Mechanika i budowa maszyn.
--	-------------------------------------

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawowe pojęcia i fakty z zakresu rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych
EK 2	zna podstawowe pojęcia i fakty dotyczące całek krzywoliniowych
EK 3	zna podstawowe pojęcia i fakty dotyczące całek powierzchniowych
EK4	zna podstawowe pojęcia z zakresu analizy wektorowej
EK5	zna kryteria zbieżności szeregów liczbowych i funkcyjnych
EK6	zna podstawowe pojęcia i fakty dotyczące szeregów trygonometrycznych
	W zakresie umiejętności:
EK7	potrafi stosować podstawowe metody rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych
EK8	potrafi obliczać całki krzywoliniowe
EK9	potrafi obliczać całki powierzchniowe
EK10	potrafi badać zbieżność szeregów liczbowych i funkcyjnych
EK11	potrafi wyznaczać szeregi Fouriera
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK12	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia swoich kompetencji

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Całki wielokrotne. Zastosowania całek wielokrotnych w geometrii i fizyce.
W2	Całki krzywoliniowe nieskierowane. Zastosowania całek krzywoliniowych nieskierowanych.
W3	Całki krzywoliniowe skierowane. Niezależność całki od drogi całkowania. Twierdzenie Greena.
W4	Całki powierzchniowe nieorientowane. Zastosowania całek powierzchniowych

	niezorientowanych.
W5	Elementy analizy wektorowej: gradient, dywergencja, rotacja, potencjał pola wektorowego. Całki krzywoliniowe skierowane w polu wektorowym.
W6	Całki powierzchniowe zorientowane. Twierdzenia Gaussa i Stokesa. Zastosowania całek powierzchniowych.
W7	Szeregi liczbowe. Kryteria zbieżności.
W8	Szeregi funkcyjne i potęgowe. Różniczkowanie i całkowanie szeregów potęgowych.
W9	Szeregi trygonometryczne. Szeregi Fouriera.

Forma zajęć - ćwiczenia

Treści programowe	
ĆW1	Całki wielokrotne. Zastosowania całek wielokrotnych w geometrii i fizyce.
ĆW2	Całki krzywoliniowe nieskierowane. Zastosowania całek krzywoliniowych nieskierowanych.
ĆW3	Całki krzywoliniowe skierowane. Niezależność całki od drogi całkowania. Twierdzenie Greena.
ĆW4	Całki powierzchniowe niezorientowane. Zastosowania całek powierzchniowych niezorientowanych.
ĆW5	Elementy analizy wektorowej: gradient, dywergencja, rotacja, potencjał pola wektorowego. Całki krzywoliniowe skierowane w polu wektorowym.
ĆW6	Całki powierzchniowe zorientowane. Twierdzenia Gaussa i Stokesa. Zastosowania całek powierzchniowych.
ĆW7	Szeregi liczbowe. Kryteria zbieżności.
ĆW8	Szeregi funkcyjne i potęgowe. Różniczkowanie i całkowanie szeregów potęgowych.
ĆW9	Szeregi trygonometryczne. Szeregi Fouriera.

Metody dydaktyczne

1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia audytoryjne, rozwiązywanie zadań.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Dwa kolokwia pisemne z ćwiczeń	50%

Literatura podstawowa	
1	Leitner R. et al: Zadania z matematyki wyższej II. WNT 2006.
2	Gewert M., Skoczylas Z.: Analiza matematyczna II. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2004.
Literatura uzupełniająca	
1	Gewert M., Skoczylas Z.: Elementy analizy wektorowej. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 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:	15
Przygotowywanie do ćwiczeń, kolokwiów, poszerzanie wiedzy przez studiowanie literatury	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	MBM2A_W01	C1, C2	W1 ĆW1	1, 2	O1, O2
EK 2	MBM2A_W01	C1, C2	W2 - W3 ĆW2 - ĆW3	1, 2	O1, O2
EK 3	MBM2A_W01	C1, C2	W4- W6 ĆW4-ĆW6	1, 2	O1, O2
EK 4	MBM2A_W01	C1, C2	W5 ĆW5	1, 2	O1, O2
EK 5	MBM2A_W01	C1, C2	W7-W8 ĆW7-ĆW8	1, 2	O1, O2
EK 6	MBM2A_W01	C1, C2	W9 ĆW9	1, 2	O1, O2
EK 7	MBM2A_W01 MBM2A_U12 MBM2A_U18	C1, C2	W1 ĆW1	1, 2	O1, O2
EK 8	MBM2A_W01 MBM2A_U12 MBM2A_U18	C1, C2	W2 - W3 ĆW2 - ĆW3	1, 2	O1, O2
EK 9	MBM2A_W01 MBM2A_U12 MBM2A_U18	C1, C2	W4- W6 ĆW4-ĆW6	1, 2	O1, O2

EK 10	MBM2A_W01 MBM2A_U12 MBM2A_U18	C1, C2	W7-W8	1, 2	O1, O2
EK 11	MBM2A_W01 MBM2A_U12 MBM2A_U18	C1, C2	ĆW7-ĆW8	1, 2	O1, O2
EK 12	MBM2A_K01	C1, C2	W1-W9 ĆW1-ĆW9	1, 2	O1, O2

Autor programu:	Dr hab. Paweł Zaprawa
Adres e-mail:	p.zaprawa@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Zakład Matematyki ITSI

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i budowa maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Mechanika analityczna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 1 02-0_1
Rok:	I
Semestr:	1
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
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z prawami mechaniki analitycznej
C2	Przygotowanie studenta do korzystania z narzędzi inżynierskich opartych na prawach mechaniki analitycznej
C3	Zapoznanie studenta z metodami modelowania układów mechanicznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość praw i zasad mechaniki klasycznej
2	Znajomość analizy matematycznej, rachunku różniczkowego

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student zna i rozumie warunki równowagi układów mechanicznych
EK 2	Student zna i rozumie równania różniczkowe ruchu układów mechanicznych na podstawie równań Lagrange'a drugiego rodzaju
EK 3	Student zna prędkości i przyspieszenia punktów ciała w ruchu kulistym
EK 4	Student zna i rozumie prawa mechaniki analitycznej dotyczące zagadnień technicznych
	W zakresie umiejętności:
EK 5	Student rozwiązuje zagadnienia dynamiki układów mechanicznych
EK 6	Student wyprowadza wnioski wynikające z zastosowania praw mechaniki klasycznej i analitycznej
EK 7	Student klasyfikuje i rozwiązuje zagadnienia związane z mechaniką analityczną układów mechanicznych
	W zakresie kompetencji
EK 8	Student jest gotów do podjęcia dyskusji na temat problemów mechaniki analitycznej w aspektach pracy maszyn i urządzeń
EK 9	Student potrafi pracować samodzielnie i zespołowo posługując się wiedzą z mechaniki analitycznej
Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Więzy i ich klasyfikacja, współrzędne uogólnione, przesunięcia przygotowane, praca przygotowana, zasada prac przygotowanych. Przykłady.
W2	Siły uogólnione, równania równowagi we współrzędnych uogólnionych, ogólne równanie mechaniki analitycznej.
W3	Równania Lagrange'a II rodzaju. Układy potencjalne, uwzględnienie sił tłumiących oraz sił wymuszających.
W4	Zastosowanie Równań Lagrange'a drugiego rodzaju do układów o wielu stopniach swobody. Równania Lagrange'a w przypadku ruchu względnego.
W5	Pojęcie impulsu siły i momentu impulsu siły. Podstawy teoria uderzenia, siły chwilowe, impuls siły chwilowej.
W6	Teoria uderzenia: uderzenie proste i środkowe ciał materialnych, współczynnik restytucji.

	Doświadczalne wyznaczanie współczynnika restytucji.
W7	Uderzenie ukośne dwóch kul, uderzenie ciała obracającego się wokół nieruchomej osi, środek uderzenia. Przykłady.
W8	Kinematyka ruchu kulistego, kąty Eulera, chwilowa oś obrotu ciała, aksoidy. Wyznaczanie prędkości w ruchu kulistym.
W9	Przyspieszenia w ruchu kulistym. Przykłady wyznaczania prędkości i przyspieszeń w ruchu kulistym
W10	Masowe moment bezwładności względem dowolnej osi. Główne osie bezwładności i główne momenty bezwładności ciała, elipsoida bezwładności.
W11	Tensor bezwładności bryły, wzory transformacyjne. Wyznaczanie osi głównych. Przykład.
W12	Dynamika ruchu kulistego, równania Eulera.
W13	Reakcje dynamiczne łożysk osi obrotu.
W14	Przybliżona teoria giroskopu. Przykłady zastosowań technicznych.
W15	Podstawy mechaniki analitycznej układów o zmiennej masie, równania Mieszczerskiego.
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Praktyczne zastosowanie współrzędnych uogólnionych, przesunięcia przygotowanego, pracy przygotowanej, zasady prac przygotowanych. Przykłady układów o różnych więzach.
ĆW2	Przykłady obliczeniowe wyznaczania sił uogólnionych, równania równowagi we współrzędnych uogólnionych, zastosowanie ogólnego równanie mechaniki analitycznej.
ĆW3	Zastosowanie równania Lagrange`a II rodzaju, przypadek układów o jednym stopniu swobody.
ĆW4	Równania Lagrange`a II rodzaju, przykłady obliczeniowe układów o wielu stopniach swobody oraz przypadek ruchu względnego.
ĆW5	Zastosowanie praktyczne teorii uderzenia: siły chwilowe, uderzenie proste i środkowe ciał materialnych, współczynnik restytucji.
ĆW6	Przykłady uderzenia ukośnego dwóch kul. Przykłady obliczeniowe uderzenia ciała obracającego się wokół nieruchomej osi, wyznaczanie środka uderzenia.
ĆW7	Kinematyka ruchu kulistego, kąty Eulera, chwilowa oś obrotu ciała, wyznaczanie prędkości w ruchu kulistym.

ĆW8	Wyznaczanie przyspieszenia w ruchu kulistym.
ĆW9	Tensor bezwładności bryły, główne osie bezwładności i główne momenty bezwładności, elipsoida bezwładności. Przykłady obliczeń.
ĆW10	Przykłady obliczeń dynamiki ruchu kulistego, zastosowanie równań Eulera.
ĆW11	Wyznaczanie reakcji dynamicznych łożysk osi obrotu.
ĆW12	Przybliżona teoria giroskopu. Przykłady obliczeniowe.
ĆW13	Podstawy mechaniki analitycznej układów o zmiennej masie, równania Mieszczerskiego.

Forma zajęć – laboratoria

L1	Warunki równowagi układu z wykorzystaniem zasady prac przygotowanych.
L2	Wyznaczanie masowych momentów bezwładności ciał metodą wahadła fizycznego
L3	Wyznaczanie masowych momentów bezwładności ciał metodą zwieszenia na pręcie sprężystym.
L4	Wyznaczanie masowych momentów bezwładności ciał metodą zawieszenia na trzech cięgnach.
L5	Wyznaczanie masowych momentów bezwładności elementów obrotowych na podstawie dynamicznych równań ruchu.
L6	Wyznaczenie sprawności śruby z wykorzystaniem zasady zachowania energii.
L7	Wyważanie dynamiczne.
L8	Zasada prac przygotowanych dla układów o dwóch stopniach swobody
L9	Wyznaczanie środka uderzenia
L10	Wyznaczanie prędkości krytycznych wału.
L11	Równania Lagrange'a – wahadło fizyczne
L12	Wyznaczanie współczynnika restytucji.
L13	Dynamika pręta wywołana siłami tarcia.

Metody dydaktyczne

1	Wykład prowadzony klasyczną metodą na tablicy.
2	Wybrane wykłady prowadzone za pomocą komputera i projektora multimedialnego.
3	Ćwiczenia prowadzone klasyczną metodą, rozwiązywanie zadań pod kontrolą prowadzącego.

4	Laboratoria prowadzone klasyczną metodą na stanowiskach doświadczalnych z wykorzystaniem omawianych treści wykładowych.
---	---

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z ćwiczeń	51%
O2	Egzamin pisemny lub ustny z wykładu	60%
O3	Zaliczenie pisemne z przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych	60%
O4	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

Literatura podstawowa	
1	J. Leyko, Mechanika ogólna, tom I i II, PWN, Warszawa
2	Kurnik W.: Wykłady z mechaniki, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, 2000
2	K. Szabelski, J. Warmiński : Laboratorium dynamiki i drgań układów mechanicznych PL Lublin 2006
3	J. Leyko, J. Szmelter, Zbiór zadań z mechaniki ogólnej, tom II, PWN, Warszawa
4	K. Szabelski, Zbiór zadań z drgań mechanicznych wyd. PL
Literatura uzupełniająca	
1	Z. Osiński, Teoria drgań PWN
2	G.R. Fowles, G.L. Cassiday, Analytical Mechanics, Saunders College Publishing, 1998
3	E. Jarzębowska, Mechanika analityczna, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, 2003
3	Giergiel J., Uhl T.: Zbiór zadań z mechaniki ogólnej. PWN, Warszawa 1980

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 rachunkowych	20
przygotowanie do egzaminu	20
Łączny czas pracy studenta	150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	6

Macierz efektów uczenia się					
Efekty uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MBM2A_W02	C1, C2, C3	W1 - W3, ĆW1 - ĆW3	1,2	O1, O2
EK 2	MBM2A_W02	C1, C2, C3	W3, W4 ĆW3 - ĆW5	1,2,3	O1, O2
EK 3	MBM2A_W02	C1, C2, C3	W7, W9 ĆW6 - ĆW12	1,2	O1, O2
EK 4	MBM2A_W02	C1, C2, C3	W2 - W14 ĆW2-ĆW13 L1 - L13	1,2, 4	O1, O2, O3, O4
EK 5	MBM2A_U11 MBM2A_U19	C1, C2, C3	W2 - W14 ĆW1 - ĆW5 L1 - L13	1,2,3,4	O1, O2, O3, O4
EK 6	MBM2A_U11 MBM2A_U19	C1, C2, C3	W2 - W15 ĆW2 -ĆW13	1,2,3,4	O1, O2, O3, O4

			L1 - L13		
EK 7	MBM2A_ U11 MBM2A_ U19	C1, C2, C3	W9 - W15 ĆW8 -ĆW13 L1 - L13	1,2,3,4	O1, O2, O3, O4
EK 8	MBM2A_ K01	C1, C2, C3	W1-W15 ĆW1-ĆW13 L1-L13	1,2,3,4	O1, O2, O3, O4
EK 9	MBM2A_ K01	C1, C2, C3	W1-W15 ĆW1-ĆW13 L1-L13	1,2,3,4	O1, O2, O3, O4

Autor programu:	Prof. dr hab. inż. Jerzy Warmiński
Adres e-mail:	j.warminski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Mechaniki Stosowanej

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i budowa maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Wprowadzenie na rynek pracy
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 1 04-1_1
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

Cele przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy o prawnych, ekonomicznych i społecznych aspektach funkcjonowania rynku pracy
C2	Dostarczenie podstawowych informacji na temat podejmowania działalności gospodarczej oraz świadczenia pracy na podstawie: umowy o pracę oraz umów cywilnoprawnych
C3	Prezentacja zasad umożliwiających przygotowywania się do rozmów kwalifikacyjnych i prawidłowej autoprezentacji
C4	Dostarczenie wiedzy dotyczącej kluczowych umiejętności interpersonalnych oraz możliwości poznania obszarów wymagających dalszego doskonalenia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Otwartość,
2	Umiejętność pracy w grupie
3	Chęć samodoskonalenia

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu rynku pracy i przedsiębiorczości.
EK 2	Zna normy prawne i zasady ekonomiczne oraz społeczne obowiązujące na rynku pracy.
EK 3	Zna i charakteryzuje zasady konstruowania dokumentacji w zakresie umów z wykorzystaniem stosownych źródeł prawa.
EK 4	Zna źródła swojej przewagi konkurencyjnej na rynku pracy.
EK 5	Zna i rozumie procesy kadrowe związane z doбором pracowników.
EK 6	Zna i rozumie formalno-prawne aspekty podejmowania działalności gospodarczej.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Pojęcie rynku pracy jego zasady, instytucje rynku pracy, pojęcie bezrobocia i jego skutki
W2	Formy zatrudnienia w Polsce. Podstawowe zagadnienia z prawa pracy: umowy o pracę. Umowy o świadczenie usług.
W3	Proces pozyskiwania pracowników do organizacji Przygotowanie dokumentów aplikacyjnych: CV, listy motywacyjne, listy referencyjne. Przygotowanie do rozmowy kwalifikacyjnej: autoprezentacja, komunikacja interpersonalna. Strategie i techniki selekcyjne. Savoir-vivre w procesie rekrutacji.
W4	Podstawowe wiadomości w zakresie podejmowania i prowadzenia indywidualnej działalności gospodarczej na terytorium RP.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Wykład konwersatoryjny
3	Analiza przypadków

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Test z wiedzy na temat instytucji rynku pracy, form zatrudnienia oraz podejmowania działalności gospodarczej	50% łącznej liczby punktów

Literatura podstawowa	
1	Camp R.R., Strategiczne rozmowy kwalifikacyjne, Kraków 2006.
2	Chrzanowska M., Jak napisać doskonałe CV, Warszawa 2003.
3	Siuda W., Elementy prawa dla ekonomistów, ETETEIA Wydawnictwo Psychologii i Kultury, Poznań 2009.
Literatura uzupełniająca	
1	Jay R., Rozmowa kwalifikacyjna, Warszawa 2010.
2	Kocot W., Elementy prawa, DIFIN, Warszawa 2008.
3	Aktualne poradniki do zakładania i prowadzenia działalności gospodarczej.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w wykładach	15
Praca własna studenta, w tym:	10
Samodzielne przygotowanie do zaliczenia wykładu	10

Łączny czas pracy studenta	25
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	MBM2A_W22	C1, C2	W1,W2,W4	1-3	O1
EK 2	MBM2A_W22	C1, C2	W1,W2,W4	1-3	O1
EK 3	MBM2A_W22	C1,C2,C3	W1,W2	1-3	O1
EK 4	MBM2A_W22	C3,C4	W3	1-3	O1
EK 5	MBM2A_W22	C3	W3	1-3	O1
EK 6	MBM2A_W22	C2	W4	1-2	O1
EK 7	MBM2A_K05	C3, C4	W2,W3	1-3	O1

Autor programu:	Dr Matylda Bojar, dr Marzena Cichorzewska, dr Anna Arent
Adres e-mail:	m.bojar@pollub.pl , m.cichorzewska@pollub.pl , a.arent@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Zarządzania, Wydział Zarządzania PL

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Podstawy normalizacji
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 1 04-2_1
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

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi założeniami i celami normalizacji niezbędnej we współczesnej działalności technicznej.
C2	Nabycie przez studentów umiejętności rozumienia działań normalizacji.
C3	Zaznajomienie studentów z tematyką kontroli jakości i metod statystycznych w normalizacji.
C4	Zapoznanie z systemami zarządzania ISO

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	
----------	--

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu normalizacji
EK 2	Zna i rozumie cele i zasady normalizacji
EK 3	Zna systemy zarządzania ISO
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Potrafi interpretować podstawowe wymagania norm z zakresu zarządzania
EK 5	Potrafi wykorzystywać narzędzia i metody doskonalenia
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Ma świadomość ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Podstawy normalizacji, terminologia znormalizowana, historia i cele normalizacji
W2	Działalność normalizacyjna. Rola normalizacji w działalności technicznej i normalizacyjnej
W3	Normalizacja wyrobów, znaki jakości, znak CE
W4	Założenia normalizacji w zarządzaniu, podejście procesowe i systemowe
W5	Systemy zarządzania jakością, bezpieczeństwem informacji i środowiskowy
W6	Kontrola jakości, narzędzia i metody doskonalenia
W7	Metody statystyczne w normalizacji
W8	Zasady audytowania systemów, rodzaje audytów, uprawnienia i rola audytora
W9	Certyfikacja i akredytacja w obszarze regulowanym i dobrowolnym

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwencjonalny z użyciem prezentacji multimedialnych
2	Wykład konwersatoryjny

3	Praca z materiałami dydaktycznymi
---	-----------------------------------

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne w formie testu	70%
O2	Aktywność na zajęciach	50%

Literatura podstawowa	
1	Aktualne ustawy dotyczące normalizacji
2	Normalizacja, red. T. Schweitzer, PKN, 2010
3	Aktualne wydania norm systemów ISO 9001, 17025, 22000, 27001, 19011, 18001
Literatura uzupełniająca	
1	M. Urbaniak, Systemy zarządzania w praktyce gospodarczej, Difin, Warszawa 2007

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w wykładach	15
Praca własna studenta, w tym:	10
Przygotowanie do zajęć projektowych oraz wykonanie projektów	10
Łączny czas pracy studenta	25
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	MBM2A_W14	C1	W1,W2	1	O1
EK 2	MBM2A_W14	C1,C2	W2	1	O1
EK 3	MBM2A_W14	C3	W4,W5	1,2	O1, 02
EK 4	MBM2A_U24 MBM2A_U05	C4	W5	1,3	O1, 02
EK 5	MBM2A_U24 MBM2A_U05	C3	W6,W7	1,3	O1, 02
EK 6	MBM2A_K01	C4, C5	W6,W7	1,3	O1, 02

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

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Zintegrowane systemy wytwarzania CIM
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 1 05-0_1
Rok:	I
Semestr:	1
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
Język wykładowy:	polski

Cele przedmiotu

C1	Zdobycie wiedzy i umiejętności praktycznych z zakresu teorii systemów zintegrowanych i budowy przedsiębiorstw zintegrowanych komputerowo
C2	Poznanie systemów i podsystemów w przedsiębiorstwach zintegrowanych komputerowo

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość podstaw obróbki skrawaniem
2	Biegła obsługa urządzeń komputerowych

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna podstawowe zagadnienia związane z elementami zintegrowanych systemów wytwarzania
EK 2	Zna metody wdrażania oraz wykorzystania zintegrowanych systemów wytwarzania i ich podsystemów w rozwoju przedsiębiorstwa
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Potrafi dobierać i stosować w praktyce przemysłowej elementy zintegrowanych systemów wytwarzania, potrafi pracować indywidualnie i w zespole, podejmować wiodącą rolę w pracach zespołu
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 4	Przygotowany do wdrażania i zarządzania przedsięwzięciami technicznymi oraz organizacyjnymi w zakresie zintegrowanych systemów wytwarzania

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Pojęcia podstawowe, wprowadzenie do tematyki zajęć. Czym jest CIM, jaka jest geneza powstania zintegrowanych systemów wytwarzania? Klasyfikacja podsystemów komputerowo zintegrowanego wytwarzania. Prezentacja najnowocześniejszych technik z obszaru CIM – tj. agile manufacturing, Lean production, virtual factory.
W2	Struktura informatyczna przedsiębiorstwa klasy CIM. Idea komputerowej integracji przedsiębiorstwa, omówienie podsystemów CAx. Funkcje i powiązania podsystemów CIM. Podstawowe funkcje systemów informatycznych w strukturze CIM. Elastyczny System Wytwarzania, Elastyczny System Produkcyjny.
W3	Systemy komputerowe oparte na zintegrowanych modelach danych (przykłady). Struktura CIM – inne sposoby analizy i definicji. Strategiczne oczekiwania przedsiębiorstw wobec technik komputerowych w aspekcie integracji obszarów funkcjonalnych przedsiębiorstwa. Elastyczne systemy produkcyjne – ich organizacja i powiązanie z CIM. Harmonogramowanie produkcji w systemie zintegrowanym. Metody harmonogramowania, reguły harmonogramowania
W4	Wspomaganie komputerowe – typowe oprogramowanie wykorzystywane w planowaniu i harmonogramowaniu produkcji. Typowe maszyny i urządzenia sterowane numerycznie możliwe do zastosowania w poszczególnych obszarach zintegrowanego, w pełni zautomatyzowanego systemu

	produkcyjnego – omówienie i analiza przykładowych rozwiązań.
W5	Metody szybkiego prototypowania narzędzi i wyrobów – znaczenie i rola w CIM. Typowe techniki szybkiego prototypowania, metody określania parametrów, cechy urządzeń do szybkiego prototypowania. Wady i zalety poszczególnych metod – metoda stereolitograficzna, metoda Fused Depositioning Modelling, metoda Laminated Object Manufacturing, metoda Selective Laser Sintering.
W6	Oferta programowa systemów komputerowego wspomagania – omówienie zastosowań, cech, wad i zalet. Oferta programowa systemów komputerowego wspomagania – omówienie zastosowań, cech, wad i zalet. Problemy nadmiaru dostępnych ofert. Analiza przypadku.
W7	Wybór najlepszego rozwiązania w zakresie technik CIM – analiza na przykładzie rzeczywistego przedsiębiorstwa. Wskaźniki oceny efektywności zastosowania technik CIM.
W8	Potencjalne kierunki rozwoju zintegrowanego wytwarzania, przykłady najnowszych rozwiązań na etapie badawczym. Wykorzystanie metod inteligentnych w rozwoju zintegrowanego wytwarzania.
W9	Wykorzystanie metod inteligentnych w rozwoju zintegrowanego wytwarzania.
Forma zajęć – laboratorium	
	Treści programowe
L1	Budowa zintegrowanego systemu wytwarzania na przykładzie wybranego procesu technologicznego.
L2	Elastyczne systemy wytwarzania w powiązaniu z CIM – analiza porównawcza, systemy MRP, ERP.
L3	Rola i znaczenie baz danych w zintegrowanym wytwarzaniu. Modele struktur baz danych. Budowa przykładowej bazy danych w oparciu o zestaw danych z rzeczywistego obiektu przemysłowego.
L4	Planowanie zapotrzebowania materiałowego w przedsiębiorstwie – analiza przykładowych danych. Rola planowania i sposób postępowania w zastosowaniach CIM.
L5	Harmonogramowanie produkcji z wykorzystaniem systemu PREACTOR. Analiza i interpretacja przykładowego harmonogramu. Budowa harmonogramu w oparciu o przykładowy zestaw założeń i danych. Reguły harmonogramowania.
L6	Analiza procesu frezowania formy w programie NXCam. Dobór długości narzędzi na podstawie analizy kolizji, podział zabiegów obróbkowych ze względu na czas trwałości narzędzia, dobór poziomów obróbkowych ze względu na kształt obrabianego detalu, optymalizacja czasu obróbki ze względu na dobraną strategię obróbkową w zdefiniowanych zabiegach obróbkowych.

L7	Analiza procesu obróbki matrycy w programie EdgeCam. Dobór narzędzi oraz parametrów skrawania na podstawie elektronicznego katalogu narzędziowego. Analiza strategii obróbki ze względu na rodzaj użytych zabiegów obróbkowych. Optymalizacja czasu obróbki matrycy z uwzględnieniem strategii kształtowania ścieżek NC.
L8	Programowanie zabiegów obróbkowych na tokarskie centrum obróbkowe w systemie sterowania HEIDENHAIN MANUALplus 620. Organizacja przestrzeni obróbkowej, zarządzanie narzędziami, programowanie cykli z opisem konturu ICP.
L9	Programowanie zabiegów obróbkowych na frezarskie centrum obróbkowe w systemie sterowania HEIDENHAIN 620. Zasady pracy z tabelą narzędzi i tabelą impulsową, organizacja przestrzeni obróbkowej BLOCFORM, zasady definicji cykli obróbkowych, symulacja przebiegu obróbki.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład multimedialny
2	Wykład problemowy
3	Ćwiczenia laboratoryjne – analiza przypadku, rozwiązywanie problemów, dyskusja. Praca indywidualna i w zespołach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Pisemne zaliczenie z zakresu materiału wykładowego	60%
O2	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych przygotowywane samodzielnie lub w zespole	60%

Literatura podstawowa	
1	J. Plichta, St. Plichta, Komputerowo Zintegrowane wytwarzanie.
2	Z. Banaszek, A. Drzazga, J. Kuś, Metody interakcyjnego modelowania i programowania procesów dyskretnych.
3	K. Santarek, St. Strzelczak, Elastyczne systemy produkcyjne.
4	P. Adamczewski, ZINTEGROWANE systemy informatyczne w praktyce, Mikom, Warszawa 2004.

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
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	15
Przygotowanie do egzaminu	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	MBM2A_W09, MBM2A_W11	C1, C2	W1-W9, L1-L9	1, 2, 3	O1, O2
EK 2	MBM2A_W09, MBM2A_W11	C1, C2	W1-W9, L1-L9	1, 2, 3	O1, O2
EK 3	MBM2A_U01 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U08 MBM2A_U13 MBM2A_U15	C1, C2	L1-L9	1, 2, 3	O1, O2

	MBM2A_U24				
EK 4	MBM2A_K01 MBM2A_K03 MBM2A_K05 MBM2A_K06	C1, C2	W1-W9, L1-L9	1, 2, 3	O1, O2

Autor programu:	Dr hab. inż. Dariusz Mazurkiewicz, prof. PL
Adres e-mail:	d.mazurkiewicz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Współczesne materiały inżynierskie
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 1 06-0_1
Rok:	I
Semestr:	1
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
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Nabycie umiejętności powiązania składu i struktury materiałów inżynierskich z uzyskiwanymi właściwościami oraz o modelowaniu ich struktury pod kątem uzyskania optymalnych właściwości eksploatacyjnych.
C2	Poznanie metodyk doboru materiałów i projektowania materiałowego

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Student ma podstawową wiedzę z zakresu budowy materii, związków między budową i strukturą a właściwościami podstawowych grup materiałowych.
2	Ma podstawową wiedzę dotyczącą procesów technologicznych kształtowania struktury materiałów

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna materiały inżynierskie i zna ich właściwości, zastosowanie i trwałość w określonych zastosowaniach
EK 2	Zna zasady technologii obróbki cieplnej oraz efekty ich stosowania
EK 3	Zna zasady doboru materiałów i projektowania materiałowego
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Potrafi ocenić przydatność współczesnych materiałów inżynierskich w zastosowaniach konstrukcyjnych
EK 5	Potrafi zaprojektować proces technologiczny w celu uzyskania struktury, optymalnych właściwości i trwałości materiału w danych warunkach eksploatacyjnych
EK 6	Potrafi wykorzystać komputerowe bazy danych w procesie doboru materiałów i technologii
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Ma świadomość pozatechnicznych aspektów wytwarzania i przetwarzania materiałów oraz ich wpływu na środowisko

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Klasyfikacja i właściwości materiałów oraz źródła tych właściwości. Cena i dostępność. Recykling.
W2	Projektowanie konstrukcyjne i materiałowe. Definiowanie wymagań stawianych materiałom. Dobór materiałów metodą Ashby'ego.
W3	Procesy zużycia materiałów: zużycie mechaniczne, zużycie spowodowane przepływem płynów, zużycie korozyjne
W4	Procesy technologiczne obróbki cieplnej podwyższające trwałość materiałów
W5	Stale: rola pierwiastków stopowych, charakterystyki wybranych grup stali
W6	Aluminium: rola pierwiastków stopowych, charakterystyki wybranych stopów odlewniczych i do przeróbki plastycznej
W7	Tytan i jego stopy: charakterystyka czystego tytanu oraz stopów tytanu

W8	Materiały ceramiczne – typy ceramik, właściwości, metody podwyższania wytrzymałości. Technologie stosowane w produkcji materiałów ceramicznych.
W9	Materiały kompozytowe – komponenty, właściwości, warstwa międzyfazowa. Zagadnienia wytrzymałości kompozytów. Cermetale. Technologie kompozytów.
W10	Stopy nadplastyczne. Materiały inteligentne. Materiały z pamięcią kształtu. Materiały amorficzne. Biomateriały.
Forma zajęć – laboratoria	
Treści programowe	
L1	Dobór materiałów z zastosowaniem oprogramowania CES EduPack
L2	Analiza obrazu w charakterystyce ilościowej i jakościowej struktur materiałów
L3	Rentgenowska analiza jakościowa i ilościowa struktur materiałów
L4	Technologia, struktura i właściwości materiałów kompozytowych

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Laboratorium: metoda praktyczna oparta na obserwacji i analizie, badania związków między strukturą i właściwościami materiałów inżynierskich.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne lub ustne z wykładu	50%
O2	Laboratorium: ocena przygotowania do ćwiczenia oraz ocena sprawozdania	50%

Literatura podstawowa	
1	Ashby M., Shercliff H., Cebon D.: Inżynieria materiałowa. T. 1 i 2. Wyd. Galaktyka, Łódź 2011
2	Dobrzański L.A.: Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach, WNT, Warszawa 1996

Literatura uzupełniająca

1	Blicharski M.: Inżynieria materiałowa. Stal. WNT Warszawa 2006
2	Przybyłowicz K.: Metaloznawstwo, WNT Warszawa 2003

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 laboratoryjnych	15
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	15
Przygotowanie do zaliczenia wykładu	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	MBM2A_W04	C1, C2	W1-W10 L1-L4	1,2	O1, O2
EK 2	MBM2A_W04	C1, C2	W1-W10 L1-L4	1,2	O1, O2
EK 3	MBM2A_W04	C1, C2	W1-W10 L1-L4	1,2	O1, O2

EK 4	MBM2A_U10	C1, C2	W1-W10	1,2	O1, O2
	MBM2A_U20		L1-L4		
EK 5	MBM2A_U10	C1, C2	W1-W10	1,2	O1, O2
	MBM2A_U20		L1-L4		
EK 6	MBM2A_U10	C1, C2	W1-W10 L1-L4	1,2	O1, O2
EK 7	MBM2A_K02	C1, C2	W1-W10 L1-L4	1,2	O1, O2

Autor programu:	dr inż. Krzysztof Pałka
Adres e-mail:	k.palka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Materiałowej, WM PL

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Język angielski I
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 2 07-1_1
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	
Wykład	-
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski/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 specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość języka angielskiego na poziomie B2
----------	--

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	Potrafi posługiwać się językiem angielskim w dziedzinie mechaniki i budowy maszyn.
EK 2	Rozumie i potrafi analizować tekst specjalistyczny z zakresu mechaniki
EK 3	Rozumie wypowiedzi ustne oraz potrafi wypowiadać się w języku angielskim na tematy z zakresu mechaniki omawiane na zajęciach
EK 4	Zna struktury gramatyczne niezbędne w komunikacji językowej
EK 5	Potrafi samodzielnie korzystać z literatury fachowej w języku angielskim
EK 6	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując wiodącą rolę w pracach zespołu
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Ma świadomość 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	Właściwości materiałów, opisywanie ich specyfiki, jakości oraz przydatności w różnych procesach
ĆW2	Łączniki mechaniczne , rodzaje oraz ich zastosowanie
ĆW3	Rodzaje materiałów- stal, polimery, ceramika, metale nieżelazne
ĆW4	Ruch i maszyny proste
ĆW5	Zasady statyczne i dynamiczne
ĆW6	Złącza niemechaniczne - rodzaje, zastosowanie w mechanice
ĆW7	Silniki spalinowe i ich zastosowanie

Metody dydaktyczne	
1	Praca z podręcznikiem, konwersacje, analiza tekstów, tłumaczenia, ćwiczenia leksykalne indywidualnie lub w grupach

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, Professional English In Use. Engineering. Technical English for Professionals, Cambridge University Press 2009
2	Dorota Gawryła, Mechanical Engineering- reading in English made easy, SJO Kraków 2008
Literatura uzupełniająca	
1	David Bonamy, Technical English, Pearson
2	Materiały dodatkowe opracowane przez wykładowcę

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	35
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	15
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	10
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	10
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	MBM2A_U02MBM2A_U03 MBM2A_U04MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 2	MBM2A_U02MBM2A_U03 MBM2A_U04MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 3	MBM2A_U02MBM2A_U03 MBM2A_U04MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 4	MBM2A_U02MBM2A_U03 MBM2A_U04MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 5	MBM2A_U02MBM2A_U03 MBM2A_U04MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 6	MBM2A_U02MBM2A_U03	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4,	1	O1,O2

	MBM2A_U04MBM 2A_U05 MBM2A_U06		ĆW5,ĆW6, ĆW7		
EK 7	MBM2A_K01	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2

Autor programu:	mgr Barbara Miłosz
Adres e-mail:	b.milosz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych PL

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Język rosyjski I
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 2 07-2_1
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	-
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski/rosyjski

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 rosyjskim w zakresie specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość języka rosyjskiego na poziomie B2
----------	---

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	Potrafi posługiwać się językiem rosyjskim w dziedzinie mechaniki i budowy maszyn.
EK 2	Rozumie i potrafi analizować tekst specjalistyczny z zakresu mechaniki
EK 3	Rozumie wypowiedzi ustne oraz potrafi wypowiadać się w języku rosyjskim na tematy z zakresu mechaniki omawiane na zajęciach
EK 4	Zna struktury gramatyczne niezbędne w komunikacji językowej
EK 5	Potrafi samodzielnie korzystać z literatury fachowej w języku rosyjskim
EK 6	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując wiodącą rolę w pracach zespołu
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Ma świadomość 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	
	Treści programowe
ĆW1	Właściwości materiałów, opisywanie ich specyfiki, jakości oraz przydatności w różnych procesach
ĆW2	Łączniki mechaniczne , rodzaje oraz ich zastosowanie
ĆW3	Rodzaje materiałów- stal, polimery, ceramika, metale nieżelazne
ĆW4	Ruch i maszyny proste
ĆW5	Zasady statyczne i dynamiczne
ĆW6	Złącza niemechaniczne - rodzaje, zastosowanie w mechanice
ĆW7	Silniki spalinowe i ich zastosowanie

Metody dydaktyczne	
1	Praca z podręcznikiem, konwersacje, analiza tekstów, tłumaczenia, ćwiczenia leksykalne

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
Rosyjski w tłumaczeniach gramatyka 1, Katarzyna Łukasiak, Jacek Sawiński
Autorskie materiały dydaktyczne z zakresu specjalistycznego języka technicznego.
Literatura uzupełniająca
Wybrane teksty z rosyjskiej literatury technicznej i internetu
Podręcznik do nauki języka rosyjskiego Beseda, Anna Pado

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	35
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	15
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	10
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	10
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	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 2	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 3	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 4	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 5	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05	C1,C2	ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2

	MBM2A_U06				
EK 6	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 7	MBM2A_K01	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2

Autor programu:	mgr Barbara Miłosz
Adres e-mail:	b.milosz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych PL

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Język niemiecki I
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 2 07-3_1
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	-
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski/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 specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość języka niemieckiego na poziomie B2
----------	--

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	Potrafi posługiwać się językiem niemieckim w dziedzinie mechaniki i budowy maszyn.
EK 2	Rozumie i potrafi analizować tekst specjalistyczny z zakresu mechaniki
EK 3	Rozumie wypowiedzi ustne oraz potrafi wypowiadać się w języku niemieckim na tematy z zakresu mechaniki omawiane na zajęciach
EK 4	Zna struktury gramatyczne niezbędne w komunikacji językowej
EK 5	Potrafi samodzielnie korzystać z literatury fachowej w języku niemieckim
EK 6	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując wiodącą rolę w pracach zespołu
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Ma świadomość 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	Właściwości materiałów, opisywanie ich specyfiki, jakości oraz przydatności w różnych procesach.
ĆW2	Nowa Fiesta-jako pierwszy samochód szansą dla młodych rodzin.
ĆW3	Mercedes A-Klasse.
ĆW4	Etapy produkcji samochodów.
ĆW5	Opisywanie dnia w zakładzie pracy.
ĆW6	Tłumaczenie i prezentacja własnego tekstu technicznego.
ĆW7	Powtórzenie czasów strony biernej.

Metody dydaktyczne	
1	Praca z podręcznikiem, konwersacje, analiza tekstów, tłumaczenia, ćwiczenia leksykalne

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	Deutsch fuer Profis, Klett.
2	Orientierung im Beruf B2, Klett.
Literatura uzupełniająca	
1	Wirtschaftskommunikation Deutsch-Materialien, Klett.
2	Materiały dodatkowe opracowane przez wykładowcę

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	35
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	15
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	10
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	10
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	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 2	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 3	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 4	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 5	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05	C1,C2	ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2

	MBM2A_U06				
EK 6	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 7	MBM2A_K01	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2

Autor programu:	mgr Andrzej Nikitiuk
Adres e-mail:	a.nikitiuk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych PL

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Język angielski II
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 3 08-1_1
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	-
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski/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 specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość języka angielskiego na poziomie B2
----------	--

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	Potrafi posługiwać się językiem angielskim w dziedzinie mechaniki i budowy maszyn.
EK 2	Rozumie i potrafi analizować tekst specjalistyczny z zakresu mechaniki
EK 3	Rozumie wypowiedzi ustne oraz potrafi wypowiadać się w języku angielskim na tematy z zakresu mechaniki omawiane na zajęciach
EK 4	Zna struktury gramatyczne niezbędne w komunikacji językowej
EK 5	Potrafi samodzielnie korzystać z literatury fachowej w języku angielskim
EK 6	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując wiodącą rolę w pracach zespołu
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Ma świadomość 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	
	Treści programowe
ĆW1	Metale- główny składnik w motoryzacji, różne metody ich spawania
ĆW2	Mechanika płynów- zagadnienia ogólne
ĆW3	Transmisja- przekładnie, rodzaje i zastosowania
ĆW4	Urządzenia wykonujące prototypy-zastosowanie w mechanice, CAD
ĆW5	Magnetyzm-na przykładzie pociągu Maglev
ĆW6	Sterowanie pojazdem - manualne i automatyczne - wady i zalety
ĆW7	Budowa pojazdu

Metody dydaktyczne	
1	Praca z podręcznikiem, konwersacje, analiza tekstów, tłumaczenia, ćwiczenia leksykalne

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, Professional English In Use. Engineering. Technical English for Professionals, Cambridge University Press 2009
2	Dorota Gawryła, Mechanical Engineering- reading in English made easy, SJO Kraków 2008
Literatura uzupełniająca	
1	David Bonamy, Technical English, Pearson
2	Materiały dodatkowe opracowane przez wykładowcę

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	35
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	15
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	10
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	10
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	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 2	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 3	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 4	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 5	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05	C1,C2	ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2

	MBM2A_U06				
EK 6	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 7	MBM2A_K01	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2

Autor programu:	mgr Barbara Miłosz
Adres e-mail:	b.milosz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych PL

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Język rosyjski II
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 3 08-2_1
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	-
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski/rosyjski

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 rosyjskim w zakresie specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość języka rosyjskiego o na poziomie B2
----------	---

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	Potrafi posługiwać się językiem rosyjskim w dziedzinie mechaniki i budowy maszyn.
EK 2	Rozumie i potrafi analizować tekst specjalistyczny z zakresu mechaniki
EK 3	Rozumie wypowiedzi ustne oraz potrafi wypowiadać się w języku rosyjskim na tematy z zakresu mechaniki omawiane na zajęciach
EK 4	Zna struktury gramatyczne niezbędne w komunikacji językowej
EK 5	Potrafi samodzielnie korzystać z literatury fachowej w języku rosyjskim
EK 6	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując wiodącą rolę w pracach zespołu
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Ma świadomość 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	
	Treści programowe
ĆW1	Metale- główny składnik w motoryzacji, różne metody ich spawania
ĆW2	Mechanika płynów- zagadnienia ogólne
ĆW3	Transmisja- przekładnie, rodzaje i zastosowania
ĆW4	Urządzenia wykonujące prototypy-zastosowanie w mechanice, CAD
ĆW5	Magnetyzm-na przykładzie pociągu Maglev
ĆW6	Sterowanie pojazdem - manualne i automatyczne - wady i zalety
ĆW7	Budowa pojazdu

Metody dydaktyczne	
1	Praca z podręcznikiem, konwersacje, analiza tekstów, tłumaczenia, ćwiczenia leksykalne

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
Rosyjski w tłumaczeniach gramatyka 1, Katarzyna Łukasiak, Jacek Sawiński
Autorskie materiały dydaktyczne z zakresu specjalistycznego języka technicznego.
Literatura uzupełniająca
Wybrane teksty z rosyjskiej literatury technicznej i internetu
Podręcznik do nauki języka rosyjskiego Beseda, Anna Pado

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	35
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	15
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	10
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	10
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	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 2	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 3	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 4	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 5	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05	C1,C2	ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2

	MBM2A_U06				
EK 6	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 7	MBM2A_K01	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2

Autor programu:	mgr Barbara Miłosz
Adres e-mail:	b.milosz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych PL

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Język niemiecki II
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 3 08-3_1
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	-
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski/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 specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość języka niemieckiego na poziomie B2
----------	--

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	Potrafi posługiwać się językiem niemieckim w dziedzinie mechaniki i budowy maszyn.
EK 2	Rozumie i potrafi analizować tekst specjalistyczny z zakresu mechaniki
EK 3	Rozumie wypowiedzi ustne oraz potrafi wypowiadać się w języku niemieckim na tematy z zakresu mechaniki omawiane na zajęciach
EK 4	Zna struktury gramatyczne niezbędne w komunikacji językowej
EK 5	Potrafi samodzielnie korzystać z literatury fachowej w języku niemieckim
EK 6	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując wiodącą rolę w pracach zespołu
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Ma świadomość 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	
	Treści programowe
ĆW1	Metale-główny składnik w motoryzacji.
ĆW2	Budowa pojazdu-słownictwo.
ĆW3	Sterowanie pojazdem-manualne i automatyczne, wady i zalety.
ĆW4	Etapy produkcji samochodów.
ĆW5	Opisywanie dnia w zakładzie pracy.
ĆW6	Tłumaczenie i prezentacja własnego tekstu technicznego.
ĆW7	Powtórzenie czasów strony biernej.

Metody dydaktyczne	
1	Praca z podręcznikiem, konwersacje, analiza tekstów, tłumaczenia, ćwiczenia leksykalne

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	Deutsch fuer Profis, Klett.
2	Orientierung im Beruf B2, Klett.
Literatura uzupełniająca	
1	Wirtschaftskommunikation Deutsch-Materialien, Klett.
2	Materiały dodatkowe opracowane przez wykładowcę

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	35
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	15
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	10
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	10
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	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 2	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 3	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 4	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 5	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04	C1,C2	ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6,	1	O1,O2

	MBM2A_U05 MBM2A_U06		ĆW7		
EK 6	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 7	MBM2A_K01	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2

Autor programu:	mgr Andrzej Nikitiuk
Adres e-mail:	a.nikitiuk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych PL

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i budowa maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	PKM
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 1 09-0_1
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	0
Laboratorium	0
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie podstawowych zasad budowy i eksploatacji przekładni zębatych kątowych, ślimakowych, pasowych i łańcuchowych.
C2	Nabycie umiejętności projektowania przekładni stożkowych lub ślimakowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wymagana wiedza z zakresu grafiki inżynierskiej – geometrii wykreślnej i metod zapisu konstrukcji.
2	Wymagana wiedza z zakresu podstaw konstrukcji maszyn na poziomie absolwenta I stopnia kierunku MiBM, student posiada wiedzę z zakresu obliczeń konstrukcyjnych elementów i zespołów maszyn.
3	Student posiada umiejętność przeprowadzenia obliczeń konstrukcyjnych i wykonania dokumentacji technicznej elementów maszyn i złożeń podstawowych zespołów maszyn takich jak: węzły łożyskowe, sprzęgła.
4	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu konstrukcji i eksploatacji przekładni zębatych kątowych, ślimakowych, pasowych i łańcuchowych.
	W zakresie umiejętności:
EK 2	Posiada umiejętność zaprojektowania przekładni stożkowej lub ślimakowej.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 3	Ma świadomość ważności postępowania w sposób profesjonalny i etyczny w procesie projektowania maszyn.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
Treści programowe	
W1	Przekładnie zębate kątowe. Definicja przekładni kątovej. Rodzaje uzębień kół stożkowych. Przełożenie przekładni a kąt stożka podziałowego. Podstawowe parametry koła stożkowego o zębach prostych. Korekcja P-O przekładni kątovej. Zastępcza przekładnia z kołami walcowymi. Zastępcza liczba zębów. Podstawy obliczeń wytrzymałościowych przekładni kątovej w oparciu o przekładnię zastępczą. Obliczanie składowych siły międzyzębnej.
W2	Przekładnie ślimakowe. Rodzaje przekładni ślimakowych. Geometria ślimaka walcowego spiralnego: podziałki, moduły, kąt wzniosu linii śrubowej, średnice, wskaźnik średnicowy. Podstawowe parametry geometryczne koła ślimakowego: średnice, kąt opasania, szerokość wieńca. Korekcja konstrukcyjna P przekładni ślimakowej: odległość zerowa, odległość rzeczywista, zmiana kąta opasania. Przełożenie przekładni ślimakowej. Rozkład sił w zazębieniu ślimaka i ślimacznicy. Sprawność zazębienia przekładni. Wpływ kąta wzniosu zwojów ślimaka na sprawność zazębienia. Samohamowność przekładni ślimakowej. Podstawy obliczeń wytrzymałościowych przekładni.
W3	Przekładnie pasowe. Rodzaje przekładni pasowych. Zalety i wady przekładni pasowych. Przekładnia pasowa z pasem płaskim : geometria oraz kinematyka przekładni. Napięcia w przekroju pasa. Wytrzymałość zmęczeniowa pasa i jego trwałość. Obciążenie wałów przekładni pasowej. Przekładnia pasowa z paskami klinowymi. Zasady projektowania przekładni. Przekładnia pasowa z pasem zębatym. Podstawowe parametry geometryczne pasa zębatego, kół pasowych oraz przekładni. Zasady projektowania oraz obliczeń wytrzymałościowych przekładni z pasem zębatym.
W4	Przekładnie łańcuchowe. Podstawowe zalety oraz wady przekładni łańcuchowej. Rozkład napięcia w ogniwach łańcucha podczas zazębienia z kołem napędzającym. Budowa

	łańcucha rolkowego. Geometria koła łańcuchowego. Obliczenia wytrzymałościowe przekładni łańcuchowej.
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Projekt przekładni stożkowej o zębach prostych (lub ślimakowej ze ślimakiem walcowym). Zakres prac: projekt wstępny, obliczenia sprawdzające, dokumentacja obliczeniowa, dokumentacja graficzna – rysunek złożeniowy i rysunki wykonawcze wytypowanych elementów.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład klasyczny, wykład z prezentacją multimedialną
2	Metoda projektu realizowanego indywidualnie przez studenta pod nadzorem nauczyciela.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne lub ustne treści programowych wykładu.	51%
O2	Ocena z projektowania jest wypadkową ocen kolejnych etapów prac projektowych i obrony ukończonego projektu.	100%

Literatura podstawowa	
1	Dietrich Marek, Podstawy konstrukcji maszyn, t.1-3, WNT 2009.
2	Mazanek E., red. Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn, t.1,2, WNT 2005.
Literatura uzupełniająca	
1	Leonid W. Kurmaz, Oleg L. Kurmaz, Podstawy konstruowania węzłów i części maszyn. Podręcznik konstruowania. Politechnika Świętokrzyska 2011r.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45

Udział w wykładach	15
Prace projektowe	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie się do zaliczenia wykładów	20
Przygotowanie się do zajęć projektowych	10
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	MBM2A_W06 MBM2A_W07 MBM2A_W14 MBM2A_W17 MBM2A_W18	C1	W1,W2,W3,W4	1	O1
EK 2	MBM2A_U01 MBM2A_U07 MBM2A_U08 MBM2A_U09 MBM2A_U16 MBM2A_U24	C2	P1	2	O1, O2
EK 3	MBM2A_K02 MBM2A_K04 MBM2A_K05	C1. C2	P1, W1,W2,W3,W4	1, 2	O1, O2

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

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i budowa maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Teoria maszyn i mechanizmów (TMiM)
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 1 10-0_1
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z metodami analizy i syntezy strukturalnej, analizy kinematycznej i dynamicznej mechanizmów stosowanych w budowie maszyn.
C2	Nabycie umiejętności praktycznego rozwiązywania spotykanych w projektowaniu maszyn złożonych zagadnień dotyczących kinematyki i dynamiki mechanizmów.
C3	Nabycie umiejętności praktycznego wyznaczania oraz interpretowania kinematycznych charakterystyk mechanizmów.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza i umiejętności z zakresu matematyki, grafiki inżynierskiej, mechaniki ogólnej oraz podstaw konstrukcji maszyn na poziomie kompetencji absolwenta studiów stopnia pierwszego kierunku mechanika i budowa maszyn.
----------	--

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student posiada rozszerzoną wiedzę z zakresu tworzenia modeli strukturalnych, kinematycznych i dynamicznych maszyn i mechanizmów.
	W zakresie umiejętności:
EK 2	Student potrafi tworzyć, identyfikować i rozwiązywać modele układów kinematycznych i napędowych oraz wykorzystywać je w procesie projektowania maszyn.
EK 3	Student potrafi wyznaczyć i zinterpretować podstawowe kinematyczne i dynamiczne charakterystyki wybranych mechanizmów.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 4	Student jest świadomy konieczności krytycznego stosowania teorii maszyn i mechanizmów przy rozwiązywaniu rzeczywistych zadań stawianych inżynierom mechanikom.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Pojęcia podstawowe przedmiotu. Modele mechanicznej teorii maszyn. Struktura mechanizmów i maszyn. Wzory strukturalne i ruchliwość mechanizmów. Modelowanie i zapis struktur. Grupy strukturalne. Klasyfikacja mechanizmów. Analiza strukturalna. Synteza struktur w modelowaniu wspomagającym projektowanie maszyn.
W2	Kinematyka mechanizmów i maszyn. Metody badań. Analiza położzeń, prędkości i przyspieszeń wybranych mechanizmów dźwigniowych płaskich (czworobok przegubowy, jego inwersje oraz modyfikacje). Związki podstawowe analizy kinematycznej.
W3	Analiza kinematyczna mechanizmów zębatych. Przekładnie o osiach stałych i ruchomych (przykładowe konstrukcje, obliczanie przełożeń). Mechanizmy różnicowe.
W4	Wybrane zagadnienia dynamiki mechanizmów i maszyn.
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Analiza strukturalna i kinematyczna oraz wyznaczanie charakterystyk kinematycznych wybranych modeli mechanizmów. Badania dotyczyć będą mechanizmów np.: korbowodzikowego, jarmowego, czworoboku przegubowego, układu kierowniczego Ackermanna, przegubu Cardana, przekładni zębatej.
Forma zajęć - projekt	

Treści programowe	
P1	Wykonanie projektu z zakresu analizy strukturalnej łańcuchów kinematycznych (podział na grupy, obliczanie ruchliwości, klasyfikacja, tworzenie układów zastępczych, macierzowy zapis struktur).
P2	Wykonanie projektu z zakresu analizy kinematycznej mechanizmów (wyznaczanie planów prędkości i przyspieszeń mechanizmów z grupami strukturalnymi drugiej klasy z parami obrotowymi i przesuwными).
P3	Wykonanie projektu z zakresu analizy dynamicznej mechanizmów (wyznaczanie mas i sił zredukowanych, rozwiązywanie i interpretacja równań ruchu).

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwencjonalny z niezbędnym wspomaganiami audiowizualnym i multimedialnym
2	Sporządzanie projektów
3	Wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych i opracowywanie wyników

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium zaliczeniowe wykładu	51%
O2	Pisemne opracowania w formie raportów zawierających rozwiązania przydzielonych tematów projektowych	100%
O3	Pisemne sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	100%

Literatura podstawowa	
1	S. Miller, Teoria maszyn i mechanizmów. Analiza układów mechanicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1996.
2	A. Morecki, J. Knapczyk, K. Kędzior, Teoria mechanizmów i manipulatorów, Podstawy i przykłady zastosowań w praktyce. WNT, Warszawa 2002.
3	J. Felis, H. Jaworowski, J. Cieślak, Teoria maszyn i mechanizmów. Część 1. Analiza mechanizmów. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo Dydaktyczne AGH, Kraków 2008.
4	J. Felis, H. Jaworowski, J. Cieślak, Teoria maszyn i mechanizmów. Część 2. Przykłady i zadania.

	Uczelniane Wydawnictwa Naukowo Dydaktyczne AGH, Kraków 2011.
Literatura uzupełniająca	
1	K. Pylak, R. Bartnik, Zbiór zadań z teorii mechanizmów i maszyn, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 1986.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach i zajęciach projektowych	45
Praca własna studenta, w tym:	15
Przygotowanie się do zaliczenia wykładu	10
Przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych	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	MBM2A_W08	C1	W1-W4	1	O1
EK 2	MBM2A_U11 MBM2A_U12	C2	P1-P3	2	O2
EK 3	MBM2A_U11 MBM2A_U12	C3	L1	3	O3
EK 4	MBM2A_K01	C1-C3	W1-W4, P1-P3, L1	1-3	O1-O3

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

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Teoria niezawodności układów mechanicznych
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 1 11-0_1
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu teorii niezawodności oraz matematycznych metod opisu niezawodności obiektów technicznych
C2	Uzyskanie wiedzy z zakresu zależności pomiędzy mechaniką uszkodzeń, a przebiegiem funkcji niezawodności
C3	Uzyskanie umiejętności matematycznego opisu niezawodności obiektów technicznych
C4	Uzyskanie umiejętności opracowania wyników badań i oceny niezawodności obiektów technicznych
C5	Rozwijanie świadomości konieczności ciągłego podnoszenia kwalifikacji zawodowych
C6	Rozwijanie świadomości znaczenia pracy inżyniera dla społeczeństwa

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z zakresu rozumienia podstawowych zagadnień fizycznych
2	Wiedza z zakresu rachunku prawdopodobieństwa
3	Wiedza z zakresu zasad działania maszyn i urządzeń
4	Wiedza z zakresu podstaw eksploatacji technicznej

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma wiedzę z zakresu podstaw niezawodności
EK 2	Ma wiedzę z zakresu metod badania i opisu niezawodności obiektów technicznych
EK 3	Ma wiedzę z zakresu czynników ograniczających niezawodność maszyn
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Potrafi opisać matematycznie niezawodność wybranego obiektu technicznego
EK 5	Potrafi zebrać dane potrzebne do opisu niezawodności oraz opracować wyniki badań niezawodności wybranego obiektu technicznego
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Ma świadomość wpływu niezawodności na inne techniczne i pozatechniczne efekty eksploatacji obiektów technicznych
EK 7	Rozumie potrzebę ciągłego poszerzania swojej wiedzy zawodowej.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Prezentacja niezawodności i jej metod badawczych na tle innych nauk technicznych i jej znaczenia dla inżyniera.
W2	Definicja niezawodności i podstawowe charakterystyki niezawodnościowe obiektów technicznych.
W3	Uszkodzenia obiektów technicznych. Przebieg zużycia eksploatacyjnego, a niezawodność.

W4	Metody opisu matematycznego niezawodności obiektów nienaprawialnych. Rozkłady statystyczne stosowane w opisie niezawodności.
W5	Opis niezawodności obiektów prostych i złożonych. Struktura niezawodnościowa i funkcjonalna obiektów technicznych.
W6	Niezawodność obiektów naprawialnych. Modele z zerowym i niezerowym czasem odnowy.
W7	Elementy teorii odnowy: funkcja i gęstość odnowy. Modele odnowy.
W8	Technologiczne i konstrukcyjne metody podnoszenia niezawodności na wybranych przykładach.
W9	Metody badań niezawodności. Zasady zbierania danych w badaniach niezawodnościowych i opracowywania wyników.
W10	Zagadnienie stanu granicznego. Omówienie kryteriów: technicznych, techniczno - ekonomicznych i kryterium kompleksowych wymagań jakościowych. Wpływ niezawodności na efektywność eksploatacyjną obiektów technicznych oraz wybór strategii eksploatacyjnej .
W11	Niezawodność jako kryterium do wyznaczania współczynnika bezpieczeństwa w obliczeniach wytrzymałościowych.
W12	Podstawy niezawodnościowej teorii bezpieczeństwa technicznego. Obliczanie ryzyka.
W13	Pozatechniczne aspekty niezawodności- wpływ niezawodności na efektywność eksploatacyjną maszyn.
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Elementy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej wykorzystywane w analizie niezawodności maszyn.
ĆW2	Przebieg empirycznej funkcji niezawodności i empirycznej, intensywności uszkodzeń. Interpretacja wyników przeprowadzonych obliczeń
ĆW3	Opis niezawodności z wykorzystaniem rozkładów statystycznych. Obliczenia prawdopodobieństwa nieuszkodzenia obiektu o niezawodności opisanej rozkładem normalnym.
ĆW4	Opis niezawodności z wykorzystaniem rozkładów statystycznych. Obliczenia prawdopodobieństwa nieuszkodzenia obiektu o niezawodności opisanej rozkładem wykładniczym.
ĆW5	Opis niezawodności z wykorzystaniem rozkładów statystycznych. Obliczenia prawdopodobieństwa nieuszkodzenia obiektu o niezawodności opisanej rozkładem

	Weibulla.
ĆW6	Zastępowanie empirycznego rozkładu niezawodności rozkładem ciągłym- wykorzystanie siatek rozkładów i programów statystycznych.
ĆW7	Obliczanie współczynników gotowości, funkcji odnowy i gęstości odnowy na wybranych przykładach.
ĆW8	Obliczanie niezawodności obiektów złożonych (z rezerwą gorącą, z rezerwą zimną, struktur progowych jednorodnych i niejednorodnych).
ĆW9	Obliczanie zapasu części zmiennych.
ĆW10	Wyznaczenie współczynnika bezpieczeństwa przy założeniu, że nośność i obciążenia eksploatacyjne są opisane rozkładem normalnym.
ĆW11	Przykłady obliczania ryzyka związanego z eksploatacją maszyn na wybranych przykładach.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Tradycyjne metody dydaktyczne
3	Wykorzystanie programów komputerowych do obliczeń

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z ćwiczeń	50%
O2	Zaliczenie pisemne z wykładów	60%

Literatura podstawowa	
1	Migdalski J.- red.: Inżynieria niezawodności . Poradnik. Wydawnictwo ATR Bydgoszcz i ZETOM Warszawa 1992
2	Niewczas A., Koszałka G.: Niezawodność silników spalinowych- wybrane zagadnienia. Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej. Lublin 2003
3	Szopa T. Niezawodność i bezpieczeństwo. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2016
4	Bajer J., Iwaniejko R., Kapcia J.: Niezawodność systemów wodociągowych i kanalizacji w

	zadaniach. Podręcznik dla studentów wyższych szkół technicznych. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej. Kraków 2006
Literatura uzupełniająca	
1	Niewczas A.- red.: Wybrane zagadnienia transportu samochodowego. PNTTE. Warszawa 2005
2	Bobrowski D.: Modele i metody matematyczne teorii niezawodności w przykładach i zadaniach. WNT. Warszawa 1985
3	Migdalski J.- red. : Poradnik niezawodności. Podstawy matematyczne. Wydawnictwo Przemysłu Maszynowego WEMA . Warszawa 1982
4	Czasopismo: Eksploatacja i niezawodność. PNTTE. Warszawa

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowane się do zaliczenia z wykładów.	10
Przygotowane się do zaliczenia z ćwiczeń.	10
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	MBM2A_W10	C1,C2	W1-W13 ĆW1-ĆW11	1,2,3	O1, O2

EK 2	MBM2A_W10 MBM2A_W13	C1,C2	W1-W13 ĆW1-ĆW11	1,2,3	O1, O2
EK 3	MBM2A_W10 MBM2A_W20	C1,C2	W1-W13 ĆW1-ĆW11	1,2,3	O1, O2
EK 4	MBM2A_U01 MBM2A_U08 MBM2A_U21 MBM2A_U24	C3,C4	W1-W13 ĆW1-ĆW11	1,2,3	O1, O2
EK 5	MBM2A_U01 MBM2A_U08 MBM2A_U21 MBM2A_U24	C3,C4	W1-W13 ĆW1-ĆW11	1,2,3	O1, O2
EK 6	MBM2A_K01 MBM2A_K04	C5,C6	W1-W13 ĆW1-ĆW11	1,2,3	O1, O2
EK 7	MBM2A_K02 MBM2A_K06	C5,C6	W1-W13 ĆW1-ĆW11	1,2,3	O1, O2

Autor programu:	dr inż. Piotr Ignaciuk
Adres e-mail:	p.ignaciuk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Transportu Silników Spalinowych i Ekologii

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i budowa maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Analiza kosztów wytwarzania
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 1 12-0_1
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	<i>Przygotowanie studenta do korzystania z rachunku kosztów w procesie przygotowania produkcji.</i>
C2	<i>Przygotowanie studenta do praktycznego korzystania z aplikacji wspomagających zarządzanie procesem produkcji.</i>
C3	<i>Nabycie umiejętności tworzenia rachunku kosztów w procesie przygotowania produkcji.</i>

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	<i>Student posiada podstawową wiedzę w zakresie matematyki.</i>
2	<i>Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi integrować i interpretować uzyskane informacje, a także wyciągać wnioski</i>

	<i>oraz formułować opinie wraz z ich uzasadnieniem.</i>
--	---

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK1	<i>Student posiada wiedzę w zakresie identyfikacji i klasyfikacji kosztów wytwarzania.</i>
EK2	<i>Student posiada wiedzę na temat wpływu kosztów na rachunek kosztów w procesie wytwarzania.</i>
	W zakresie umiejętności:
EK3	<i>Student potrafi stosować rachunek kosztów w procesie wytwarzania.</i>
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK4	<i>Student potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.</i>
EK5	<i>Student rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia swoich kompetencji.</i>

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	<i>Rola kosztów w procesie decyzyjnym. Strukturalizacja kosztów.</i>
W2	Modele rachunku kosztów.
W3	Koszty własne produkcji. Kalkulacja kosztu jednostkowego.
W4	Wykorzystanie rachunku kosztów zmiennych w decyzjach produkcyjnych.
W5	Wykorzystanie prognozy rentowności w decyzjach produkcyjnych.
W6	Koszty w problemowych rachunkach decyzyjno-kosztowych. Rachunek kosztów cyklu życia produktu.
W7	Zlecenia produkcyjne, rachunek kosztów gospodarowania zasobami produkcyjnymi. Komputerowe wspomaganie określania kosztów produkcji.
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	<i>Opracowanie rachunku kosztów produkcji w przemyśle maszynowym - cz. 1.</i>

P2	<i>Opracowanie rachunku kosztów produkcji w przemyśle maszynowym - cz. 2.</i>
P3	<i>Opracowanie rachunku kosztów produkcji w przemyśle maszynowym - cz. 3.</i>
P4	<i>Opracowanie rachunku kosztów produkcji w przemyśle maszynowym - cz. 4.</i>
P5	<i>Opracowanie budżetu produkcji w przemyśle maszynowym - cz. 1.</i>
P6	<i>Opracowanie budżetu produkcji w przemyśle maszynowym - cz. 2.</i>
P7	<i>Opracowanie budżetu produkcji w przemyśle maszynowym - cz. 3.</i>

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	<i>Metoda praktyczna oparta na obserwacji i analizie</i>
3	<i>Metoda aktywizująca związana z praktycznym działaniem studentów w celu rozwiązania postawionego problemu</i>

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy projektowej.	60%
O2	Test wiedzy z treści wykładowych.	50%

Literatura podstawowa	
1	<i>Matuszek J., Kołosowski M., Krokosz-Krynke Z., Rachunek kosztów dla inżyniera. PWE, Warszawa 2011.</i>
2	<i>Janik W. (red.), Rachunek kosztów w działalności produkcyjnej i usługowej. Wyd. WSPA, Lublin, 2009.</i>
Literatura uzupełniająca	
1	<i>Nowak E., Analiza kosztów w ocenie działalności przedsiębiorstwa, Wyd. CeDeWu, Warszawa 2016.</i>
2	<i>Jerzemska M. (red.), Analiza ekonomiczna w przedsiębiorstwie, PWE, Warszawa 2013.</i>

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach projektowych	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego:	10
Przygotowanie do zajęć projektowych	10
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	MBM2A_W15	C1, C2, C3	W1, W2, W4, W6, P1-P7	1,2,3	O1, O2
EK 2	MBM2A_W15	C1, C2, C3	W1, W3, W5, W6, P1-P7	1,2,3	O1, O2
EK 3	MBM2A_U23 MBM2A_U25	C1, C2, C3	W4, W5, P1-P7	1,2,3	O1, O2
EK 4	MBM2A_K05	C1, C2, C3	P1-P7	2,3	O1
EK 5	MBM2A_K01	C1, C2, C3	W1, W2, W3, W4, W7	1,2,3	O2

Autor programu:	dr inż. Arkadiusz Gola, dr inż. Katarzyna Piotrowska
Adres e-mail:	a.gola@pollub.pl, k.piotrowska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Technologicznych Systemów Informacyjnych

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Systemy pomiarowe
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 1 13-0_1
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	15
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu

C1	Zdobycie wiedzy z zakresu budowy, właściwości i zastosowań systemów pomiarowych stosowanych do pomiaru różnych wielkości fizycznych w tym komputerowych systemów pomiarowych
C2	Zapoznanie studentów z właściwościami elementów torów pomiarowych i systemów pomiarowych oraz sposobami ich oceny
C3	Przygotowanie studentów do oceny przydatności systemów pomiarowych w zastosowaniach naukowych i inżynierskich i jakości danych uzyskiwanych w wyniku ich stosowania

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiadomości z zakresu fizyki dotyczące podstawowych zjawisk i praw ich opisujących
----------	---

2	Wiadomości z zakresu podstaw metrologii oraz pomiarów długości i kąta
3	Posiada wiedzę dotyczącą zasad oceny błędów i niepewności pomiaru

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Posiada rozszerzoną wiedzę z zakresu technik i systemów pomiarowych i systemów pomiarowych
EK 2	Zna metody badania właściwości metrologicznych systemów pomiarowych i przetworników pomiarowych
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Potrafi korzystając z systemów pomiarowych sprawdzić poprawność wykonania elementów maszyn
EK 4	Potrafi posługując się aparaturą pomiarową planować i przeprowadzać eksperyment oraz interpretować uzyskane i opracować wnioski
EK 5	Potrafi pozyskiwać informacje korzystając z literatury, baz danych i innych źródeł
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Ma świadomość potrzeby myślenia i działania w sposób kreatywny i innowacyjny
EK 7	Ma poczucie odpowiedzialności za wykonaną pracę, potrafi podporządkowywać się regułom pracy obowiązującym w zespole
EK 8	Zachowuje rzetelność opartą na faktach w formowaniu opinii i oceny

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Pojęcie systemu pomiarowego, jego charakterystyka i zadania. Konfiguracja i struktura systemu pomiarowego. Klasyfikacja systemów pomiarowych
W2	Tory pomiarowe wielkości fizycznych ich struktury, błędy, jednostki funkcjonalne. Analiza systemów pomiarowych. Zdolność pomiarowa – jakość danych pomiarowych
W3	Przetwarzanie statyczne sygnałów pomiarowych. Właściwości statyczne przetworników pomiarowych. Wyznaczanie charakterystyki statycznej
W4	Właściwości dynamiczne przetworników. Transmitancja operatorowa i widmowa.

	Charakterystyki amplitudowo i fazowo częstotliwościowe.
W5	Przetworniki analogowo cyfrowe i cyfrowo analogowe. Próbkowanie, kwantowanie, kodowanie. Parametry i właściwości.
W6	Standardy transmisji informacji. System interfejsu. Interfejsy pomiarowe
W7	Czujniki parametrów ruchu.
W8	Czujniki temperatury. Międzynarodowa skala temperatur. Termometria radiacyjna.
W9	Czujniki ciśnienia. Pomiary sił i momentów. Czujniki naprężenia mechanicznego.
W10	Podstawy planowania eksperymentu. Etapy planowania eksperymentu, niepewność pomiaru, wyznaczanie liczby powtórzeń, pomiary pośrednie nieskorelowane, pomiary pośrednie skorelowane, pomiary wielkości zależnych, uśrednianie i sprawdzanie zgodności.
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Wyznaczanie charakterystyk statycznych przetworników
L2	Pomiarowe zastosowanie oscyloskopu
L3	Systemy do pomiaru dokładności geometrycznej
L4	Układy współpracujące z przetwornikami
L5	System pomiarowy z interfejsem RS 232

Metody dydaktyczne		
1	Wykład z prezentacją multimedialną i wykład konwersatoryjny na podstawie przygotowanych przez studentów materiałów dotyczących tematu	
2	Laboratoria: metoda praktyczna oparta na obserwacji i analizie stosowanych systemów pomiarowych oraz analizie wyników pomiarów	
3	Laboratoria metoda aktywizująca związana z praktycznym działaniem studentów w celu rozwiązania i wykonania zadań pomiarowych	
Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z wykładu	51%
O2	Sprawdzian z materiału objętego programem	80%

	laboratorium	
O3	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
udział w wykładach	15
udział w laboratoriach	15
Praca własna studenta, w tym:	20
przygotowanie do laboratorium i opracowanie sprawozdani	13
przygotowanie do wykładu	7
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	2

Literatura podstawowa	
1	K. Kujan: Techniki, miernictwo i elementy systemów pomiarowych w budowie maszyn. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej. Lublin 2001
2	Piotrowski J.: Czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego. WNT Warszawa 2009
3	Miłek M.: Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych, OW UZ., Zielona Góra 2006
4	Marks-Wojciechowska Z., Pacholski K., Kulesza W.: Systemy pomiarowe. Skrypt Politechniki Łódzkiej, Łódź 1999
Literatura uzupełniająca	
1	Nawrocki W.: Komputerowe systemy pomiarowe. WKŁ Warszawa 2006
2	Chwaleba A., Czajewski J.: Przetworniki pomiarowe wielkości fizycznych. WPW Warszawa 1993
3	Horodko L.: Systemy pomiarowe i i postawy analizy sygnału. Politechnika Łódzka, Łódź 2013

4	Nawrocki W.: Sensory systemu pomiarowe. Wydaw. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2001
---	--

Macierz efektów uczenia się					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MBM2A_W01 MBM2A_W05 MBM2A_W13	C1, C3	W1- W10, L1, L2	1, 3	O1, O2, O3
EK 2	MBM2A_W05 MBM2A_W11 MBM2A_W13	C1- C3	W2-W9	1,2	O1
EK 3	MBM2A_U01 MBM2A_U08 MBM2A_U17 MBM2A_U19 MBM2A_U22	C2, C3	L1- L5	2, 3	O2, O3
EK 4	MBM2A_U01 MBM2A_U02 MBM2A_U014 MBM2A_U019	C1- C3	L1, L5	2,3	O2, O3
EK 5	MBM2A_U01 MBM2A_U02 MBM2A_U15	C1, C4	L2, L5	1, 2	O1, O2, O3
EK 6	MBM2A_K01 MBM2A_K02	C1-C4	W10, L4, L4, L5	1, 2, 3	O1, O2, O3

	MBM2A_K05				
EK 7	MBM2A_K03 MBM2A_K06	C2, C4	L1-L5	2,3	O2, O3
EK 8	MBM2A_K01 MBM2A_K04 MBM2A_K06	C1	L1-L5	1, 2, 3	O2, O3

Autor programu:	Dr inż. Elżbieta Jacniacka
Adres e-mail:	e.jacniacka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Seminarium dyplomowe
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 3 14-0_1
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi narzędziami i technikami niezbędnymi do przygotowania pracy magisterskiej
C2	Wykształcenie umiejętności dyskusowania, argumentowania, formułowania sądów w obszarze mechaniki i budowy maszyn

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiada wiedzę w zakresie realizowanego przez siebie tematu pracy dyplomowej
2	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę

3	Potrafi pozyskiwać informację z literatury
4	Potrafi analizować dane

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna stan wiedzy, trendy rozwojowe i najistotniejsze osiągnięcia z zakresu prowadzonej pracy dyplomowej z dziedziny mechaniki i budowy maszyn
	W zakresie umiejętności:
EK 2	Ma wiedzę z zakresu pozyskiwania informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł. Potrafi je analizować i wykorzystywać przy rozwiązywaniu problemów istotnych w pracy magisterskiej
EK 3	Ma wiedzę z zakresu przygotowywania wstępnych opracowań rozwiązywanego problemu w pracy magisterskiej
EK 4	Ma wiedzę z zakresu przygotowywania i przedstawiania w języku polskim ustnej prezentacji dotyczącej szczegółowych zagadnień z tematyki pracy dyplomowej.
EK 5	Ma wiedzę z zakresu przygotowywania harmonogramów prac zapewniających dotrzymanie terminów
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Jest gotów do formułowania i przekazywania, w sposób powszechnie zrozumiały osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Informacje wprowadzające: zasady pisania prac dyplomowych
P2	Metody pozyskiwania wiedzy do prac naukowych. Gromadzenie materiałów z wszelkiej literatury oraz internetu. Krytyczna analiza zgromadzonych materiałów. Przygotowanie i przeprowadzanie badań.
P3	Zasady poprawnej prezentacji prac naukowych.
P4	Analiza przypadków. Samodzielne opracowanie przez studentów zagadnień związanych, bezpośrednio lub pośrednio, z tematyką prac dyplomowych - wg ustalonego na początku zajęć harmonogramu. Dyskusja z udziałem studentów i prowadzącego dotycząca tak strony merytorycznej jak i formy prezentacji

	przedstawionych opracowań.
--	----------------------------

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwencjonalny z użyciem prezentacji multimedialnych
2	Prezentacje multimedialne opracowanych przez studentów zagadnień
3	Analiza przypadków - ćwiczenia problemowe

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena z opracowanego zagadnienia obejmująca zakres przeanalizowanej wiedzy, przygotowanie i przedstawienie materiału oraz umiejętność uzasadnienia i obrony własnych rozwiązań w trakcie dyskusji	100%

Literatura podstawowa	
1	Podstawowa literatura związana z tematem realizowanej pracy dyplomowej rozszerzona o najnowsze doniesienia z prasy technicznej krajowej i zagranicznej, związane tematycznie z opracowywanymi zagadnieniami.
Literatura uzupełniająca	
1	Literatura uzupełniająca związana z tematem realizowanej pracy dyplomowej rozszerzona o najnowsze doniesienia z prasy technicznej krajowej i zagranicznej, związane tematycznie z opracowywanymi zagadnieniami.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Projekt	30
Praca własna studenta, w tym:	20

Przygotowanie do zajęć projektowych oraz wykonanie projektów	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	MBM2A_W11 MBM2A_W13 MBM2A_W14	C1, C2	P2, P4	2	O1
EK 2	MBM2A_U01, MBM2A_U02, MBM2A_U09, MBM2A_U19, MBM2A_U25	C2	P1, P2, P3, P4	1, 2, 3	O1
EK 3	MBM2A_U01, MBM2A_U02, MBM2A_U09, MBM2A_U19, MBM2A_U25	C1	P1, P2, P4	1, 2, 3	O1
EK 4	MBM2A_U01, MBM2A_U02, MBM2A_U09, MBM2A_U19, MBM2A_U25	C2	P3, P4	1, 2, 3	O1
EK 5	MBM2A_U01, MBM2A_U02, MBM2A_U09, MBM2A_U19,	C1	P1	1, 2, 3	O1

	MBM2A_U25				
EK 6	MBM2A_K04, MBM2A_K06	C1	P1	1, 2, 3	O1

Autor programu:	prof. dr. hab. inż. Mirosław Wendeker
Adres e-mail:	m.wendeker@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Termodynamiki, Mechaniki Płynów i Napędów Lotniczych

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Praca dyplomowa
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 3 15-0_1
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	
Wykład	
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	20
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Pogłębienie wiedzy w zakresie lotniczej techniki śmigłowcowej, szczególnie w obszarze wynikającym z tematyki magisterskiej pracy dyplomowej.
C2	Rozwinięcie umiejętności doboru pozycji literatury dotyczącej rozwiązywanego problemu, a także umiejętności analizowania materiału w nich zawartego.
C3	Rozwinięcie umiejętności samodzielnego rozwiązywania postawionego problemu inżynierskiego, jak na przykład w magisterskiej pracy dyplomowej.
C4	Pogłębienie znajomości i umiejętności posługiwania się technikami komputerowymi wspomagającymi działalność inżynierską.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Dyplomant powinien posiadać niezbędną wiedzę zgodnie z programem studiów na
----------	---

	wybranej specjalności.
2	Dyplomant powinien wykazywać znajomość obsługi systemu komputerowego, a także znajomość podstawowych programów do analizy i prezentacji wyników badań.
3	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę
4	Potrafi pozyskiwać informację z literatury

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Dyplomant ma pogłębioną wiedzę w zakresie lotniczej techniki śmigłowej, szczególnie w obszarze wynikającym z tematyki magisterskiej pracy dyplomowej.
EK 2	Dyplomant ma wiedzę o sposobach wyszukiwania pozycji literatury przydatnych w rozwiązywanym problemie inżynierskim, a także o sposobach prowadzenia analiz materiału zawartego w pozycjach literatury.
EK 3	Dyplomant ma wiedzę o planowaniu działań i realizacji rozwiązywania postawionego problemu inżynierskiego.
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Dyplomant potrafi ma wiedzę z zakresu analizy tematyki magisterskiej pracy dyplomowej zakresu wybranej przez studenta specjalności, a także wyszukać odpowiednie pozycje literatury i poddać je kierunkowej analizie.
EK 5	Dyplomant ma wiedzę z zakresu samodzielnego rozwiązywania problemów inżynierskich postawionych w temacie pracy magisterskiej.
EK 6	Dyplomant ma wiedzę z zakresu wykorzystywania istniejących programów komputerowych kompatybilnych z problematyką magisterskiej pracy dyplomowej.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Dyplomant posiada i jest świadomy potrzeby ciągłego kształcenia.
EK 8	Dyplomant jest gotów do krytycyzmu wyrażania opinii, ale jednocześnie w trakcie dyskusji potrafi bronić swoich racji.
EK 9	Dyplomant wykazuje obowiązkowość w realizacji postawionych zadań.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1	Współpraca z promotorem. Szczegółowe sformułowanie tematu, celu i zakresu pracy. Opracowanie założeń i metodyki pracy. Wykonanie badań literaturowych, patentowych normalizacyjnych z obszaru pracy dyplomowej na kierunku mechatronika. Prace projektowe, eksperymentalne.

Metody dydaktyczne	
1	Narzędzia komputerowe wraz z niezbędnym oprogramowaniem i dostępem do Internetu oraz biblioteki
2	Wykonanie pracy (wersja pisemna i elektroniczna) oraz jej prezentacji multimedialnej.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Karta pracy dyplomowej - bieżąca kontrola i ocena postępów w zakresie realizacji pracy dyplomowej wraz z korygowaniem występujących nieprawidłowości natury merytorycznej, formalnej i edytorskiej	100%
O2	Przyjęcie i dopuszczenie pracy dyplomowej do obrony	100%

Literatura podstawowa	
1	Podstawowa literatura związana z tematem realizowanej pracy dyplomowej rozszerzona o najnowsze doniesienia z prasy technicznej krajowej i zagranicznej, związane tematycznie z opracowywanymi zagadnieniami.
2	Urban S., Ładoński W., Jak napisać dobrą pracę magisterską. Wyd piąte, uzupełnione. Wyd. Akademii Ekonomicznej im. O. Langego we Wrocławiu, Wrocław 2003
3	Taranenko W., Świć A., Zubrzycki J., Opielak M.; Metodyka opracowania prac inżynierskich i magisterskich, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin, 2007
4	Wojcik K., Piszę pracę magisterską- poradnik dla autorów akademickich prac promocyjnych (licencjackich, magisterskich, doktorskich). Oficyna Wyd. SGH, Warszawa,

	2002
Literatura uzupełniająca	
1	Literatura uzupełniająca związana z tematem realizowanej pracy dyplomowej rozszerzona o najnowsze doniesienia z prasy technicznej krajowej i zagranicznej, związane tematycznie z opracowywanymi zagadnieniami.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	
Projekt	
Praca własna studenta, w tym:	500
Przygotowanie do zajęć projektowych oraz wykonanie projektów	500
Łączny czas pracy studenta	500
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	20

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	MBM2A_W11 MBM2A_W13 MBM2A_W14	C1, C2, C3, C4	P1	1, 2	O1, O2
EK 2	MBM2A_U01, MBM2A_U02, MBM2A_U09, MBM2A_U19, MBM2A_U25	C1, C2, C3, C4	P1	1, 2	O1, O2

EK 3	MBM2A_U01, MBM2A_U02, MBM2A_U09, MBM2A_U19, MBM2A_U25	C1, C2, C3, C4	P1	1, 2	O1, O2
EK 4	MBM2A_U01, MBM2A_U02, MBM2A_U09, MBM2A_U19, MBM2A_U25	C1, C2, C3, C4	P1	1, 2	O1, O2
EK 5	MBM2A_U01, MBM2A_U02, MBM2A_U09, MBM2A_U19, MBM2A_U25	C1, C2, C3, C4	P1	1, 2	O1, O2
EK 6	MBM2A_K04 MBM2A_K06	C1, C2, C3, C4	P1	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr inż. Tomasz Łusiak
Adres e-mail:	t.lusiak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Termodynamiki, Mechaniki Płynów i Napędów Lotniczych

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Elementy rynku pracy
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 1 16-0_1
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

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studenta z genezą etyki oraz zagadnieniami etyki ogólnej.
C2	Zapoznanie studenta ze standardami etycznymi pracy inżyniera jak również ukształtowanie świadomości postaw etycznych obowiązujących w tym zawodzie.
C3	Zapoznanie studenta z zagadnieniami etyki w nauce, prawem ochrony własności intelektualnej oraz własności przemysłowej.
C4	Zdobycie umiejętności rozumienia prawa w zakresie inżynierii oraz osiągnięcie zdolności korzystania z jego przepisów.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowa wiedza z zakresu normatywnego wymiaru życia społecznego.
----------	---

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna terminologię z zakresu zagadnień etyki ogólnej.
EK 2	Posiada wiedzę na temat obowiązujących norm i zasad etycznych w działalności zawodowej inżyniera.
EK 3	Posiada wiedzę na temat podstawowych aktów prawnych determinujących wykonywanie zawodu inżyniera.
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Potrafi myśleć kategoriami humanistycznymi przy rozwiązywania problemów etycznych i prawnych w praktyce inżynierskiej.
EK 5	Umie odnieść obowiązujące normy etyczne oraz przepisy prawa do praktycznej działalności zawodowej.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Wykazuje wrażliwość humanistyczną i biologiczną w pragmatyce zawodu inżyniera.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Geneza etyki - rys historyczny. Definicja i klasyfikacja etyki. Zagadnienia etyki ogólnej jako podstawa etyki profesji.
W2	Zagadnienia prawdy w etyce. Prawa człowieka jako podstawowe normy etyczne. Etyka a prawo. Kodeksy. Odpowiedzialność.
W3	Zagadnienia etyki inżynierskiej. Kodeksy etyczne. Normy moralne swoiste dla etyki inżyniera.
W4	Główne problemy etyczne w środowisku inżynierskim. Etyka odpowiedzialności jako uzupełnienie kodeksów etyki inżynierskiej.
W5	Dylematy moralne w pracy inżyniera w świetle problemów filozofii techniki oraz kodeksów inżynierskiej etyki zawodowej.
W6	Kultura prawna w praktyce inżyniera - wybrane akty prawne. Pojęcia dobrej praktyki inżynierskiej.
W7	Etyka w nauce - badania naukowe. Rozwój nauki oraz tzw. nowych technologii - problematyka etyczna.

W8	Podstawowe zagadnienia ochrony własności intelektualnej. Prawo własności przemysłowej - wynalazki, patenty, znaki towarowe itp.
W9	Zasady korzystania z programów komputerowych w prawie polskim.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie z oceną wykładów. Forma zaliczenia - kolokwium.	60%

Literatura podstawowa	
1	Vardy P. Grosch P. Etyka. Poznań. 1995.
2	Andrzejuk A. Zagadnienia etyki zawodowej. NAVO. Warszawa. 1998.
3	Ossowska M. Normy moralne. PWN. Warszawa. 2004.
4	Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej Dz. U. Nr 49 z 2001 r. z późniejszymi zmianami.
5	Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. O prawie autorskim i prawach pokrewnych Dz. U. Nr 80 z 2000 r.
6	Normy i przepisy polskie oraz dyrektywy Unii Europejskiej - wskazane w trakcie wykładu.
Literatura uzupełniająca	
1	MacIntyre A. Krótka historia etyki. PWN. Warszawa 1995.
2	Dylus A. Globalizacja. Refleksje etyczne. Ossolineum. Wrocław 2005.
3	Mariański J. Socjologia moralności. Wyd. KUL. Lublin 2006
4	Sennett R. Korozja charakteru. Osobiste konsekwencje pracy w nowym kapitalizmie. Muza. Warszawa 2006.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie wykładów.	15
Praca własna studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć i kolokwium.	10
Łączny czas pracy studenta	25
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	MBM2A_W11	C1	W1, W2	1	O1
EK 2	MBM2A_W11	C2	W3, W4, W5	1	O1
EK 3	MBM2A_W11	C3	W6, W7, W8, W9	1	O1
EK 4	MBM2A_U01 MBM2A_U02 MBM2A_U05 MBM2A_U25	C2, C3, C4	W4, W5, W6	1	O1
EK 5	MBM2A_U01 MBM2A_U02 MBM2A_U05 MBM2A_U25	C4	W4, W6	1	O1

EK 6	MBM2A_K02 MBM2A_K03 MBM2A_K04 MBM2A_K06	C2, C3, C4	W3, W4, W5, W6	1	O1
-------------	--	------------	-------------------	---	----

Autor programu:	dr inż. Piotr Jaremek
Adres e-mail:	p.jaremek@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Wydział Mechaniczny, Katedra Technologicznych Systemów Informatycznych

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Zaawansowane komputerowe systemy wspomaganie projektowania
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 1 2 17-0_1
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	-
Ćwiczenia	-
Laboratorium	60
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Nabycie wiedzy i umiejętności na temat modelowania bryłowego, tworzenia złożeń w systemie Catia v5.
-----------	---

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 bryłowego i tworzenia złożeń w systemie Catia v5.
EK 2	Zna ogólne zasady modelowania powierzchniowego i hybrydowego w systemie Catia v5 oraz prowadzenia analiz jakości i technologiczności powierzchni.
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Potrafi wykonać modele bryłowe o dużym stopniu skomplikowania z wykorzystaniem zasad modelowania bryłowego w systemie Catia v5.
EK 4	Potrafi dokonać złożenia gotowych komponentów w zespół.
EK 5	Potrafi tworzyć proste modele w oparciu o powierzchnie parametryczne a także poprzez wyciągnięcie wzdłuż zadanej ścieżki oraz poprzez rozpinanie powierzchni na profilach.
EK 6	Potrafi tworzyć zaawansowane modele powierzchniowe z wykorzystaniem operacji na powierzchniach, w tym hybrydowe.
EK 7	Potrafi przeprowadzić analizę jakości powierzchni i technologiczności elementów cienkościennych.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	Ma świadomość odpowiedzialności za własną pracę oraz konieczności postępowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - Laboratorium	
	Treści programowe
L1	System Catia v5. Modułowość systemu. Wprowadzenie w interfejs użytkownika. Dostosowywanie pasków narzędzi. Schemat postępowania podczas procesu projektowania metodą Bottom Up. Narzędzia programowe modułu Part Design.
L2	Szkicownik. Podstawowe funkcje szkicownika. Więzy geometryczne i wymiarowe. Analiza szkicu, animacja więzów, parametryzacja szkicu.
L3	Podstawowe funkcje modelowania bryłowego. Operacje pomocnicze DressupFeatures. Geometria referencyjna w przestrzeni 3D. Operacje Boole`a. Wykorzystanie szyków kołowych i prostokątnych operacje Cirrcular i RectangularPattern
L4	Zaawansowane funkcje modelowania bryłowego. Modyfikowalność brył i ich parametryzacja. Knowledge Advisor, 3D Project Elements.
L5	Modelowanie z natury z wykorzystaniem poznanych funkcji.
L6	Wykonanie elementów podnośnika śrubowego oraz elementów przekładni zębatej jako utrwalenie umiejętności modelowania.
L7	Projekt zaawansowany elementu bryłowego
L8	Wykonywanie złożeń zespołów z części maszyn na przykładzie podnośnika śrubowego oraz przekładni zębatej. Rodzaje więzów w złożeniu. Definiowanie relacji w złożeniu.

L9	Narzędzia programowe modułu Generative Shape Design (GSD). Belka narzędziowa Wireframe. Ćwiczenia projektowe nt. geometrii referencyjnej w GSD. Definiowane krzywych z wykorzystaniem Sketchera oraz GSD. Analizy ciągłości i krzywych.
L10	Budowanie prostych powierzchni parametrycznych; polecenia: Extrude, Revolve, Sphere, Cylinder. Budowanie modeli powierzchniowych opartych na krzywej typu Spine; polecenia: Multi-section Surface, Sweep, Law, Adaptive Sweep.
L11	Projekty modeli cienkościennych w oparciu o powierzchnie parametryczne a także na krzywej typu Spine. (model butelki, konewki, naczynia ozdobnego, myszki komputerowej, łącznika elastycznego)
L12	Zapewnienie wymaganej ciągłości modelu powierzchniowego; polecenia: Fill, Blend, grupa poleceń Filletes. Ćwiczenia projektowe.
L13	Operacje uzupełniające: Tworzenie powierzchni odsuniętej. Tworzenie wypełnień między powierzchniami. Tworzenie powierzchni wpasowanej. Operacje pomocnicze.
L14	Operacje zaawansowane na powierzchniach. Łączenie powierzchni, likwidacja nieciągłości, naprawa i wygładzanie powierzchni. Rozdzielanie i przycinanie powierzchni, pozyskiwanie kształtu z elementu oraz ze szkicu.
L15	Projekt modelu cienkościennych w oparciu o powierzchnie zaawansowane.
L16	Analiza jakości powierzchni i technologiczności wyrobu cienkościennego; polecenia: Connect Checker, Surface Curvature Analysis, Feature Draft Analysis. Ćwiczenia projektowe.
L17	Modelowanie hybrydowe jako twórcze połączenie technik bryłowych i powierzchniowych. Projekt modelu hybrydowego.
L18	Analiza jakości i technologiczności modelu powierzchniowego na przykładzie wykonanego na zajęciach L17 modelu hybrydowego.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną prezentujący narzędzia modułu Part Design, Assembly Design oraz Generative Shape Design systemu Catia v5
2	Projekcje multimedialne symulacji wykonywania skomplikowanych operacji.
3	Praktyczne zajęcia projektowe z wykorzystaniem oprogramowania Catia v5 oraz instrukcji.
4	Samodzielne rozwiązywanie w pracowni zadania projektowego z wykorzystaniem plików ze wstępnie zdefiniowaną sytuacją.
5	Wykonanie projektu w oparciu o technikę modelowania bryłowego i powierzchniowego

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie wszystkich ćwiczeń projektowych.	50%
O2	Zaliczenie projektu modelu bryłowego	50%
O3	Zaliczenie projektu modelu powierzchniowego.	50%
O4	Zaliczenie projektu modelu hybrydowego z analizą jakości powierzchni i technologiczności.	50%

Literatura podstawowa	
1	A.Wełyczko: „Sztuka modelowania powierzchniowego” Helion 2010
2	M.Wyleźoł :„CATIA. Podstawy modelowania powierzchniowego i hybrydowego” Helion 2003
3	A.Wełyczko: Catia V5. Przykłady efektywnego wykorzystania systemu w projektowaniu mechanicznym., Wydawnictwo Helion 2005.
Literatura uzupełniająca	
1	Part Design- instrukcja elektroniczna PDF, materiały producenta oprogramowania DassaultSystemes udostępniane uczestnikom.
2	Assembly Design- materiały producenta oprogramowania DassaultSystemes udostępniane uczestnikom.
3	GenerativeShape Design- materiały producenta oprogramowania DassaultSystemes udostępniane uczestnikom.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w zajęciach laboratoryjnych	60
Praca własna studenta, w tym:	40
Merytoryczne przygotowywanie się do zajęć projektowych.	15

Wykonanie projektów końcowych	25
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	MBM2A_W07 MBM2A_W18 MBM2A_W21	C1, C2	L1- L8	1, 2, 3, 4, 5	O1, O2
EK 2	MBM2A_W07 MBM2A_W18 MBM2A_W21	C1, C2	L9-L18	1, 2, 3, 4, 5	O1, O2, O3, O4
EK 3	MBM2A_U08 MBM2A_U12	C1, C2	L1- L7	1, 2, 3, 4, 5	O1, O2
EK 4	MBM2A_U08 MBM2A_U12	C1, C2	L8,	1, 2, 3, 4, 5	O1, O2
EK 5	MBM2A_U08 MBM2A_U12	C1, C2	L9- L13	1, 2, 3, 4, 5	O1, O2, O3
EK 6	MBM2A_U08 MBM2A_U12	C1, C2	L14-L15	1, 2, 3, 4, 5	O1, O2, O3
EK 7	MBM2A_U08 MBM2A_U12	C1, C2	L16- L18	1, 2, 3, 4, 5	O1, O2, O4
EK 8	MBM2A_K03 MBM2A_K04	C1,C2	L1-L18	1, 2, 3, 4, 5	O2, O3, O4

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
Mechanika i Budowa Maszyn
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Metoda elementów skończonych
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 1 2 18-0_1
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	45
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie technik modelowania złożonych 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 CAD oraz dyskretyzacji modeli geometrycznych z wykorzystaniem oprogramowania CAE (U).

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student zna w zaawansowanym stopniu techniki modelowania części maszyn i złożeń z wykorzystaniem CAD i MES.
EK 2	Student zna zasady symulacji numerycznych z wykorzystaniem metody elementów skończonych w zakresie analiz wytrzymałościowych i dynamicznych.
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Potrafi odtworzyć kształt złożonych części maszyn i mechanizmów z wykorzystaniem zasad komputerowego wspomaganie projektowania.
EK 4	Student na podstawie modelu geometrycznego potrafi przeprowadzić dyskretyzację obiektu z uwzględnieniem warunków brzegowych oraz sposobu obciążenia modelu. Umie zbudować model dyskretny na geometrii wczytanej z programu CAD.
EK 5	Potrafi zdefiniować odpowiedni model materiału oraz rodzaj i parametry analizy numerycznej dla zagadnień statycznych i dynamicznych z wykorzystaniem zagadnień geometrycznie i fizycznie nieliniowych.
EK 6	Potrafi samodzielnie zdefiniować i rozwiązać zadanie obliczeniowe i przeprowadzić poprawną interpretację otrzymanych wyników obliczeń.

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Student ma świadomość odpowiedzialności za własną pracę oraz konieczności postępowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykład	
Treści programowe	
W1	Metoda elementów skończonych w projektowaniu maszyn.
W2	Modelowanie i analiza złożeń - zagadnienia kontaktowe.
W3	Zaawansowane zasady dyskretyzacji obiektu ciągłego - techniki zwiększania dokładności siatki MES.
W4	Modele materiałów o charakterystykach nieliniowych - zagadnienia fizycznie nieliniowe w metodzie elementów skończonych.
W5	Modele materiałów o właściwościach ortotropowych i anizotropowych.
W6	Modelowanie zagadnień własnych: wyboczenie konstrukcji, drgania własne.
W7	Zagadnienia geometrycznie nieliniowe.
Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - laboratorium	
Treści programowe	
L1	Symulacje numeryczne z uwzględnieniem nieliniowych modeli materiałowych - zagadnienia fizycznie nieliniowe.
L2	Symulacje numeryczne z uwzględnieniem dużych przemieszczeń i odkształceń - zagadnienia geometrycznie nieliniowe.
L3	Modelowanie zagadnienia wyboczenia profili cienkościennych.
L4	Modelowanie struktur cienkościennych.
L5	Analiza zagadnienia nieliniowej stateczności konstrukcji cienkościennej.
L6	Zagadnienie drgań własnych układu.
L7	Wieloetapowe analizy numeryczne.
L8	Wczytywanie geometrii części i złożeń z programów CAD.
L9	Modelowanie zagadnień kontaktowych w złożeniach części maszyn.
L10	Analizy dynamiczne typu Explicit.
L11	Zagadnienia termiczne - analiza typu <i>Heat-transfer</i> .
L12	Sprzężona analiza temperaturowo-przemieszczeniowa.
L13	Rozszerzone metody edycji wyników obliczeń - mapy konturowe, przekroje, operacje na wykresach, eksport wyników do arkusza kalkulacyjnego.

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.	50%
O2	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych.	100%
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:	60
Udział w wykładach.	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych	45
Praca własna studenta, w tym:	40
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	10
Samodzielne przygotowanie i udział w kolokwium zaliczającym wykład	6
Merytoryczne przygotowywanie się do zajęć laboratoryjnych.	24
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	MBM2A_W03 MBM2A_W07	C1, C2	W1÷W7	1, 2, 3, 4	O1
EK 2	MBM2A_W03	C1, C2	W1÷W7	1, 2, 3, 4	O1
EK 3	MBM2A_U08	C1	L8	3, 4	O2, O3
EK 4	MBM2A_U08	C1	L1÷L12	3, 4, 5	O2, O3
EK 5	MBM2A_U08 MBM2A_U10	C1	L1,L2, L7÷L12	3, 4, 5	O2, O3
EK 6	MBM2A_U08 MBM2A_U09	C1, C2	L1÷L13	3, 4, 5, 6	O2, O3
EK 7	MBM2A_K03 MBM2A_K04	C2	W1÷W7, L1÷L13	4, 5, 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

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Obsługa techniczna statków powietrznych
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 1 2 19-0_1
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:	3
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie z wiedzą z zakresu obsługi technicznej statków powietrznych
C2	Zapoznanie z dokumentacją obsługi technicznej statków powietrznych
C3	Zapoznanie się z zasadami obsługi technicznej statków powietrznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

	Wiedza
1	Podstawy mechaniki, termodynamiki, mechaniki płynów
2	Wiedza w zakresie budowy i eksploatacji maszyn
	Umiejętności
3	Znajomość obsługi systemu komputerowego, a także znajomość podstawowych programów do analizy i prezentacji wyników badań.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student zna klasyfikację układów napędowych statków powietrznych
EK 2	Student zna podstawy budowy układów napędowych statków powietrznych
EK 3	Student zna podstawy teoretyczne działania najważniejszych elementów zespołów napędowych statków powietrznych
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Student potrafi wskazać i opisać podzespoły układów napędowych statków powietrznych
EK 5	Student potrafi przeprowadzić podstawowe obliczenia układu napędowego statku powietrznego
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Student ma świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	<p>Prawo w zakresie obsługi technicznej statków powietrznych obejmujące:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wstępna i ciągła zdatność do lotu, certyfikacja wyrobów lotniczych; - certyfikowane organizacje w projektowaniu, produkcji i eksploatacji statków powietrznych; - licencje i świadectwa kwalifikacji personelu lotniczego; - żegluga powietrzna; - łączność radiowa; - służby obsługi żeglugi powietrznej, meteorologia; - odpowiedzialność za szkody, ubezpieczenia, przepisy karne
W2	<p>Obsługa techniczna statków powietrznych obejmuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definicje niezawodności, resursu, kształtowania niezawodności, systemów eksploatacyjnych; - Obsługi wymagane dla zapewnienia ciągłej zdatności do lotu (dokumentacja, metody i procedury przeglądów, kontrola zespołów o ograniczonej żywotności, wykonywanie

	dyrektyw i biuletynów); - Zasady dokumentacji czynności okresowych; - Podstawowe technologie przeglądów; - Podstawowe technologie wymiany/napraw; - narzędzia stosowane w eksploatacji statków powietrznych;
W3	Bezpieczeństwo obsługi obejmujące: - Przeciwdziałanie zagrożeniom i źródła zagrożeń; - zasady BHP.
W4	Człowiek – możliwości i ograniczenia obejmujące: - Czynniki stwarzające zagrożenie dla życia i zdrowia; - Zasady postępowania w stanach zagrożenia życia i zdrowia; - Ochrona przed skutkami oddziaływania czynników szkodliwych; - Psychologia lotnicza; - badania lekarsko-lotnicze;
Forma zajęć – laboratorium	
	Treści programowe
L1	Analiza dokumentacji technicznej statków powietrznych
L2	Aparatura i narzędzia stosowane w eksploatacji
L3	Czynności eksploatacyjne statków powietrznych
L4	Przeгляд po zakończeniu obsługi
L5	Dokumentowanie prac
L6	Bezpieczeństwo obsługi

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Wyjazdy studyjne
3	Laboratorium analizy dokumentacji technicznej
4	Laboratorium użytkowania narzędzi obsługi technicznej

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie wykładu	60%
O2	Zaliczenie ćwiczeń laboratorium	70%

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Federal Aviation Administration „Aviation Maintenance Technician Handbook – General” FAA-H-8083-30, 2008
2	Federal Aviation Administration „Aviation Maintenance Technician Handbook – Airframe” FAA-H-8083-31, 2012
3	Aviation Maintenance Technician Handbook – Powerplant. FAA-H-8083-32. U.S. Department of Transportation Federal Aviation Administration
	Literatura uzupełniająca
4	Mattingly J., Heiser W., Pratt D.: “Aircraft Engine Design”, American Institute of Aeronautics and Astronautics, Education Series, Inc. 1801 Aleksander Bell Drive, Reston, VA20191-4344, 2002
5	Federal Aviation Administration AC 43.13-1B - Acceptable Methods, Techniques, and Practices - Aircraft Inspection and Repair

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
realizowane w formie zajęć wykładowych	30
realizowane w formie zajęć laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	15
Przygotowanie się do zaliczenia	5
Opracowanie sprawozdań z laboratorium	10
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla	3

przedmiotu:	
-------------	--

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Metoda oceny
EK 1	MBM2A_W14	C1, C3	W1	1	O1
EK 2	MBM2A_W14	C2	W2, W3, W4	1	O1
EK 3	MBM2A_W18	C1	W1, W3	1, 3	O1
EK 4	MBM2A_U21	C2, C3	L1 ÷ L6	2, 3	O2
EK 5	MBM2A_U24	C1	L1 ÷ L6	2, 3, 4	O2
EK 6	MBM2A_K04 MBM2A_K02	C1	W1, W3, L4, L6	1, 3	O1, O2

Autor programu:	dr hab. inż. Jacek Czarnigowski, prof. PL
Adres e-mail:	j.czarnigowski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Termodynamiki, Mechaniki płynów i Napędów Lotniczych

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Elektronika pojazdów i maszyn roboczych
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 1 2 20-0_1
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:	3
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie konstrukcji i podstawowych zadań elektronicznych urządzeń w pojazdach samochodowych
C2	Zapoznanie się z budową i funkcjami elementów i układów elektronicznych w pojazdach samochodowych
C3	Poznanie metodyki sterowania elektronicznego w pojazdach samochodowych
C4	Poznanie metod przetwarzania i pomiaru wielkości nieelektrycznych w pojazdach samochodowych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Student zna podstawy elektrotechniki i elektroniki
----------	--

2	Student zna podstawowe zagadnienia elektrotechniki samochodowej
----------	---

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna konstrukcję, funkcje i zasadę działania układów elektronicznych w pojazdach samochodowych
EK 2	Zna budowę, funkcje i zasadę działania układów sterowanych przez urządzenia elektroniczne w pojazdach samochodowych
EK 3	Zna budowę i zasadę działania elektrycznych elementów wykonawczych stosowanych w pojazdach samochodowych
EK 4	Zna budowę i zasadę działania czujników stosowanych w pojazdach samochodowych
	W zakresie umiejętności:
EK 5	Potrafi rozpoznać, nazwać i scharakteryzować podstawowe czujniki, elektryczne elementy wykonawcze oraz urządzenia sterujące w pojazdach samochodowych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Jest świadomy jak wykorzystać urządzeń elektronicznych w pojazdach wpływających na bezpieczeństwo, ekologię, komfort oraz ma świadomość wpływu elektronicznego wyposażenia pojazdów na środowisko

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawy sterowania elektronicznego w pojazdach samochodowych
W2	Przetwarzanie i pomiar wielkości nieelektrycznych
W3	Czujniki stosowane w pojazdach samochodowych
W4	Elektryczne elementy wykonawcze w pojazdach samochodowych
W5	Elektroniczne urządzenia sterujące stosowane w pojazdach samochodowych- budowa, funkcje, zasada działania, diagnostyka
W6	Przegląd układów sterowanych elektronicznie w pojazdach samochodowych
W7	Układ zasilania elektrycznego - budowa, funkcje i sterowanie

W8	Układ zasilania paliwem i powietrzem – rodzaje, budowa, funkcje i sterowanie
W9	Układ rozruchu – budowa, funkcje i sterowanie
W10	Układ zapłonowy – rodzaje, budowa, funkcje i sterowanie
W11	Układ oświetlenia – rodzaje, budowa, funkcje i sterowanie
W12	Układy bezpieczeństwa i komfortu jazdy – rodzaje, budowa, funkcje i sterowanie
W13	Tendencje rozwojowe w układach sterowania elektronicznego stosowanych w pojazdach samochodowych
Forma zajęć – laboratoria	
Treści programowe	
L1	Badanie czujników stosowanych w pojazdach samochodowych
L2	Badanie elektrycznych elementów wykonawczych stosowanych w pojazdach samochodowych
L3	Badanie elektronicznych urządzeń sterujących stosowanych w pojazdach samochodowych
L4	Badanie podstawowych układów sterowanych elektronicznie w pojazdach samochodowych
L5	Badanie elektronicznych układów sterujących wtryskiem benzyny. Układy: K-Jetronic, D-Jetronic, L-Jetronic, Motronic, Mono-Jetronic, Mono-Motronic, Mitsubishi ECI, Renix, Digifant, GM Multec
L6	Badanie elektronicznych układów EDC i Common Rail
L7	Badanie wybranych układów bezpieczeństwa w pojazdach samochodowych
L8	Badanie wybranych układów komfortu jazdy sterowanych elektronicznie w pojazdach samochodowych
L9	Diagnozowanie elektronicznych układów w pojazdach samochodowych

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Łączenie obwodów elektrycznych na podstawie schematu i bez schematu
3	Wykonywanie pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych różnymi przyrządami

4	Oględziny elementów elektrycznych i elektronicznych stosowanych w układach sterujących i sterowanych elektronicznie pod kątem poznania budowy i funkcji oraz uszkodzeń i stopnia zużycia eksploatacyjnego
5	Dyskusja przed wykonaniem ćwiczenia laboratoryjnego (omówienie programu badań, wyjaśnienie zjawisk fizycznych i ustalenie strategii wykonania ćwiczenia)
6	Dyskusja po wykonaniu ćwiczenia laboratoryjnego (analiza przeprowadzonych doświadczeń, popełnionych błędów oraz propozycje zmian w metodyce wykonania badań)

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Pisemne kolokwium wykładowe	60%
O2	Wykonanie prezentacji multimedialnej	100%
O3	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%
O4	Odpowiedź z wybranych zagadnień w ramach ćwiczeń laboratoryjnych	60%
O5	Wykonanie pracy praktycznej	100%

Literatura podstawowa	
1	Dziubiński M.: Elektroniczne układy pojazdów samochodowych, Wydawnictwo Naukowe Gabriel Borowski, Lublin 2004
2	Tylicki H., Żółtowski B.: Urządzenia elektryczne pojazdów samochodowych, Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Stanisława Staszica, Piła 2011
3	Dziubiński M.: Badania elektronicznych urządzeń pojazdów samochodowych, Wydawnictwo Naukowe Gabriel Borowski, Lublin 2004
4	Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych
Literatura uzupełniająca	
1	Sterowanie silników o zapłonie iskrowym : zasada działania, podzespoły (tł. z jęz. niem. Wituszyński K., Łęgiewicz J.), seria Informatory Techniczne Bosch, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2008
2	Czujniki w pojazdach samochodowych (tł. z jęz. niem. Brzeżański M., Juda Z.), seria Informatory Techniczne Bosch, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2009

3	Układy bezpieczeństwa i komfortu jazdy : elektrotechnika i elektronika samochodowa (tł. z jęz. niem. Polkowski S.), seria Informatory Techniczne Bosch, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 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:	15
Przygotowanie się do kolokwium wykładowego	2
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	3
Przygotowanie się do laboratorium	3
Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	3
Wykonanie pracy praktycznej	2
Zapoznanie z literaturą	2
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	MBM2A_W02	C1, C3	W1, W5, W13	1	O1
EK 2	MBM2A_W05	C2	W6-W12	1	O1
EK 3	MBM2A_W07	C2	W4, W13	1	O1

EK 4	MBM2A_W05	C4	W2, W3	1	O1
EK 5	MBM2A_U17	C1, C2	L1, L2, L3, L7, L8, L9	2, 3, 4, 5, 6	O2, O3, O4, O5, O6
EK 6	MBM2A_K02	C1	W8, W12, L4	1, 5, 6	O2, O5

Autor programu:	Dr hab. inż. Mieczysław Dziubiński
Adres e-mail:	m.dziubinski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Pojazdów Samochodowych

Karta (sylabus) przedmiotu
Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Dynamika ruchu pojazdów i maszyn roboczych
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 1 2 21-0_1
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Laboratorium	15
Projekt	0
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z zagadnieniami dynamiki ruchu pojazdów
C2	Przygotowanie studentów do zastosowania w praktyce wiedzy z zakresu dynamiki ruchu pojazdów

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie wiedzy ogólnej z zakresu matematyki, fizyki, mechaniki (kinematyka, dynamika)
2	Posiadanie wiedzy z zakresu środków transportu i ich budowy, eksploatacji obiektów technicznych, teorii ruchu pojazdów, inżynierii ruchu

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna źródła napędu środków transportu i ich charakterystyki
EK 2	Zna idealną charakterystykę źródła napędu pojazdu trakcyjnego, rozumie pojęcie elastyczności pracy sinika.
EK 3	Zna teorię ruchu koła o małej odkształcalności
EK 4	Zna teorię ruchu koła o dużej odkształcalności
EK 5	Zna i rozumie równanie dynamiki ruchu pojazdu trakcyjnego
	W zakresie umiejętności:
EK6	Potrafi przeprowadzić badania własności dynamicznych pojazdu trakcyjnego
EK7	Potrafi przeprowadzić badania oporów ruchu pojazdu trakcyjnego
EK8	Potrafi przeprowadzić badania procesu hamowania pojazdu trakcyjnego
EK9	Potrafi przeprowadzić badania energochłonności ruchu pojazdu trakcyjnego
EK10	Potrafi przeprowadzić badania wpływu parametrów eksploatacyjnych pojazdu trakcyjnego na jego własności dynamiczne
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK11	Jest świadomy potrzeb społecznych w zakresie dynamiki ruchu pojazdów

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie, źródła napędu środków transportu i ich charakterystyki
W2	Idealna charakterystyka źródła napędu pojazdu trakcyjnego, pojęcie elastyczności pracy sinika.
W3	Teoria ruchu koła o małej odkształcalności.
W4	Teoria ruchu koła o dużej odkształcalności
W5	Równanie dynamiki ruchu pojazdu trakcyjnego.
Forma zajęć - ćwiczenia	
C1	Siły oporów ruchu - ćwiczenia rachunkowe.

C2	Elastyczność pracy silnika – ćwiczenia rachunkowe
C3	Koło o małej odkształcalności – ćwiczenia rachunkowe
C4	Koło o dużej odkształcalności – ćwiczenia rachunkowe
C5	Równanie ruchu pojazdu – ćwiczenia rachunkowe
Forma zajęć – laboratorium	
Treści programowe	
L1	Badania własności dynamicznych pojazdu trakcyjnego
L2	Badania oporów ruchu pojazdu trakcyjnego.
L3	Badania procesu hamowania pojazdu trakcyjnego.
L4	Badania energochłonności ruchu pojazdu trakcyjnego.
L5	Badania wpływu parametrów eksploatacyjnych pojazdu trakcyjnego na jego własności dynamiczne.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład problemowy
2	Badania trakcyjne pojazdu
3	Ćwiczenia rachunkowe

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie z wykładu	60%
O2	Zaliczenie ćwiczeń	60%
O3	Zaliczenie laboratorium	60%

Literatura podstawowa	
1	Manfred Mitschke: Dynamika samochodu. Napęd i hamowanie. WK i Ł Warszawa – tom I.
2	Manfred Mitschke: Dynamika samochodu. Drgania. WK i Ł Warszawa – tom II.

3	Stanisław Arczyński: Mechanika ruchu samochodu. WNT, Warszawa 1993.
4	Mieczysław Dębicki: Teoria samochodu. Teoria napędu. WNT, Warszawa.

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 ćwiczeniowych	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych	15
Praca własna studenta, w tym:	30
przygotowanie do ćwiczeń	10
przygotowanie do laboratoriów	10
przygotowanie do zaliczenia wykładu	10
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	MBM2A_W16	C1, C2	W1	1	O1
EK 2	MBM2A_W16	C1, C2	W2	1	O1
EK 3	MBM2A_W16	C1, C2	W3	1	O1
EK 4	MBM2A_W16	C1, C2	W4	1	O1
EK 5	MBM2A_W16	C1, C2	W5	1	O1
EK 6	MBM2A_U11	C1, C2	C1, L1	2,3	O2, O3

EK 7	MBM2A_U11	C1, C2	C2, L2	2,3	O2, O3
EK 8	MBM2A_U11	C1, C2	C3, L3	2,3	O2, O3
EK 9	MBM2A_U11	C1, C2	C4, L4	2,3	O2, O3
EK 10	MBM2A_U11	C1, C2	C5, L5	2,3	O2, O3
EK 11	MBM2A_K06	C1, C2	W1-W5	1, 2, 3	O1

Autor programu:	Dr hab. inż. Rafał Longwic
Adres e-mail:	r.longwic@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Pojazdów Samochodowych

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i budowa maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Terramechanika
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 1 2 22-1_1
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Laboratorium	15
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie z zagadnieniami budowy i eksploatacji pojazdów terenowych (wojskowych, rolniczych, SUV/SAV, łazików planetarnych, maszyn i pojazdów budowlanych)
C2	Zapoznanie z wybranymi zagadnieniami mechaniki układu element jezdny – podłoże odkształcalne
C3	Studenci poznają podstawowe metody terramechaniki, w tym metody doświadczalne

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza podstawowa z zakresu mechaniki, części maszyn, wytrzymałości materiałów i konstrukcji oraz budowy pojazdów samochodowych
2	Umiejętność posługiwania się podstawową aparaturą pomiarową
3	Umiejętność współpracy w zespole

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma wiedzę z zakresu budowy, konstrukcji i eksploatacji pojazdów terenowych, w tym materiałów i technologii stosowanych w budowie tych pojazdów
EK 2	Ma wiedzę z zakresu mechaniki układu element jezdny – podłoże odkształcalne oraz dynamiki samochodu terenowego, w tym mechaniki gleby
EK 3	Ma wiedzę z zakresu podstawowych metod badawczych z zakresu terramechaniki, w tym systemów pomiarowych
	W zakresie umiejętności:
EK4	Potrafi analizować pojazdy i maszyny robocze pod kątem konstrukcji, technologii oraz materiałów zastosowanych do ich budowy
EK5	Potrafi zastosować specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie do obliczania i prognozowania osiąarów trakcyjnych pojazdów terenowych i maszyn roboczych w warunkach terenowych
EK6	Potrafi zastosować nowoczesne metody i narzędzia metrologiczne w badaniach terenowych do oceny własności ruchowych samochodu terenowego
EK 7	Potrafi przygotować opracowanie naukowe i prezentację dokumentujące wykonane badania terenowe z zakresu własności ruchowych samochodu terenowego
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK8	Jest świadomy roli zdobytej wiedzy i umiejętności na rzecz optymalnego stosowania pojazdów i maszyn roboczych ze względu na ich negatywne oddziaływanie na ekosystem glebowy
EK9	Jest świadomy konieczności szerzenia kultury technicznej w zakresie zdobytej wiedzy w społeczeństwie i najbliższym otoczeniu

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
Treści programowe	
W1	Pojazdy terenowe – charakterystyka ogólna i rozwiązania konstrukcyjne stosowane w nowoczesnych samochodach i maszynach roboczych
W2	Nieutwardzone podłoża trakcyjne
W3	Zagadnienia mechaniki gruntów
W4	Elementy jezdne – koła i gąsienice. Konstrukcja, technologia i materiały stosowane do

	budowy
W5	Wzajemne oddziaływanie element jezdny – podłoże odkształcalne
W6	Powierzchnia kontaktu i nacisk jednostkowy
W7	Siły w układzie element jezdny – podłoże odkształcalne. Siły trakcyjne i metody ich wyznaczania
W8	Mobilność i wskaźniki mobilności w terenie
W9	Naprężenia i odkształcenia w podłożu odkształcalnym
W10	Dynamika ruchu pojazdu terenowego. Stabilność ruchu samochodu w warunkach terenowych
W11	Metody badawcze terramechaniki. Urządzenia i systemy pomiarowe
W12	Wybrane zagadnienia współczesnej terramechaniki
Forma zajęć – laboratoria	
Treści programowe	
L1	Wyznaczanie wskaźnika stożkowego gleby penetrometrem
L2	Wyznaczanie wilgotności gleby przy użyciu miernika TDR
L3	Pomiar sił na kole jezdny na podłożu odkształcalnym
L4	Wyznaczanie oporu toczenia koła jezdnego
L5	Wyznaczanie wskaźnika przejezdności samochodu terenowego

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Ćwiczenia laboratoryjne – terenowe

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena sprawozdań z zajęć laboratoryjnych	100%
O2	Zaliczenie pisemne z wykładu	70%

Literatura podstawowa	
1	Muro T. , Terramechanics and Off-Road Vehicle Engineering, Butterworth-Heinemann
2	Jakliński L., Wybrane zagadnienia układu pojazd – teren, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej
3	Pytka J., Dynamics of wheel-soil systems, Taylor&Francis, 2012
Literatura uzupełniająca	
1	Journal of Terramechanics
2	Automobil Technische Zeitschrift
3	SAE Off-Highway Engineering

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
udział w wykładach	15
udział w laboratoriach	15
Praca własna studenta, w tym:	20
przygotowanie do laboratorium	7
wykonanie sprawozdań	7
przygotowanie do zaliczenia wykładów i ćwiczeń	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	MBM2A_W02 MBM2A_W03 MBM2A_W04 MBM2A_W11 MBM2A_W14	C1, 2, 3	W1 - W12	1	O2
EK 2	MBM2A_W05 MBM2A_W06	C2, 3	W1 - W12	1	O2
EK 3	MBM2A_W13	C1, 2, 3	W1 - 12	1	O2
EK 4	MBM2A_U01 MBM2A_U11 MBM2A_U19	C1, 2, 3	L1 - L5	2	O1
EK 5	MBM2A_U08 MBM2A_U14	C2, 3	L1 - 5	2	O1
EK 6	MBM2A-U19	C,1, 2, 3	L1 -L 5	2	O1
EK 7	MBM2A_U01 MBM2A_U02 MBM2A_U06	C1, 2, 3	L1 - L5	2	O1
EK 8	MBM2A_K06	C2, 3	L1 - L5	2	O1
EK 9	MBM2A_K06	C1, 2, 3	W1 - 12 L1 - 5	1,2	O1, O2

Autor programu:	Dr hab. inż. Jarosław Pytka, prof. PL
Adres e-mail:	j.pytka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Pojazdów Samochodowych

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i budowa maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Pojazdy terenowe i wojskowe
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 1 2 22-2_1
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Laboratorium	15
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie z zagadnieniami budowy i eksploatacji pojazdów terenowych i wojskowych
C2	Zapoznanie z wybranymi zagadnieniami terramechaniki, w tym mechaniki układu element jezdny - podłoże odkształcalne
C3	Studenci poznają podstawowe metody projektowania i badań pojazdów terenowych i wojskowych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza podstawowa z zakresu mechaniki, części maszyn, wytrzymałości materiałów i konstrukcji oraz budowy pojazdów samochodowych
2	Umiejętność posługiwania się podstawową aparaturą pomiarową
3	Umiejętność współpracy w zespole

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma wiedzę z zakresu budowy, konstrukcji i eksploatacji pojazdów terenowych i wojskowych, w tym materiałów i technologii stosowanych w budowie tych pojazdów
EK 2	Ma wiedzę z zakresu terramechaniki, w szczególności mechaniki układu element jezdny – podłoże odkształcalne oraz dynamiki pojazdu terenowego i wojskowego
EK 3	Ma wiedzę z zakresu podstawowych metod projektowania i badania pojazdów terenowych i wojskowych
	W zakresie umiejętności:
EK4	Potrafi analizować pojazdy terenowe i wojskowe pod kątem konstrukcji, technologii oraz materiałów zastosowanych do ich budowy
EK5	Potrafi zastosować specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie do obliczania i prognozowania osiągnięć trakcyjnych pojazdów terenowych i wojskowych w warunkach terenowych
EK6	Potrafi zastosować nowoczesne metody i narzędzia metrologiczne w badaniach terenowych do oceny własności ruchowych pojazdu terenowego
EK 7	Potrafi przygotować opracowanie naukowe i prezentację dokumentujące wykonane badania terenowe z zakresu własności ruchowych pojazdu terenowego
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK8	Pojmuje rolę zdobytej wiedzy i umiejętności na rzecz optymalnego stosowania pojazdów i maszyn roboczych ze względu na ich negatywne oddziaływanie na ekosystem glebowy oraz środowisko naturalne
EK9	Ma świadomość konieczności szerzenia kultury technicznej w zakresie zdobytej wiedzy w społeczeństwie i najbliższym otoczeniu

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
Treści programowe	
W1	Pojazdy terenowe – charakterystyka ogólna i rozwiązania konstrukcyjne stosowane w nowoczesnych samochodach i maszynach roboczych
W2	Pojazdy wojskowe – klasyfikacja i charakterystyka
W3	Wybrane zagadnienia terramechaniki
W4	Elementy jezdne – koła i gąsienice. Konstrukcja, technologia i materiały stosowane do

	budowy
W5	Napęd pojazdów terenowych i wojskowych
W6	Opancerzenie i uzbrojenie
W7	Wyposażenie specjalne
W8	Mobilność i wskaźniki mobilności w terenie
W9	Ruchliwość pojazdu wojskowego na polu walki
W10	Dynamika ruchu pojazdu terenowego. Stabilność ruchu w warunkach terenowych
W11	Metody badań pojazdów terenowych i wojskowych. Procedury AVTP
W12	Zastosowanie pojazdów terenowych i wojskowych
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Badania gruntu pod kątem własności trakcyjnych
L2	Wyznaczanie charakterystyki trakcyjnej pojazdu terenowego
L3	Pomiar sił na kole jezdnym na podłożu odkształcalnym
L4	Wyznaczanie oporu toczenia koła jezdnego
L5	Wyznaczanie wskaźnika przejezdności pojazdu terenowego

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Ćwiczenia laboratoryjne - terenowe

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena sprawozdań z zajęć laboratoryjnych	60%
O2	Zaliczenie pisemne z wykładu	70%

Literatura podstawowa	
1	Wong Y. , Terramechanics, Elsevier
2	Jakliński L., Wybrane zagadnienia układu pojazd – teren, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej
3	Pytka J., Dynamics of wheel-soil systems, Taylor&Francis, 2012
Literatura uzupełniająca	
1	Journal of Terramechanics
2	Automobil Technische Zeitschrift
3	SAE Off-Highway Engineering

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
udział w wykładach	15
udział w laboratoriach	15
Praca własna studenta, w tym:	20
przygotowanie do laboratorium	6
wykonanie sprawozdań	6
przygotowanie do zaliczenia wykładów i ćwiczeń	8
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	MBM2A_W02 MBM2A_W03 MBM2A_W04 MBM2A_W11 MBM2A_W14	C1, 2, 3	W1 - W12	1	O2
EK 2	MBM2A_W05 MBM2A_W06	C2, 3	W1 - W12	1	O2
EK 3	MBM2A_W13	C1, 2, 3	W1 - 12	1	O2
EK 4	MBM2A_U01 MBM2A_U11 MBM2A_U19	C1, 2, 3	L1 - L5	2	O1
EK 5	MBM2A_U08 MBM2A_U14	C2, 3	L1 - L5	2	O1
EK 6	MBM2A-U19	C,1, 2, 3	L1 -L 5	2	O1
EK 7	MBM2A_U01 MBM2A_U02 MBM2A_U06	C1, 2, 3	L1 - L5	2	O1
EK 8	MBM2A_K06	C2, 3	L1 - L5	2	O1
EK 9	MBM2A_K06	C1, 2, 3	W1 - 12 L1 - 5	1,2	O1, O2

Autor programu:	Dr hab. inż. Jarosław Pytka, prof. PL
Adres e-mail:	j.pytka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Pojazdów Samochodowych

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Lotnicze zespoły napędowe
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 1 2 23-0_1
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	15
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie z wiedzą z zakresu podstaw budowy i zasady działania zespołów napędowych statków powietrznych
C2	Zapoznanie z wiedzą z zakresu konstrukcji elementów zespołów napędowych statków powietrznych
C3	Zapoznanie się z budową układów napędowych statków powietrznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

	Wiedza
1	Podstawy mechaniki, termodynamiki, mechaniki płynów
2	Wiedza w zakresie budowy maszyn
	Umiejętności
3	Znajomość obsługi systemu komputerowego, a także znajomość podstawowych programów do analizy i prezentacji wyników badań.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student zna klasyfikację układów napędowych statków powietrznych
EK 2	Student zna podstawy budowy układów napędowych statków powietrznych
EK 3	Student zna podstawy teoretyczne działania najważniejszych elementów zespołów napędowych statków powietrznych
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Student potrafi wskazać i opisać podzespoły układów napędowych statków powietrznych
EK 5	Student potrafi przeprowadzić podstawowe obliczenia układu napędowego statku powietrznego
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Student ma świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Prawo w zakresie techniki lotniczej obejmujące: - klasyfikacja układów napędowych statków powietrznych; - wymagania prawne związane z układami napędowymi.
W2	Zespoły napędowe - podstawy obejmuje: - rodzaje układów napędowych statków powietrznych; - przykłady konstrukcyjne układów napędowych statków powietrznych; - warunki pracy układów napędowych; - układy elektryczne.
W3	Zespoły napędowe - silniki tłokowe obejmujące: - zasady działania; - podstawowa konstrukcja i podzespoły; - klasyfikacja i odmiany konstrukcyjne; - charakterystyki działania.

W4	Zespoły napędowe – silniki turbinowe obejmujące: - zasady działania; - podstawowa konstrukcja i podzespoły; - klasyfikacja i odmiany konstrukcyjne; - charakterystyki działania.
W5	Zespoły napędowe – śmigła obejmujące: - zasady działania; - podstawowa konstrukcja i podzespoły; - klasyfikacja i odmiany konstrukcyjne; - charakterystyki działania.
W6	Zespoły napędowe – wirniki obejmujące: - zasady działania; - podstawowa konstrukcja i podzespoły; - klasyfikacja i odmiany konstrukcyjne; - charakterystyki działania.
W7	Zespoły napędowe – przekładnie obejmujące: - zasady działania; - podstawowa konstrukcja i podzespoły; - klasyfikacja i odmiany konstrukcyjne; - charakterystyki działania.
Forma zajęć – projektowe	
	Treści programowe
P1	Analiza konstrukcji wybranych zespołów napędowych statków powietrznych
P2	Obliczenia przepływu energii i obciążeń w wybranych zespołach napędowych
Forma zajęć – laboratorium	
	Treści programowe
L1	Zapoznanie z konstrukcją wybranych zespołów napędowych
L2	Opracowanie charakterystyki wybranego zespołu napędowego

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Ćwiczenia obliczeniowe
3	Laboratorium analizy konstrukcji
4	Badania stanowiskowe.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie wykładu	60%
O2	Zaliczenie laboratorium	70%
O3	Zaliczenie projektowania	60%

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Dzierżanowski P., Łyżwiński M., Szczeciński S.: „Napędy Lotnicze. Silniki tłokowe”, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1981
2	Cheda W., Malski M.: „Techniczny poradnik lotniczy. Silniki”, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1984
3	Aviation Maintenance Technician Handbook – Powerplant. FAA-H-8083-32. U.S. Department of Transportation Federal Aviation Administration
4	Abłamowicz A., Nowakowski W. - Podstawy aerodynamiki i mechaniki lotu
	Literatura uzupełniająca
5	Mattingly J., Heiser W., Pratt D.: “Aircraft Engine Design”, American Institute of Aeronautics and Astronautics, Education Series, Inc. 1801 Aleksander Bell Drive, Reston, VA20191-4344, 2002

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

realizowane w formie zajęć wykładowych	30
realizowane w formie zajęć laboratoryjnych	15
realizowane w formie zajęć projektowych	15
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie się do zaliczenia	3
Opracowanie sprawozdań z laboratorium	17
Opracowanie prac projektowych	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 całego kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Metoda oceny
EK 1	MBM2A_W14	C1	W1, W2	1	O1
EK 2	MBM2A_W06	C2, C3	W2 ÷ W7	1, 3	O1
EK 3	MBM2A_W18	C2, C3	W2 ÷ W7	1, 3	O1
EK 4	MBM2A_U21	C2, C3	L1, L2	1, 3	O2
EK 5	MBM2A_U24	C2, C3	P1, P2	2, 3, 4	O3
EK 6	MBM2A_K04 MBM2A_K02	C1	W1, L1	1, 3	O1, O2

Autor programu:	dr hab. inż. Piotr Jakliński
Adres e-mail:	p.jaklinski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Termodynamiki, Mechaniki płynów i Napędów Lotniczych

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Podstawy lotnictwa i aerodynamiki
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 1 2 24-0_1
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:	3
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy o podstawach lotnictwa.
C2	Zapoznanie studentów z klasyfikacją statków powietrznych.
C3	Przekazanie wiedzy o rodzajach przepływów gazów.
C4	Przekazanie wiedzy o oddziaływaniach zachodzących pomiędzy przepływającymi gazami i ciałami stałymi w tym profilami lotniczymi.
C5	Ukształtowanie umiejętności analizy aerodynamiki elementów statków powietrznych przy użyciu oprogramowania CFD (Computational Fluid Dynamics).
C6	Ukształtowanie umiejętności myśleć i działać w sposób kreatywny.
C7	Ukształtowanie umiejętności krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Matematyka – wiedza w zakresie analizy wektorów, podstaw rozwiązywania równań różniczkowych.
2	Mechanika płynów – wiedza w zakresie kinematyki i dynamiki przepływu płynu.
3	Termodynamika – wiedza w zakresie pierwszej i drugiej ZT oraz przemian termodynamicznych.
4	Znajomość podstawowych praw fizyki.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma wiedzę na temat podstaw lotnictwa.
EK 2	Ma poszerzoną wiedzę w zakresie przepływu gazów.
EK 3	Ma poszerzoną wiedzę o opływach ciał stałych w tym profili lotniczych i o oddziaływaniach na opływane ciała.
EK 4	Ma wiedzę w zakresie modelowania i konstruowania statków powietrznych z uwzględnieniem aerodynamiki.
	W zakresie umiejętności:
EK 5	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu aerodynamiki metody eksperymentalne, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści oraz zasięgania opinii ekspertów.
EK 7	Jest gotów do kreatywnego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawy lotnictwa.
W2	Klasyfikacja statków powietrznych. Siły działające na statek powietrzny.
W3	Podstawowe pojęcia i definicje z zakresu aerodynamiki. Podział aerodynamiki.

	Podział przepływów gazów.
W4	Metody badania przepływów. Kinematyka przepływów gazów. Ogólny ruch płynu. Pojęcie wirowości i cyrkulacji. Równanie ciągłości.
W5	Przepływy płynów rzeczywistych. Równanie ciągłości, równania Naviera-Stokesa, równanie energii, równania konstytutywne parametrów termicznych i przepływowych. Warstwa przyścienna i jej równania. Przepływ laminarny i turbulentny.
W6	Elementy teorii płata nośnego. Płaski opływ profilu płynem doskonałym. Opływ profilu płynem rzeczywistym.
W7	Opór indukowany. Charakterystyki płata rzeczywistego.
W8	Ustalone jednowymiarowe przepływy gazów w kanałach o zmiennej geometrii. Wpływ ściśliwości gazu na parametry przepływu. Prędkość dźwięku w gazie.
W9	Klasyfikacja śmigłowców. Siły działające na śmigłowiec.
W10	Opływ łopaty wirnika nośnego. Kąt ustawienia i kąt natarcia.
W11	Elementy lotu napędzanego i sterowanie lotem.
W12	Asymetria siły nośnej. Maksymalna prędkość lotu. Autorotacja.
W13	Komputerowe wspomaganie modelowania aerodynamiki. Siatka obliczeniowa. Modelowanie warstwy przyściennej.
W14	Metodologia modelowania aerodynamiki statków powietrznych.
Forma zajęć – laboratoria	
Treści programowe	
L1	Badania opływu profilu lotniczego w tunelu aerodynamicznym.
L2	Badania opływu modelu skrzydeł samolotu w tunelu aerodynamicznym.
L3	Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych. Zapoznanie ze strukturą systemu ANSYS Fluent.
L4	Modelowanie dwuwymiarowe profilu lotniczego.
L5	Metody analizy wyników obliczeń.
L5	Modelowanie trójwymiarowe skrzydła samolotu.
L6	Modelowanie wirnika turbiny silnika turbinowego.
L7	Modelowanie wirnika nośnego śmigłowca.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład prowadzony metodą informacyjną przy wykorzystaniu technik audiowizualnych.
2	Prace z wykorzystaniem komputerowych systemów obliczeniowych.
3	Wykorzystanie tunelu aerodynamicznego.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie testowe lub pisemne treści wykładowych	55%
O2	Zaliczenie zajęć laboratoryjnych	55%

Literatura podstawowa	
1	Sobieraj W.: Aerodynamika, WAT, Warszawa 2014
2	Zienkiewicz O. C.: Metoda Elementów Skończonych, Arkady, Warszawa 1972
4	Szmelter J.: Metody komputerowe w mechanice , PWN, Warszawa 1980
5	Elsner J.W., Turbulencja przepływów, PWN 1987
6	Krzyżanowski A.: Mechanika lotu śmigłowców, WAT, Warszawa 2010
Literatura uzupełniająca	
1	Bukowski J.: Mechanika Płynów, PWN 1975
2	Yunus A. Cengel, Michael A. Boles - Thermodynamics. An Engineering Approach 3rd ed., McGraw Hill 1998
3	Rotorcraft Flying Handbook, U.S. Department of Transportation Federal Aviation Administration

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 zajęć audytoryjnych	8
Przygotowanie do laboratorium	7
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	MBM2A_W11	1	W1-W2	1	1
EK 2	MBM2A_W18 MBM2A_W13	3	W3-W8	1	1
EK 3	MBM2A_W18	3	W3-W8	1	1
EK 4	MBM2A_W18 MBM2A_W16	3, 4	W3-W14	1	1
EK 5	MBM2A_U01 MBM2A_U08 MBM2A_U16 MBM2A_U18	5	L1-L7	1, 2, 3	1, 2
EK 6	MBM2A_K01	7	W1-W14 L1-L7	1, 2, 3	1, 2
EK 7	MBM2A_K05	6	L1-L7	2, 3	1, 2

Autor programu:	dr inż. Konrad Pietrykowski
Adres e-mail:	k.pietrykowski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Termodynamiki, Mechaniki Płynów i Napędów Lotniczych, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Napędy mechaniczne
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 1 2 25-0_1
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie wiadomości związanych z budową układu napędowego z udziałem przekładni mechanicznych oraz pasowych.
C2	Nabycie umiejętności projektowania układu napędowego z przekładnią planetarną.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Ma wiedzę w zakresie podstaw konstrukcji maszyn, posiada wiedzę i umiejętności w zakresie obliczeń konstrukcyjnych elementów i zespołów maszyn.
2	Ma wiedzę w zakresie komputerowych metod wspomagania procesu projektowania maszyn i mechanizmów.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu zasad budowy układów napędowych, w tym w szczególności z wykorzystaniem przekładni planetarnych oraz pasowych z pasem wieloklinowym.
	W zakresie umiejętności:
EK 2	Posiada umiejętność zaprojektowania układu napędowego obejmującego przekładnię planetarną oraz sprzęgła.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 3	Ma świadomość postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Układ napędowy. Budowa układu napędowego – model rzeczywisty oraz dynamiczny. Redukcja mas i momentów. Równania ruchu strony czynnej i biernej układu. Moment obciążający sprzęgło. Obliczanie czasów rozruchu układu napędowego. Zasady doboru sprzęgieł. Podstawowa klasyfikacja sprzęgieł. Podstawy obliczeń wybranych typów sprzęgieł.
W2	Przekładnie planetarne. Definicja przekładni planetarnej. Schemat podstawowej przekładni planetarnej. Wyznaczanie stopnia ruchliwości, możliwe stany pracy przekładni. Określanie przełożenia bazowego metodą analityczną w oparciu o zasadę Willisa. Obliczanie przełożeń między członami przekładni w oparciu o wzory wtórne. Wyznaczanie sił międzyzębnych oraz momentów obrotowych obciążających człony przekładni. Podstawowe zasady projektowania reduktora planetarnego.
W3	Przekładnie pasowe z pasem wieloklinowym. Geometria przekładni pasowej z pasem wieloklinowym. Wyznaczanie średnic kół pasowych. Odległość osi kół i długość pasa wieloklinowego. Odległość skorygowana. Obliczenia wytrzymałościowe oraz kinematyczne przekładni.
Forma zajęć – projektowanie	
	Treści programowe
P1	Projekt układu napędowego. Zakres prac: obliczenia konstrukcyjne przekładni planetarnej, dobór sprzęgieł, dokumentacja obliczeniowa, dokumentacja graficzna – rysunek złożeniowy przekładni oraz układu napędowego i rysunki wykonawcze

	wybranych elementów.
--	----------------------

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwencjonalny, wykład multimedialny.
2	Ćwiczenia projektowe – rozwiązywanie zagadnień projektowych.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Projekt: prezentacja pisemna, sprawdzian ustny dotyczący przedstawionej dokumentacji; kryteria oceny: poprawność pod względem merytorycznym, innowacyjność rozwiązania, staranność przeprowadzonych obliczeń i dokumentacji, terminowość realizacji zadania, wiedza dotycząca prezentowanego rozwiązania.	100%
O2	Wykład: sprawdzian pisemny lub ustny z pytaniami otwartymi obejmującymi zagadnienia teoretyczne.	60%

Literatura podstawowa	
1	Dietrich M., red.: Podstawy konstrukcji maszyn, t.1-3, WNT, Warszawa, 1995,1999.
2	Ponieważ G., Kuśmierz L.: Podstawy konstrukcji maszyn: projektowanie napędów mechanicznych, 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 pomocnicze materiały dydaktyczne

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności

Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
udział w wykładach	15
udział w projektowaniach	30
Praca własna studenta, w tym:	5
przygotowanie do zajęć i sprawdzianów	5
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	MBM2A_W06 MBM2A_W07 MBM2A_W08	C1,C2	W1-W3	1	O2
EK 2	MBM2A_U01 MBM2A_U07 MBM2A_U08	C1,C2	P1	2	O1
EK 3	MBM2A_K01 MBM2A_K03 MBM2A_K04	C1,C2	P1	2	O1,O2

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

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Projektowanie nadwozi pojazdów użytkowych
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 1 3 26-0_1
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zdobycie poszerzonej wiedzy na temat metod projektowania, stosowanych materiałów oraz konstruowania kołowych środków transportu – samochodów ciężarowych, naczep i przyczep
C2	Poszerzenie wiedzy z zakresu zastosowań różnorodnych pojazdów użytkowych
C3	Zdobycie praktycznych umiejętności związanych z doбором, konstruowaniem i eksploatacją nadwozi pojazdów użytkowych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

Wiedza

1	Wiedza w zakresie projektowania, budowy i wytwarzania maszyn zwłaszcza kołowych środków transportu – samochodów ciężarowych i pojazdów użytkowych
----------	---

2	Wiedza w zakresie wymagań normatywnych oraz najważniejszych tendencji rozwojowych w branży kołowych środków transportu
Umiejętności	
3	Umiejętność odczytu, opracowania i weryfikacji dokumentacji technicznej
4	Umiejętność projektowania, badań i przeprowadzania pomiarów i obliczeń w odniesieniu do obiektów technicznych, zwłaszcza kołowych środków transportu
5	Umiejętność analizy i oceny wyników obliczeń oraz wyciągania z nich wniosków

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma wiedzę niezbędną do zrozumienia technicznych, ekologicznych, ekonomicznych i społecznych uwarunkowań funkcjonowania kołowych środków transportu
EK 2	Ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę na temat kierunków rozwoju konstrukcji i uwarunkowań związanych z eksploatacją pojazdów użytkowych
EK 3	Ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę na temat znaczenia konstrukcji i zasad eksploatacji nadwozi specjalistycznych pojazdów użytkowych
	W zakresie umiejętności:
EK4	W zależności od obszaru zastosowania ma wiedzę jak dobierać komponenty składowe oraz wykonywać obliczenia elementów nadwozi pojazdów użytkowych
EK5	Ma wiedzę w zakresie obliczeniowej weryfikacji parametrów techniczno-eksploatacyjnych pojazdów i ocenić jakościowo i ilościowo uzyskane wyniki obliczeń
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK6	Jest świadomy pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej, odpowiedzialności za podejmowanie decyzji

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Klasyfikacja, definicje oraz pojęcia związane z kołowymi środkami transportu. Wymagania i oczekiwania klientów usług transportowych realizowanych za pośrednictwem kołowych środków transportu.
W2	Najważniejsze typy kołowych środków transportu, uwarunkowania normatywne;

	warunki eksploatacji kołowych środków transportu
W3	Nadwozia pojazdów użytkowych: klasyfikacja, szczegóły konstrukcyjne
W4	Osprzęt dodatkowy pojazdów użytkowych: układy wywrotu, agregaty chłodnicze, podesty załadownicze, żurawie załadunkowe, agregaty chłodnicze
W5	Metodyka projektowania nadwozi specjalistycznych
W6	Współczesne kierunki rozwoju konstrukcji nadwozi specjalistycznych pojazdów użytkowych
Forma zajęć - ćwiczenia	
Treści programowe	
PR1	Zapoznanie z podstawowymi narzędziami stosowanymi w projektowaniu nadwozi
PR2	Wyznaczanie głównych parametrów użytkowych dla określonych typów nadwozi
PR3	Opracowania dokumentacji konstrukcyjnej dla różnych typów nadwozi
PR4	Dobór osprzętu i wyposażenia dodatkowego
PR5	Opracowanie projektowej dokumentacji technicznej nadwozia

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Projektowanie oparte o klasyczne rozwiązywanie zadań i analizę dokumentacji technicznej
3	Projektowanie przy wykorzystaniu specjalistycznych programów komputerowych

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z wykładów	60%
O2	Wykonanie projektu	100%

Literatura podstawowa	
1	Prochowski L., Żukowski A.: Samochody ciężarowe i autobusy. WKiŁ 2011
2	Prochowski L., Żukowski A.: Technika transportu ładunków. WKiŁ 2009

3	Starkowski D., Bieńczak K., Zwierzycki W.: Samochodowy transport krajowy i międzynarodowy kompendium wiedzy praktycznej. Tom I/II. Wyd. Systherm 2007/2008.
4	Rusiński E.: Zasady projektowania konstrukcji nośnych pojazdów samochodowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002.
5	Branżowe czasopisma specjalistyczne, np.: Samochody Specjalne, Transport – Technika Motoryzacyjna, Polski Traker.
Literatura uzupełniająca	
6	Dokumentacja techniczna producentów pojazdów użytkowych i nadwozi
7	Zwierzycki W., Bieńczak K.: Pojazdy chłodnicze w transporcie żywności. Systherm 2005.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
udział w wykładach	15
zajęcia projektowanie	30
Praca własna studenta, w tym:	30
opracowanie zadań obliczeniowych	20
przygotowanie do zaliczenia	10
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	MBM2A_W06 MBM2A_W11	C1, C2	W1-W6	1	O1
EK 2	MBM2A_W14 MBM2A_W17	C1, C2, C3	W1-W6	1	O1

	MBM2A_W19				
EK 3	MBM2A_W14 MBM2A_W17 MBM2A_W19	C1, C2, C3	W1-W6	1	O1
EK 4	MBM2A_U01 MBM2A_U07 MBM2A_U08 MBM2A_U09 MBM2A_U10 MBM2A_U23	C1, C2, C3	PR1-PR5	2, 3	O2
EK 5	MBM2A_U15 MBM2A_U16	C2, C3	PR1-PR5	2, 3	O2
EK 6	MBM2A_K02 MBM2A_K05	C2, C3	W1-W6 PR1-PR5	1, 2, 3	O1, O2

Autor programu:	Dr inż. Dariusz Piernikarski
Adres e-mail:	d.piernikarski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Transportu, Silników Spalinowych i Ekologii, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Wirtualne prototypowanie maszyn i mechanizmów
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 1 3 27-0_1
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
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	Ma wiedzę jak 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	Ma wiedzę jak prowadzić analizy kinematyczne prototypu (analizę trajektorii ruchu, prędkości, przyspieszeń, zajmowanej przestrzeni i odległościową w trakcie ruchu).
EK 6	Ma wiedzę jak testować wirtualny prototyp pod kątem prawidłowości dopasowania, kolizji, luzów i prześwitów w trakcie ruchu.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Jest świadomy odpowiedzialności za własną pracę oraz konieczności postępowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - Projektowanie	
Treści programowe	
P1	Interfejs modułu DMU Kinematcs systemu Catia v5. Ogólne zasady budowania mechanizmów w środowisku wirtualnej makiety (Digital Mock Up). Rodzaje więzów kinematycznych dostępnych w środowisku DMU. Sposoby ich definiowania i sterowania.
P2	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 czarnej itp.
P3	Symulacje z użyciem komend, rejestracja symulacji, tworzenie sekwencji i powtórek. Budowanie prototypów złożonych na przykładzie robota przemysłowego oraz

	zrobotyzowanego gniazda technologicznego do spawania.
P4	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.
P5	Analizy kinematyczne: analiza trajektorii ruchu, prędkości, przyspieszeń, zajmowanej przestrzeni w trakcie ruchu.
P6	Testowanie wirtualnego prototypu. Analiza dopasowania, kolizji, luzów, dystansu wybranych członów w trakcie ruchu.
P7	Wykonanie projektu wirtualnego prototypu urządzenia- mechanizmu.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną prezentujący narzędzia modułu DMU Kinematic systemu Catia v5
2	Projekcje multimedialne przykładowych symulacji kinematycznych.
3	Praktyczne zajęcia projektowe z wykorzystaniem oprogramowania Catia v5 oraz instrukcji.
4	Samodzielne rozwiązywanie w pracowni zadania projektowego z wykorzystaniem plików ze wstępnie zdefiniowaną sytuacją.
5	Wykonanie projektu wirtualnego prototypu.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych.	100%
O2	Zaliczenie wszystkich ćwiczeń projektowych.	60%
O3	Zaliczenie projektu wirtualnego prototypu.	100%

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:	30
Udział w zajęciach projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Merytoryczne przygotowywanie się do zajęć projektowych.	15
Wykonanie projektu końcowego	5
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	MBM2A_W07 MBM2A_W08	C1, C2	P1, P2,P7	1, 3, 4	O1, O2, O3
EK 2	MBM2A_W07 MBM2A_W08	C1, C2	P3- P7	1, 2, 3, 4	O1, O2, O3
EK 3	MBM2A_U08	C1, C2	P2	3, 4	O1, O2, O3

EK 4	MBM2A_U08	C1, C2	P2, P3	3, 4, 5	O1, O2, O3
EK 5	MBM2A_U11 MBM2A_U12	C1, C2	P5 ,P7	2, 3, 5	O1, O2, O3
EK 6	MBM2A_U11 MBM2A_U18	C1, C2	P6, P7	2, 3, 4, 5	O1, O2, O3
EK 7	MBM2A_K03 MBM2A_K04	C1,C2	P1-P7	5	O1, O2, O3

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

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Modelowanie struktur kompozytowych
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 1 3 28-1_1
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	45
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie technik modelowania cienkościennych struktur wykonanych z materiałów kompozytowych-laminatów.
C2	Nabycie umiejętności samodzielnego prowadzenia analiz wytrzymałościowych i sztywnościowych konstrukcji kompozytowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość zasad mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów oraz inżynierii materiałowej w zakresie materiałów o właściwościach ortotropowych (W).
2	Umiejętność prowadzenia analiz numerycznych z wykorzystaniem oprogramowania CAE (U).

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student zna techniki modelowania materiałów o właściwościach ortotropowych z wykorzystaniem MES.
EK 2	Student zna zasady modelowania struktury kompozytów warstwowych z uwzględnieniem różnych typów reprezentacji geometrii modelu numerycznego.
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Ma wiedzę z zakresu jak odtworzyć kształt złożonych elementów cienkościennych z wykorzystaniem zasad komputerowego wspomaganie projektowania.
EK 4	Student na podstawie modelu geometrycznego ma wiedzę z zakresu jak przeprowadzić dyskretyzację obiektów cienkościennych z uwzględnieniem różnych typów reprezentacji geometrii.
EK 5	Ma wiedzę z zakresu jak zdefiniować odpowiedni model materiału o właściwościach ortotropowych oraz rodzaj i parametry analizy numerycznej dla zagadnień stateczności i statyki z wykorzystaniem zagadnień geometrycznie nieliniowych.
EK 6	Ma wiedzę z zakresu jak samodzielnie zdefiniować i rozwiązać zadanie obliczeniowe i przeprowadzić poprawną interpretację otrzymanych wyników obliczeń.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Student jest świadomy odpowiedzialności za własną pracę oraz konieczności postępowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykład	
	Treści programowe
W1	Materiały o właściwościach izotropowych i ortotropowych – podstawowe różnice i zastosowanie.
W2	Kompozyty warstwowe-klasyfikacja, metody wytwarzania, techniki kontroli struktury kompozytu.
W3	Właściwości mechaniczne laminatów.
W4	Laminaty symetryczne i niesymetryczne.
W5	Zagadnienia sprzężeń mechanicznych w laminatach.
W6	Kryteria zniszczenia laminatów.

W7	Modelowanie zagadnień wyboczenia konstrukcji cienkościennych oraz zagadnienia nieliniowej stateczności.
Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Technika modelowania struktury laminatu <i>Layup-Ply</i> .
P2	Definiowanie modeli materiału ortotropowego w płaskim stanie naprężenia.
P3	Modelowanie zagadnienia wyboczenia kompozytowych profili cienkościennych.
P4	Analiza zagadnienia nieliniowej stateczności kompozytowej konstrukcji cienkościennej-interpretacja wyników obliczeń z uwzględnieniem specyfiki wyciężenia materiału kompozytowego.
P5	Zastosowanie naprężeniowych kryteriów zniszczenia kompozytu.
P6	Analizy statyki struktury kompozytowej z oceną zjawiska zniszczenia laminatu.
P7	Modelowanie struktury laminatu z wykorzystaniem elementów typu <i>continuum shell</i> .
P8	Analizy numeryczne kompozytowych struktur cienkościennych na przykładzie modeli wykonanych z wykorzystaniem elementów <i>continuum shell</i> - interpretacja wyników obliczeń.
P9	Modelowanie struktur kompozytowych z wykorzystaniem materiału o właściwościach ortotropowych w przestrzennym stanie naprężenia.
P10	Analizy numeryczne struktur kompozytowych o właściwościach ortotropowych w przestrzennym stanie naprężenia.
P11	Rozszerzone metody edycji wyników obliczeń - wyświetlanie wyników w poszczególnych warstwach oraz w całym modelu.

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	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.	60%
O2	Uczestnictwo w zajęciach projektowych.	100%
O3	Zaliczenie praktyczne w formie wykonania analizy numerycznej wybranego przykładu.	100%

Literatura podstawowa	
1	Rusiński E., Czmochowski J., Smolnicki T.: Zaawansowana metoda elementów skończonych w konstrukcjach nośnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000.
2	Hyla I. Elementy mechaniki kompozytów. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1995.
3	German J.: Podstawy mechaniki kompozytów włóknistych, Wydaw. Politechniki Krakowskiej im. T. Kościuszki, Kraków 1996.
Literatura uzupełniająca	
1	Nieżgoda T. - „Analizy numeryczne wybranych zagadnień mechaniki”. WAT, Warszawa 2007.
2	Bąk R., Burczyński T. - “Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego”. WNT, Warszawa 2001.
3	Rakowski G., Kacprzyk Z.: Metoda Elementów Skończonych w mechanice konstrukcji, Oficyna Wydawnicza PW., Warszawa 2005.

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

Udział w zajęciach projektowych.	45
Praca własna studenta, w tym:	30
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów.	8
Samodzielne przygotowanie i udział w kolokwium zaliczającym wykład.	6
Merytoryczne przygotowywanie się do zajęć projektowych.	16
Łączny czas pracy studenta	90
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	MBM2A_W03 MBM2A_W04	C1	W1÷W7	1, 2, 3, 4	O1
EK 2	MBM2A_W04 MBM2A_W07	C1	W1÷W7	1, 2, 3, 4	O1
EK 3	MBM2A_U08 MBM2A_U12	C1,C2	P3,P4,P7,P8	3, 4	O2, O3
EK 4	MBM2A_U12 MBM2A_U08	C1,C2	P1÷P11	3, 4, 5	O2, O3
EK 5	MBM2A_U10 MBM2A_U12	C1,C2	W1,W7,P1÷P4,P6,P8÷P10	3, 4, 5	O1, O2, O3
EK 6	MBM2A_U08 MBM2A_U12	C1, C2	W7,P3,P4,P6,P8, P10	3, 4, 5	O1, O2, O3
EK 7	MBM2A_K03 MBM2A_K04	C1,C2	W1÷W7, P1÷P11	4, 5	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

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Modelowanie nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 1 3 28-2_1
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	45
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie technik modelowania nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych.
C2	Nabycie umiejętności prowadzenia analiz numerycznych z wykorzystaniem złożonych modeli materiałowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość wytrzymałości materiałów oraz inżynierii materiałowej w zakresie nowoczesnych materiałów inżynierskich (W).
2	Umiejętność prowadzenia analiz numerycznych z wykorzystaniem oprogramowania CAE (U).

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student zna techniki modelowania nowoczesnych materiałów inżynierskich z wykorzystaniem MES.
EK 2	Student zna zasady modelowania właściwości materiałów w zależności od typu geometrii modelu numerycznego.
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Potrafi odtworzyć kształt elementów maszyn i mechanizmów z wykorzystaniem oprogramowania CAD/CAE.
EK 4	Student potrafi przeprowadzić proces dyskretyzacji obiektów geometrycznych wykonanych z wykorzystaniem różnych typów reprezentacji geometrii.
EK 5	Potrafi zdefiniować odpowiedni model materiału oraz rodzaj i parametry analizy numerycznej dla zagadnień statycznych i dynamicznych.
EK 6	Potrafi samodzielnie zdefiniować i rozwiązać zadanie obliczeniowe i przeprowadzić poprawną interpretację otrzymanych wyników obliczeń w zależności od zdefiniowanego modelu materiałowego.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Student ma świadomość odpowiedzialności za własną pracę oraz konieczności postępowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykład	
	Treści programowe
W1	Nowoczesne materiały inżynierskie o właściwościach izotropowych, ortotropowych i anizotropowych – podstawowe różnice i zastosowanie.
W2	Modele materiałów izotropowych, ortotropowych i anizotropowych – macierze sztywności.
W3	Materiały nieliniowo-sprężyste: właściwości i techniki modelowania MES.
W4	Modele materiałów sprężysto-plastycznych.
W5	Zagadnienia geometrycznie i fizycznie nieliniowe.
W6	Kryteria zniszczenia wybranych materiałów inżynierskich.
W7	Modelowanie zagadnień statycznych i dynamicznych z wykorzystaniem różnych

	modeli materiałowych.
Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1	Modelowanie materiałów o charakterystykach liniowo-sprężystych i sprężysto-plastycznych.
P2	Definiowanie modeli materiału ortotropowego w przestrzennym i płaskim stanie naprężenia.
P3	Modelowanie właściwości materiału kompozytowego-laminatu.
P4	Liniowa analiza wyboczenia cienkościennego elementu kompozytowego.
P5	Definiowanie modelu materiału o właściwościach hipersprężystych.
P6	Wybrane analizy nieliniowej statyki z uwzględnieniem liniowych i nieliniowych modeli materiałowych.
P7	Modelowanie zagadnień statyki z uwzględnieniem obciążeń termicznych.
P8	Sprężona analiza termiczno-naprężeniowa z uwzględnieniem zagadnień kontaktowych.
P9	Analizy dynamiczna typu Explicit.
P10	Modelowanie zagadnień z uwzględnieniem procesu zniszczenia materiału.
P11	Rozszerzone metody edycji wyników obliczeń.

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	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.	60%
O2	Uczestnictwo w zajęciach projektowych.	100%
O3	Zaliczenie praktyczne w formie wykonania analizy numerycznej wybranego przykładu.	100%

Literatura podstawowa	
1	Bąk R., Burczyński T. - "Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego". WNT, Warszawa 2001.
2	Rusiński E., Czmochoński J., Smolnicki T.: Zaawansowana metoda elementów skończonych w konstrukcjach nośnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000.
3	Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z.; Wytrzymałość materiałów. WNT, Warszawa 2003.
Literatura uzupełniająca	
1	Rakowski G., Kacprzyk Z.: Metoda Elementów Skończonych w mechanice konstrukcji, Oficyna Wydawnicza PW., Warszawa 2005.
2	Nieżgoda T. - „Analizy numeryczne wybranych zagadnień mechaniki”. WAT, Warszawa 2007.
3	Dębski H., Ponieważ G., Różyło P., Wójcik A.: Podstawy metody elementów skończonych - przykłady obliczeń numerycznych w programie Abaqus, skrypt - Politechnika Lubelska, Lublin 2015.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach.	15
Udział w zajęciach projektowych.	45
Praca własna studenta, w tym:	30

Samodzielne studiowanie tematyki wykładów.	8
Samodzielne przygotowanie i udział w kolokwium zaliczającym wykład.	6
Merytoryczne przygotowywanie się do zajęć projektowych.	16
Łączny czas pracy studenta	90
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	MBM2A_W03 MBM2A_W04	C1	W1÷W7	1, 2, 3, 4	O1
EK 2	MBM2A_W04 MBM2A_W07	C1	W1÷W7	1, 2, 3, 4	O1
EK 3	MBM2A_U08 MBM2A_U12	C1,C2	P3,P4,P7,P8	3, 4	O2, O3
EK 4	MBM2A_U12 MBM2A_U08	C1,C2	P1÷P11	3, 4, 5	O2, O3
EK 5	MBM2A_U10 MBM2A_U12	C1,C2	W1,W7,P1÷P4,P6,P8÷P10	3, 4, 5	O1, O2, O3
EK 6	MBM2A_U08 MBM2A_U12	C1, C2	W7,P3,P4,P6,P8, P10	3, 4, 5	O1, O2, O3
EK 7	MBM2A_K03 MBM2A_K04	C1,C2	W1÷W7, P1÷P11	4, 5	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

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Bezpieczeństwo i higiena pracy
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 1 29-0_1
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

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 pracowników na przykładach rozwiązań zastosowanych w obiektach Politechniki Lubelskiej.
C3	Przygotowanie studentów do udzielania pierwszej pomocy przedmedycznej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Jest świadomy strat materialnych i niematerialnych ponoszonych w wyniku wypadku przy pracy.
----------	---

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w środowisku przemysłowym
	W zakresie umiejętności:
EK 2	Ma wiedzę z zakresu stosowania zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w środowisku przemysłowym.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 3	Jest gotów do profesjonalnej pracy inżyniera mechanika i przestrzegania zasad etyki ogólnej i zawodowej.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wiadomości wprowadzające. Podstawy prawa pracy.
W2	Ogólne przepisy BHP w Kodeksie pracy.
W3	Podstawowe przepisy kształtowania warunków bezpieczeństwa i higieny pracy. Pomieszczenia pracy. Transport ręczny. Temperatura. Wilgotność. Oświetlenie.
W4	Główne zagrożenia w środowisku pracy: wypadki przy pracy, choroby zawodowe. Zasady monitorowania warunków pracy. NDS, NDN.
W5	Maszyny. Znaki bezpieczeństwa. Znak CE.
W6	Narażenie człowieka na substancje toksyczne. Toksyczność metali, niemetali, tworzyw polimerowych.
W7	Zagrożenia na stanowisku pracy. Hałas. Chronohigiena.

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 16 maja 2019 r. Dz.U. 2019 poz. 1043 - Kodeks pracy
2	Przybyliński B.: BHP i ergonomia. Wydawnictwa Uczelniane UTP w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2012.
3	Rączkowski B.: BHP w praktyce. Wyd. ODDK Gdańsk, 2014.
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
Praca własna studenta, w tym:	10
Przygotowanie do zajęć	10
Łączny czas pracy studenta	25
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	1

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MBM2A_W12	C1, C2, C3	W1÷ W7	1	O1

EK 2	MBM2A_U22	C1, C2, C3	W1÷ W7	1	O1
EK 3	MBM2A_K04	C1, C2, C3	W1÷ W7	1	O1

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

Karta (sylabus) przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Informacja naukowa
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 1 30-0_1
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	2
Wykład	1
Ćwiczenia	1
Liczba punktów ECTS:	
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów ze źródłami informacji naukowej, w tym z drukowanymi i elektronicznymi zasobami Biblioteki PL oraz elektronicznymi zasobami informacyjnymi dostępnymi w Internecie;
C2	Przedstawienie sposobów wyszukiwania literatury w zasobach elektronicznych;
C3	Poznanie metod zarządzania informacją naukową pobraną z różnych źródeł (programy do zarządzania literaturą);
C4	Przedstawienie sposobów weryfikacji rezultatów wyszukiwania, ich selekcji i zastosowania w pracy zgodnie z zasadami etyki i prawa autorskiego;
C5	Poznanie zasad tworzenia bibliografii załącznikowej i wykorzystywania menadżera bibliografii
C6	Zapoznanie ze źródłami informacji normalizacyjnej i patentowej

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 niezbędną do wykorzystywania drukowanych zbiorów Biblioteki Politechniki Lubelskiej
EK 2	student posiada wiedzę niezbędną do korzystania z portali wiedzy, bibliotek cyfrowych, baz danych i naukowych serwisów internetowych
	W zakresie umiejętności:
EK 3	student posiada umiejętność użytkowania narzędzi wyszukiwawczych komputerowych katalogów bibliotecznych, elektronicznych zasobów wiedzy oraz baz danych.
EK 4	student posiada umiejętność organizowania swojego warsztatu informacyjnego niezbędnego do pracy naukowej
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	student posiada kompetencje świadomego wyboru, korzystania i oceny drukowanych zasobów bibliotecznych, zasobów elektronicznych, baz i portali naukowych, niezbędnych w procesie kształcenia i samokształcenia

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	<ul style="list-style-type: none"> Ogólne informacje o zasobach informacyjnych. Rodzaje źródeł informacyjnych. Drukowane i elektroniczne źródła informacji naukowej. Języki informacyjno-wyszukiwawcze. Klasyfikacja dziedzinowa na przykładzie wybranych baz danych. Indeksy słów kluczowych. Zasady tworzenia zapytań z zastosowaniem operatorów Bool'a. Podstawowe i zaawansowane wyszukiwanie w Google Scholar. Katalogi centralne w Polsce i na świecie - NUKAT, KaRo, WorldCat - prezentacja katalogów i ich rola w lokalizowaniu źródeł. Katalogi biblioteczne i bibliograficzne bazy danych. Biblioteki cyfrowe. Kolekcje skryptów, podręczników i prac dyplomowych. Repozytoria uczelniane i inne zasoby Open Access Pełnotekstowe bazy danych: e-czasopisma i e-książki - E-Czytelnia na stronie Biblioteki Politechniki Lubelskiej.

	<ul style="list-style-type: none"> • Informacja normalizacyjna i patentowa. Prezentacja baz normalizacyjnych i patentowych (polskich, europejskich, amerykańskich). • Wykorzystanie literatury zgodnie z zasadami etyki naukowej oraz poszanowania prawa autorskiego. Bibliografia załącznikowa: opis bibliograficzny, cytowania i przypisy. • Możliwości zapamiętania danych, tworzenie alertów, eksport danych do innych programów. Lokalizowanie wyszukanych źródeł i dostęp do nich. • Tworzenie własnych baz bibliograficznych. Zarządzanie literaturą - menadżer bibliografii.
Forma zajęć - ćwiczenia	
Treści programowe	
ĆW1	<ul style="list-style-type: none"> • Wyszukiwanie literatury w katalogach, bibliotekach cyfrowych i w bazach danych. • Selekcja i weryfikacja wyszukanych dokumentów. • Tworzenie opisu bibliograficznego w bibliografii załącznikowej. • Pobieranie opisów danych i zapis do menadżera bibliografii. • Pobieranie opisów do cytowania.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Ćwiczenia

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie - test	70%

Literatura podstawowa	
1	Dyplom z internetu: jak korzystać z internetu pisząc prace dyplomowe? / Kazimierz Pawlik, Radosław Zenderowski. Warszawa, 2013.
Literatura uzupełniająca	
1	http://biblioteka.pollub.pl Poradniki i instrukcje w zakładce „dla studentów”

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	2
udział w wykładach	1
udział w ćwiczeniach	1
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 efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MBM2A_W11 MBM2A_W14	C1-C6	W1, ĆW1	1, 2	O1
EK 2	MBM2A_W11 MBM2A_W14	C1-C6	W1, ĆW1	1, 2	O1
EK 3	MBM2A_U01 MBM2A_U02 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1-C6	W1, ĆW1	1, 2	O1
EK 4	MBM2A_U01 MBM2A_U02 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1-C6	W1, ĆW1	1, 2	O1
EK 5	MBM2A_K01 MBM2A_K06	C1-C6	W1, ĆW1	1, 2	O1

Autor programu:	Mgr Hanna Celoch
Adres e-mail:	h.celoch@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Biblioteka Politechniki Lubelskiej

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Tłokowe i turbinowe silniki lotnicze
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 1 3 31-0_1
Rok:	II
Semestr:	3
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
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie z wiedzą z zakresu podstaw budowy i zasady działania lotniczych silników tłokowych
C2	Zapoznanie z wiedzą z zakresu podstaw budowy i zasady działania lotniczych silników turbinowych
C3	Zapoznanie się z metodami obliczeń cieplnych silników lotniczych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

	Wiedza
1	Podstawy mechaniki, termodynamiki, mechaniki płynów, podstaw lotnictwa
2	Wiedza w zakresie budowy maszyn, zespołów napędowych statków powietrznych
	Umiejętności
3	Znajomość obsługi systemu komputerowego, a także znajomość podstawowych programów do analizy i prezentacji wyników badań.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student zna zasadę działania silników tłokowych
EK 2	Student zna budowę lotniczych silników tłokowych
EK 3	Student zna zasadę działania silników turbinowych
EK 4	Student zna budowę lotniczych silników turbinowych
	W zakresie umiejętności:
EK 5	Student potrafi przeprowadzić obliczenia cieplne silnika tłokowego
EK 6	Student potrafi przeprowadzić obliczenia cieplne silnika turbinowego

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawy teoretyczne silników tłokowych (4 godzin) obejmuje: - obiegi cieplne; - spalanie paliw węglowodorowych, skład mieszanki, paliwa; - bilans cieplny; - podstawowe parametry i wskaźniki pracy silnika.
W2	Silniki Tłokowe (11 godzin) obejmuje: - klasyfikacja; - zasada działania; - podzespoły (układ TPC, układ rozrządu, układ olejenia, układ chłodzenia); - układy zasilania i układy zapłonowe; - charakterystyki silników.
W3	Podstawy teoretyczne silników turbinowych (4 godzin) obejmuje: - obiegi cieplne; - spalanie paliw węglowodorowych, skład mieszanki, paliwa; - bilans cieplny;

	- podstawowe parametry i wskaźniki pracy silnika.
W4	Silniki turbinowe (11 godzin) obejmuje: - klasyfikacja; - zasada działania; - podzespoły (sprężarka, komora spalania, turbina, zespoły pomocnicze); - charakterystyki silników.
Forma zajęć - projektowanie	
Treści programowe	
P1	Obliczenia cieplne silnika tłokowego (8 godzin)
P2	Obliczenia cieplne silnika turbinowego (7 godzin)

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Zajęcia projektowe z obliczeniami własnymi

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie	60%
O2	Zaliczenie projektu	70%

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Dzierżanowski P., Łyżwiński M., Szczeciński S.: „Napędy Lotnicze. Silniki tłokowe”, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1981
2	Niewiarowski K.: „Tokowe silniki spalinowe”, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1983
3	A. Kowalewicz, „Tworzenie mieszanki i spalanie w silnikach o zapłonie iskrowym”, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1984, ISDN 83-206-0399-4
4	Dzierżanowski P. i inni: Turbinowe silniki odrzutowe. WKiŁ. Warszawa 1983

5	Antas S., Wolański P.: Obliczenia termo-gazodynamiczne silników turbinowych. Wyd. Politechnika Warszawska, Warszawa 1989
6	Dzierżanowski P. i inni: Turbinowe silniki śmigłowe i śmigłowcowe. WKiŁ, Warszawa 1985
7	Dźygadło Z. i inni: Zespoły wirnikowe silników turbinowych. WKiŁ, Warszawa 1982.
	Literatura uzupełniająca
8	Cheda W., Malski M.: „Techniczny poradnik lotniczy. Silniki”, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1984
9	Mattingly J., Heiser W., Pratt D.: “Aircraft Engine Design”, American Institute of Aeronautics and Astronautics, Education Series, Inc. 1801 Aleksander Bell Drive, Reston, VA20191-4344, 2002
10	Muszyński M., Orkisz M.: Modelowanie turbinowych silników odrzutowych. Biblioteka Naukowa Katedra Lotnictwa, Warszawa 1997

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
realizowane w formie zajęć wykładowych	30
realizowane w formie zajęć projektowania	15
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie się do zaliczenia	10
Opracowanie sprawozdań z projektowania	20
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 całego kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Metoda oceny
EK 1	MBM2A_W11 MBM2A_W16	C1	W1	1	O1
EK 2	MBM2A_W11 MBM2A_W16	C1	W2	1	O1
EK 3	MBM2A_W11 MBM2A_W16	C2	W3	1	O1
EK 4	MBM2A_W11 MBM2A_W16	C2	W4	1	O1
EK 5	MBM2A_U18 MBM2A_U09	C3	P1	2	O2
EK 6	MBM2A_U18 MBM2A_U09	C3	P2	2	O2

Autor programu:	dr hab. inż. Jacek Czarnigowski, prof. PL
Adres e-mail:	j.czarnigowski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Termodynamiki, Mechaniki płynów i Napędów Lotniczych

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Rekonstrukcja wypadków drogowych
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 1 3 32-0_1
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z zagadnieniami podstaw rekonstrukcji wypadków drogowych
C2	Przygotowanie studentów do zastosowania w praktyce wiedzy z podstaw rekonstrukcji wypadków drogowych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie wiedzy ogólnej z zakresu matematyki, fizyki, mechaniki (kinematyka, dynamika)
2	Posiadanie wiedzy z zakresu środków transportu i ich budowy, eksploatacji obiektów technicznych

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna i rozumie metody stosowane w analizie wypadków drogowych
EK 2	Zna i rozumie wpływ różnych czynników na przebieg i skutki wypadków drogowych
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Potrafi prowadzić symulacje komputerowe wypadków drogowych z wykorzystaniem programu PC-Crash i analizować ich przebieg w oparciu o analizę analityczną
EK 4	Potrafi prowadzić analizę czasowo odległościową przebiegu sytuacji przedwypadkowej i ją interpretować
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	Jest świadomy jak rozpoznać potrzeby społeczne w zakresie analizy wypadków drogowych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie, podstawowe zależności stosowane w analizie wypadków drogowych
W2	Elementy analizy czasowo odległościowej
W3	Dane w procesie rekonstrukcji wypadków drogowych
W4	Metody analizy stosowane w wypadkach z udziałem pieszych
W5	Metody analizy stosowane w wypadkach z udziałem pojazdów jednośladowych
W6	Metody analizy stosowane w wypadkach z udziałem pojazdów samochodowych
W7	Metody analizy stosowane w wypadkach w warunkach ograniczonej widoczności
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
C1	Dokumentacja rejonu miejsca wypadku
C2	Algorytm programu do symulacji wypadków drogowych, wiadomości wstępne w zakresie sposobu prowadzenia symulacji komputerowej
C3	Obliczenia analityczne i symulacje komputerowe w zakresie wypadku z pieszym
C4	Obliczenia analityczne i symulacje komputerowe w zakresie wypadku z udziałem pojazdu jednośladowego

C5	Obliczenia analityczne i symulacje komputerowe w zakresie zderzenia pojazdów samochodowych
C6	Obliczenia analityczne i symulacje komputerowe w zakresie wypadków w warunkach ograniczonej widoczności
C7	Analiza przykładowego wypadku drogowego- analiza przypadku

Metody dydaktyczne	
1	Wykład problemowy z prezentacją multimedialną
2	Ćwiczenia rachunkowe
3	Studium przypadku i dyskusja problemowa

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie wykładu na podstawie udziału w dyskusji problemowej	60%
O2	Zaliczenie ćwiczeń na podstawie oceny pracy na zajęciach	60%
O3	Zaliczenie pisemne	60%

Literatura podstawowa	
1	Wypadki drogowe - Vademecum biegłego sądowego - praca zbiorowa - Wydawnictwo IES, Wydanie II, Kraków 2006
2	Prochowski L., Unarski J., Wach W., Wicher J.: Podstawy rekonstrukcji wypadków drogowych. WK i Ł, Warszawa 2008
3	Wach W.: Symulacja wypadków drogowych w programie PC-Crash. Wydawnictwo IES, Kraków 2009
4	Jerzy Wicher: Bezpieczeństwo samochodów i ruchu drogowego. WKiŁ, Warszawa 2002
5	Czasopismo - Paragraf na drodze. Wydawnictwo IES...
Literatura uzupełniająca	
1	Czasopismo „Paragraf na drodze” – wyd. Katedra Ekspertyz Sądowych, Kraków

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zajęć rachunkowych	10
Przygotowanie do zaliczenia z wykładu	10
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 całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MBM2A_W02 MBM2A_W13 MBM2A_W16	C1, C2	W1-W2, W4-W7	1, 2, 3	O1
EK 2	MBM2A_W11 MBM2A_W20	C1, C2	W3, W7, C1-C2	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 3	MBM2A_U08 MBM2A_U14	C2	C7	2, 3	O2, O3
EK 4	MBM2A_U08 MBM2A_U14	C2	C3-C7	2, 3	O2, O3
EK 5	MBM2A_K03 MBM2A_K06	C1, C2	W1, C7	1, 3	O1, O2, O3

Autor programu:	Dr inż. Sławomir Tarkowski
Adres e-mail:	s.tarkowski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Pojazdów Samochodowych

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i budowa maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Badania pojazdów i maszyn roboczych
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 1 3 33-0_1
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	15
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Uzyskanie wiedzy z zakresu badań właściwości pojazdów i maszyn roboczych
C2	Nabycie umiejętności praktycznych przydatnych do praktycznego przeprowadzania wybranych badań pojazdów i maszyn roboczych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość podstawowej budowy pojazdów i maszyn roboczych
2	Podstawowa wiedza z zakresu działania systemów automatyki pojazdowej, silników spalinowych, urządzeń hydraulicznych i pneumatycznych
3	Podstawowa wiedza i umiejętności w zakresie metrologii
4	Umiejętności z zakresu wykorzystania narzędzi informatycznych do analizy i

	prezentacji wyników badań
--	---------------------------

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna podstawy teoretyczne i klasyfikację badań kwalifikacyjnych, homologacyjnych, kontrolnych i diagnostycznych pojazdów i maszyn roboczych
EK 2	Zna laboratoryjne i drogowe metody badań pojazdów i maszyn roboczych
EK 3	Zna urządzenia i systemy stosowane w badaniach pojazdów i maszyn roboczych, zakresy ich stosowalności, błędy pomiaru oraz warunki użytkowania
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Student ma wiedzę jak zaplanować, przygotować i przeprowadzić wybrane badania techniczne pojazdu lub maszyny roboczej
EK 5	Ma wiedzę jak zebrać, przeanalizować i przedstawić wyniki badań w formie pisemnej, a także w formie prezentacji
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Jest świadomy odpowiedzialności za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Rodzaje badań pojazdów i maszyn roboczych. Procedury badawcze, planowanie eksperymentu.
W2	Pomiary elektryczne wielkości mechanicznych. Sygnały pomiarowe stosowane w badaniach pojazdów i maszyn roboczych. Błędy pomiarowe.
W3	Tory pomiarowe: czujniki, przetworniki, rejestratory, wzmacniacze, mostki pomiarowe, filtry, urządzenia transmitujące sygnały. Skomputeryzowane systemy pomiarowe.
W4	Systemy pomiarowo-sterujące do badań trakcyjnych pojazdów samochodowych.
W5	Eksperymenty na drogach publicznych, na drogach wydzielonych i poligonach badawczych. Manewry i procedury badawcze.
W6	Badania właściwości ruchowych: prędkości i przyspieszeń, siły napędowej, oporów

	ruchu.
W7	Badania zużycia paliwa, skuteczności hamulców, kierowalności i stateczności, zawieszenia i płynności jazdy, hałaśliwości pracy, ogrzewania i wentylacji.
W8	Metody pomiarowe i parametry porównawcze wykorzystywane w badaniach maszyn roboczych.
W9	Badania układów wykonawczych maszyn roboczych.
W10	Badania stanowiskowe i laboratoryjne pojazdów: statyczne i dynamiczne.
W11	Urządzenia i systemy badawcze - symulatory i wzбудniki MTS.
W12	Badania diagnostyczne.
W13	Wykorzystanie systemów autodiagnostyki w badaniach pojazdów i maszyn roboczych.
W14	Badania bezpieczeństwa czynnego i biernego.
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Stanowiskowe badanie strat mechanicznych i hałaśliwości skrzynek biegów.
L2	Badanie komfortu jazdy na podstawie analizy przyspieszeń pionowych pojazdu, zmierzonych podczas badań trakcyjnych na różnych rodzajach nawierzchni.
L3	Badanie pojazdu na hamowni podwoziowej (emisji toksycznych składników spalin, parametry robocze pojazdu).
L4	Badanie sprawności przekładni kierowniczej. Charakterystyka przekładni kierowniczej.
L5	Badanie hałaśliwości zewnętrznej i wewnętrznej pojazdu lub maszyny roboczej.
L6	Badania stanowiskowe amortyzatorów. Określenie charakterystyki tłumienia.
L7	Badanie pojazdu przy pomocy OBD.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Kolokwium z zestawów zadań opracowanych na poszczególne ćwiczenia laboratoryjne.
3	Samodzielne wykonywanie pomiarów na stanowiskach dydaktycznych do badania pojazdów i maszyn roboczych.

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

Literatura podstawowa	
1	Orzełowski S.: Eksperymentalne badania samochodów. WNT 1995.
2	Lanzendoerfer J.: Badania pojazdów samochodowych, WKiŁ
3	Trzeciak K.: Diagnostyka samochodów osobowych, WKiŁ, Warszawa 2002
4	Pieczonka K.: Inżynieria maszyn roboczych. Część I Podstawy urabiania, jazdy, podnoszenia i obrotu. Wyd. Pol. Wroc. Wrocław 2009
5	Chalamoński M.: Diagnostowanie układów hydraulicznych maszyn roboczych. Wyd. U. ATR. Bydgoszcz 2000
Literatura uzupełniająca	
1	Piekarski W., Krasowski E., Kiernicki Z.: Diagnostyka pojazdów rolniczych. Wyd. AR, Lublin 1988.
2	Polański A.: Pomiary maszyn roboczych. PWN. Warszawa 1979
3	Garbacik A., Szewczyk K.: Pomiary i diagnostyka maszyn roboczych ciężkich : aparatura i metody pomiarowe. Kraków 1974
4	Żółtowski B.: Elementy diagnostyki maszyn roboczych i pojazdów. UTP. Bydgoszcz 2009

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:	5
Wykonanie sprawozdań	3
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	1
Przygotowanie do zaliczenia wykładu	1
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	MBM2A_W14 MBM2A_W20	C1, C2	W1, W2, W3, W5	1	O1
EK 2	MBM2A_W05	C1	W6, W7, W9, W12	1	O1
EK 3	MBM2A_W05	C1, C2	W4, W8, W10, W11, W13, W14	1	O1
EK 4	MBM2A_U19	C2, C3	L1-L7	1, 2, 3	O2, O3
EK 5	MBM2A_U03 MBM2A_U19	C2, C3	L1-L7	1, 2, 3	O2, O3
EK 6	MBM2A_K01 MBM2A_K03	C3	W1-W14 L1-L7	1, 2, 3	O1, O2, O3

Autor programu:	dr inż. Zbigniew Kiernicki, mgr inż. Mariusz Kamiński
Adres e-mail:	z.kiernicki@pollub.pl , mariusz.kaminski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Pojazdów Samochodowych

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i budowa maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Podstawy projektowania systemów mechatronicznych
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 1 3 34-0_1
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie podstawowych zasad projektowania systemów mechatronicznych oraz pogłębienie wiedzy w zakresie nowoczesnych metod projektowania maszyn.
C2	Rozwijanie umiejętności projektowania mechatronicznego poprzez praktyczne wykonanie projektu prostego systemu mechatronicznego.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wymagana wiedza z zakresu grafiki inżynierskiej – geometrii wykreślnej i metod zapisu konstrukcji.
2	Wymagana wiedza z zakresu podstawy konstrukcji maszyn, posiada wiedzę z zakresu obliczeń konstrukcyjnych elementów i zespołów maszyn.
3	Wymagana wiedza z zakresu teorii maszyn i mechanizmów: zna zasady i metody przeprowadzenia analizy strukturalnej, kinematycznej i dynamicznej mechanizmu.

4	Student posiada umiejętność przeprowadzenia obliczeń konstrukcyjnych i wykonania dokumentacji technicznej elementów maszyn i złożeń podstawowych zespołów maszyn takich jak: węzły łożyskowe, sprzęgła.
5	Posiada umiejętność tworzenia schematów strukturalnych i kinematycznych mechanizmów oraz przeprowadzenia analizy strukturalnej, kinematycznej i dynamicznej mechanizmu.
6	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę
7	Potrafi pozyskiwać informację z literatury.
8	Posiada umiejętność obsługi programu Solid Edge w stopniu co najmniej podstawowym.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student ma podstawową wiedzę z zakresu projektowania systemów mechatronicznych.
	W zakresie umiejętności:
EK 2	Zna i rozumie jak zaprojektować prosty system mechatroniczny.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 3	Jest gotów do postępowania w sposób profesjonalny i etyczny w procesie projektowania systemów mechatronicznych.

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - wykłady

	Treści programowe
W1	Podstawowe pojęcia mechatroniki, modele w projektowaniu systemów mechatronicznych, moduły systemów mechatronicznych.
W2	Elementy robotyki, analiza i synteza strukturalna i kinematyczna wieloczłonowych systemów mechanicznych.
W3	Sensory i tory pomiarowe, zasady pomiaru wielkości kinematycznych i dynamicznych.
W4	Układy wykonawcze i układy komunikacji systemów mechatronicznych z otoczeniem.

Forma zajęć - projekt

	Treści programowe
P1	Wykonanie projektu systemu mechatronicznego np. stanowisko do badań zespołu maszynowego (sprzęgła, przekładni), urządzenie pakujące lub dozujące, itp. Zakres prac

projektowych obejmuje: schemat i algorytm działania urządzenia, projekt wstępny, niezbędne obliczenia konstrukcyjne, model trójwymiarowy lub rysunek złożeniowy, rysunki wykonawcze wytypowanych elementów.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład klasyczny, wykład z prezentacją multimedialną.
2	Metoda projektu realizowanego indywidualnie przez studenta pod nadzorem nauczyciela.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie wykładu odbywa się na podstawie pisemnego lub ustnego sprawdzianu obejmującego zakres wykładanej tematyki.	60%
O2	Ocenie podlegają kolejne etapy prac projektowych jak też obrona ukończonego projektu.	100%

Literatura podstawowa	
1	B. Heiman: Mechatronika. Komponenty, metody, przykłady. PWN Warszawa 2001.
2	A. Morecki, J. Knapczyk: Podstawy robotyki. Teoria i elementy manipulatorów i robotów. WNT Warszawa 1999.
Literatura uzupełniająca	
1	Mariusz Olszewski. Podstawy mechatroniki, podręcznik, Rea 2002.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach:	15
Prace projektowe:	30
Praca własna studenta, w tym:	5

Przygotowanie się do zaliczenia wykładów	2
Przygotowanie się do zajęć projektowych	3
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	MBM2A_W06 MBM2A_W07 MBM2A_W08 MBM2A_W09 MBM2A_W18	C1	W1,W2,W3,W4	1	O1
EK 2	MBM2A_U01 MBM2A_U08 MBM2A_U09 MBM2A_U16	C2	P1	2	O2
EK 3	MBM2A_K02 MBM2A_K04 MBM2A_K05	C1. C2	P1, W1,W2,W3,W4	1, 2	O1,O2

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

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Ekspertyzy materiałowe
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 1 3 35-0_1
Rok:	II
Semestr:	3
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

Cele przedmiotu

C1	Zastosowanie metodyki postępowania inżynierskiego do oceny przyczyn awarii i skutków eksploatacji maszyn i urządzeń w zakresie materiałowym
-----------	---

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Potrafi wykonywać syntetyczne opisy badanych obiektów
2	Potrafi dobrać zakres i metodykę badań dla opisywanego przypadku
3	Potrafi powiązać wyniki opisu i badań obiektu, wyciągając poprawne wnioski dotyczące powiązania jego stanu z przyczynami nieprawidłowości i awarii

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK1	Ma wiedzę, stanowiącą bazę dla zrozumienia i studiowania przypadków zużywania i przyspieszonego niszczenia elementów maszyn z uwzględnieniem aspektów konstrukcyjnych, technologicznych i materiałowych..
EK2	Rozumie zjawiska i procesy fizyczne zachodzące w przyrodzie, w szczególności w zakresie podstaw fizyki ciała stałego, mechaniki, tribologii, zjawisk korozyjnych i innych mechanizmów degradacji materiałów
	W zakresie umiejętności:
EK3	Zna jak pozyskać, przeanalizować i opracować dane literaturowe, w tym obcojęzyczne, indywidualnie i w zespole
EK4	Zna jak przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego w zakresie rozpoznania przyczyn niszczenia materiału i formułowania wniosków prewencyjnych, indywidualnie i w zespole
EK5	Zna i rozumie jak wykonywać zaawansowane badania w zakresie analizy przypadków niszczenia materiałów i elementów konstrukcji w warunkach eksploatacji.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - Wykład	
	Treści programowe
W1	Zasady sporządzania opinii i ekspertyz. Aspekty prawne i techniczne.
W2	Analiza przypadków. Sporządzanie dokumentacji wstępnej. Zbieranie informacji. Analiza materiału dowodowego.
W3	Realizacja tematów badawczych. Sformułowanie problemów.
W4	Sporządzenie ekspertyzy materiałowej na podstawie wykonanych badań

Metody dydaktyczne	
1	Prezentacja metodyki sporządzania ekspertyz
2	Przeprowadzanie wspólnych oględzin i badań, sporządzanie protokołów

Metody i kryteria oceny		
Symbol	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy

metody oceny		
O1	Zaliczenie pisemne z wykładów	60%

Literatura podstawowa		
1	Dobrzański L.A.: Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. WNT Warszawa 2006	
2	Dobrzański A., Nowosielski R.: „Metody badań metali i stopów. Badania własności fizycznych”. WNT Warszawa 1987.	
3	A. Bochenek, Elementy mechaniki pękania, Wyd. P.Cz., Częstochowa 1998	
4	E. Pleszakow, J. Sieniawski, J.W. Wyrzykowski, Odształcanie i pękanie metali, WNT Warszawa 1999	
5	S. Kocańda, Zmęczeniowe pękanie metali, WNT Warszawa 1987	
Literatura uzupełniająca		
1	Czasopismo Dozór Techniczny	
2	Normy dotyczące poszczególnych metod badawczych	
3	M.F. Ashby, D.R.H. Jones, Materiały inżynierskie. T. 1 i 2, 1996, WNT Warszawa	
4	W.D.Callister Jr., Materials science and engineering - an introduction, John Wiley and Sons, Inc. 2007.	

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą,	
W tym:	15
Udział w wykładzie	15
Praca własna studenta, w tym:	10
Przygotowanie ekspertyzy	10
Łączny czas pracy studenta	25

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
EK1	MBM2A_W04 MBM2A_W06 MBM2A_W13	C1	W1 - W4	1, 2	O1,
EK2	MBM2A_W02 MBM2A_W04	C1	W1 - W4	1, 2	O1
EK3	MBM2A_U01	C1	W1 - W4	1, 2	O1
EK4	MBM2A_U02 MBM2A_U03	C1	W1 - W4	1, 2	O1
EK5	MBM2A_U10 MBM2A_U14 MBM2A_U18	C1	W1 - W4	1, 2	O1

Autor programu:	dr inż. Leszek Gardyński
Adres e-mail:	l.gardynski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Materiałowej

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i budowa maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Matematyka
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 1 01-0_1
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	0
Projekt	0
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z zaawansowanymi narzędziami analizy matematycznej.
C2	Zapoznanie studentów z możliwościami zastosowań analizy matematycznej w zagadnieniach fizyczno-technicznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Zakres wiadomości i umiejętności z matematyki na poziomie studiów I stopnia na kierunku Mechanika i budowa maszyn.
----------	--

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawowe pojęcia i fakty z zakresu rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych
EK 2	zna podstawowe pojęcia i fakty dotyczące całek krzywoliniowych
EK 3	zna podstawowe pojęcia i fakty dotyczące całek powierzchniowych
EK4	zna podstawowe pojęcia z zakresu analizy wektorowej
EK5	zna kryteria zbieżności szeregów liczbowych i funkcyjnych
EK6	zna podstawowe pojęcia i fakty dotyczące szeregów trygonometrycznych
	W zakresie umiejętności:
EK7	potrafi stosować podstawowe metody rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych
EK8	potrafi obliczać całki krzywoliniowe
EK9	potrafi obliczać całki powierzchniowe
EK10	potrafi badać zbieżność szeregów liczbowych i funkcyjnych
EK11	potrafi wyznaczać szeregi Fouriera
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK12	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia swoich kompetencji

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Całki wielokrotne. Zastosowania całek wielokrotnych w geometrii i fizyce.
W2	Całki krzywoliniowe nieskierowane. Zastosowania całek krzywoliniowych nieskierowanych.
W3	Całki krzywoliniowe skierowane. Niezależność całki od drogi całkowania. Twierdzenie Greena.
W4	Całki powierzchniowe niezorientowane. Zastosowania całek powierzchniowych niezorientowanych.
W5	Elementy analizy wektorowej: gradient, dywergencja, rotacja, potencjał pola

	wektorowego. Całki krzywoliniowe skierowane w polu wektorowym.
W6	Całki powierzchniowe zorientowane. Twierdzenia Gaussa i Stokesa. Zastosowania całek powierzchniowych.
W7	Szeregi liczbowe. Kryteria zbieżności.
W8	Szeregi funkcyjne i potęgowe. Różniczkowanie i całkowanie szeregów potęgowych.
W9	Szeregi trygonometryczne. Szeregi Fouriera.
Forma zajęć - ćwiczenia	
Treści programowe	
ĆW1	Całki wielokrotne. Zastosowania całek wielokrotnych w geometrii i fizyce.
ĆW2	Całki krzywoliniowe nieskierowane. Zastosowania całek krzywoliniowych nieskierowanych.
ĆW3	Całki krzywoliniowe skierowane. Niezależność całki od drogi całkowania. Twierdzenie Greena.
ĆW4	Całki powierzchniowe niezorientowane. Zastosowania całek powierzchniowych niezorientowanych.
ĆW5	Elementy analizy wektorowej: gradient, dywergencja, rotacja, potencjał pola wektorowego. Całki krzywoliniowe skierowane w polu wektorowym.
ĆW6	Całki powierzchniowe zorientowane. Twierdzenia Gaussa i Stokesa. Zastosowania całek powierzchniowych.
ĆW7	Szeregi liczbowe. Kryteria zbieżności.
ĆW8	Szeregi funkcyjne i potęgowe. Różniczkowanie i całkowanie szeregów potęgowych.
ĆW9	Szeregi trygonometryczne. Szeregi Fouriera.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia audytoryjne, rozwiązywanie zadań.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Dwa kolokwia pisemne z ćwiczeń	50%

Literatura podstawowa	
1	Leitner R. et al: Zadania z matematyki wyższej II. WNT 2006.
2	Gewert M., Skoczylas Z.: Analiza matematyczna II. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2004.
Literatura uzupełniająca	
1	Gewert M., Skoczylas Z.: Elementy analizy wektorowej. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 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:	15
Przygotowywanie do ćwiczeń, kolokwium, poszerzanie wiedzy przez studiowanie literatury	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	MBM2A_W01	C1, C2	W1 ĆW1	1, 2	O1, O2
EK 2	MBM2A_W01	C1, C2	W2 - W3	1, 2	O1, O2

			ĆW2 - ĆW3		
EK 3	MBM2A_W01	C1, C2	W4- W6 ĆW4-ĆW6	1, 2	O1, O2
EK 4	MBM2A_W01	C1, C2	W5 ĆW5	1, 2	O1, O2
EK 5	MBM2A_W01	C1, C2	W7-W8 ĆW7-ĆW8	1, 2	O1, O2
EK 6	MBM2A_W01	C1, C2	W9 ĆW9	1, 2	O1, O2
EK 7	MBM2A_W01 MBM2A_U12 MBM2A_U18	C1, C2	W1 ĆW1	1, 2	O1, O2
EK 8	MBM2A_W01 MBM2A_U12 MBM2A_U18	C1, C2	W2 - W3 ĆW2 - ĆW3	1, 2	O1, O2
EK 9	MBM2A_W01 MBM2A_U12 MBM2A_U18	C1, C2	W4- W6 ĆW4-ĆW6	1, 2	O1, O2
EK 10	MBM2A_W01 MBM2A_U12 MBM2A_U18	C1, C2	W7-W8	1, 2	O1, O2
EK 11	MBM2A_W01 MBM2A_U12 MBM2A_U18	C1, C2	ĆW7-ĆW8	1, 2	O1, O2
EK 12	MBM2A_K01	C1, C2	W1-W9 ĆW1-ĆW9	1, 2	O1, O2

Autor programu:	Dr hab. Paweł Zaprawa
Adres e-mail:	p.zaprawa@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Zakład Matematyki ITSI

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i budowa maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Mechanika analityczna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 1 02-0_1
Rok:	I
Semestr:	1
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
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z prawami mechaniki analitycznej
C2	Przygotowanie studenta do korzystania z narzędzi inżynierskich opartych na prawach mechaniki analitycznej
C3	Zapoznanie studenta z metodami modelowania układów mechanicznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość praw i zasad mechaniki klasycznej
2	Znajomość analizy matematycznej, rachunku różniczkowego

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student zna i rozumie warunki równowagi układów mechanicznych
EK 2	Student zna i rozumie równania różniczkowe ruchu układów mechanicznych na podstawie równań Lagrange'a drugiego rodzaju
EK 3	Student zna prędkości i przyspieszenia punktów ciała w ruchu kulistym
EK 4	Student zna i rozumie prawa mechaniki analitycznej dotyczące zagadnień technicznych
	W zakresie umiejętności:
EK 5	Student rozwiązuje zagadnienia dynamiki układów mechanicznych
EK 6	Student wyprowadza wnioski wynikające z zastosowania praw mechaniki klasycznej i analitycznej
EK 7	Student klasyfikuje i rozwiązuje zagadnienia związane z mechaniką analityczną układów mechanicznych
	W zakresie kompetencji
EK 8	Student jest gotów do podjęcia dyskusji na temat problemów mechaniki analitycznej w aspektach pracy maszyn i urządzeń
EK 9	Student potrafi pracować samodzielnie i zespołowo posługując się wiedzą z mechaniki analitycznej
Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Więzy i ich klasyfikacja, współrzędne uogólnione, przesunięcia przygotowane, praca przygotowana, zasada prac przygotowanych. Przykłady.
W2	Siły uogólnione, równania równowagi we współrzędnych uogólnionych, ogólne równanie mechaniki analitycznej.
W3	Równania Lagrange'a II rodzaju. Układy potencjalne, uwzględnienie sił tłumiących oraz sił wymuszających.
W4	Zastosowanie Równań Lagrange'a drugiego rodzaju do układów o wielu stopniach swobody. Równania Lagrange'a w przypadku ruchu względnego.
W5	Pojęcie impulsu siły i momentu impulsu siły. Podstawy teoria uderzenia, siły chwilowe, impuls siły chwilowej.
W6	Teoria uderzenia: uderzenie proste i środkowe ciał materialnych, współczynnik restytucji.

	Doświadczalne wyznaczanie współczynnika restytucji.
W7	Uderzenie ukośne dwóch kul, uderzenie ciała obracającego się wokół nieruchomej osi, środek uderzenia. Przykłady.
W8	Kinematyka ruchu kulistego, kąty Eulera, chwilowa oś obrotu ciała, aksoidy. Wyznaczanie prędkości w ruchu kulistym.
W9	Przyspieszenia w ruchu kulistym. Przykłady wyznaczania prędkości i przyspieszeń w ruchu kulistym
W10	Masowe moment bezwładności względem dowolnej osi. Główne osie bezwładności i główne momenty bezwładności ciała, elipsoida bezwładności.
W11	Tensor bezwładności bryły, wzory transformacyjne. Wyznaczanie osi głównych. Przykład.
W12	Dynamika ruchu kulistego, równania Eulera.
W13	Reakcje dynamiczne łożysk osi obrotu.
W14	Przybliżona teoria giroskopu. Przykłady zastosowań technicznych.
W15	Podstawy mechaniki analitycznej układów o zmiennej masie, równania Mieszczerskiego.
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Praktyczne zastosowanie współrzędnych uogólnionych, przesunięcia przygotowanego, pracy przygotowanej, zasady prac przygotowanych. Przykłady układów o różnych więzach.
ĆW2	Przykłady obliczeniowe wyznaczania sił uogólnionych, równania równowagi we współrzędnych uogólnionych, zastosowanie ogólnego równanie mechaniki analitycznej.
ĆW3	Zastosowanie równania Lagrange`a II rodzaju, przypadek układów o jednym stopniu swobody.
ĆW4	Równania Lagrange`a II rodzaju, przykłady obliczeniowe układów o wielu stopniach swobody oraz przypadek ruchu względnego.
ĆW5	Zastosowanie praktyczne teorii uderzenia: siły chwilowe, uderzenie proste i środkowe ciał materialnych, współczynnik restytucji.
ĆW6	Przykłady uderzenia ukośnego dwóch kul. Przykłady obliczeniowe uderzenia ciała obracającego się wokół nieruchomej osi, wyznaczanie środka uderzenia.
ĆW7	Kinematyka ruchu kulistego, kąty Eulera, chwilowa oś obrotu ciała, wyznaczanie prędkości w ruchu kulistym.

ĆW8	Wyznaczanie przyspieszenia w ruchu kulistym.
ĆW9	Tensor bezwładności bryły, główne osie bezwładności i główne momenty bezwładności, elipsoida bezwładności. Przykłady obliczeń.
ĆW10	Przykłady obliczeń dynamiki ruchu kulistego, zastosowanie równań Eulera.
ĆW11	Wyznaczanie reakcji dynamicznych łożysk osi obrotu.
ĆW12	Przybliżona teoria giroskopu. Przykłady obliczeniowe.
ĆW13	Podstawy mechaniki analitycznej układów o zmiennej masie, równania Mieszczerskiego.

Forma zajęć – laboratoria

L1	Warunki równowagi układu z wykorzystaniem zasady prac przygotowanych.
L2	Wyznaczanie masowych momentów bezwładności ciał metodą wahadła fizycznego
L3	Wyznaczanie masowych momentów bezwładności ciał metodą zwieszenia na pręcie sprężystym.
L4	Wyznaczanie masowych momentów bezwładności ciał metodą zawieszenia na trzech cięgnach.
L5	Wyznaczanie masowych momentów bezwładności elementów obrotowych na podstawie dynamicznych równań ruchu.
L6	Wyznaczenie sprawności śruby z wykorzystaniem zasady zachowania energii.
L7	Wyważanie dynamiczne.
L8	Zasada prac przygotowanych dla układów o dwóch stopniach swobody
L9	Wyznaczanie środka uderzenia
L10	Wyznaczanie prędkości krytycznych wału.
L11	Równania Lagrange'a – wahadło fizyczne
L12	Wyznaczanie współczynnika restytucji.
L13	Dynamika pręta wywołana siłami tarcia.

Metody dydaktyczne

1	Wykład prowadzony klasyczną metodą na tablicy.
2	Wybrane wykłady prowadzone za pomocą komputera i projektora multimedialnego.
3	Ćwiczenia prowadzone klasyczną metodą, rozwiązywanie zadań pod kontrolą prowadzącego.

4	Laboratoria prowadzone klasyczną metodą na stanowiskach doświadczalnych z wykorzystaniem omawianych treści wykładowych.
---	---

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z ćwiczeń	51%
O2	Egzamin pisemny lub ustny z wykładu	60%
O3	Zaliczenie pisemne z przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych	60%
O4	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

Literatura podstawowa	
1	J. Leyko, Mechanika ogólna, tom I i II, PWN, Warszawa
2	Kurnik W.: Wykłady z mechaniki, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, 2000
2	K. Szabelski, J. Warmiński : Laboratorium dynamiki i drgań układów mechanicznych PL Lublin 2006
3	J. Leyko, J. Szmelter, Zbiór zadań z mechaniki ogólnej, tom II, PWN, Warszawa
4	K. Szabelski, Zbiór zadań z drgań mechanicznych wyd. PL
Literatura uzupełniająca	
1	Z. Osiński, Teoria drgań PWN
2	G.R. Fowles, G.L. Cassiday, Analytical Mechanics, Saunders College Publishing, 1998
3	E. Jarzębowska, Mechanika analityczna, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, 2003
3	Giergiel J., Uhl T.: Zbiór zadań z mechaniki ogólnej. PWN, Warszawa 1980

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 rachunkowych	20
przygotowanie do egzaminu	20
Łączny czas pracy studenta	150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	6

Macierz efektów uczenia się					
Efekty uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MBM2A_W02	C1, C2, C3	W1 - W3, ĆW1 - ĆW3	1,2	O1, O2
EK 2	MBM2A_W02	C1, C2, C3	W3, W4 ĆW3 - ĆW5	1,2,3	O1, O2
EK 3	MBM2A_W02	C1, C2, C3	W7, W9 ĆW6 - ĆW12	1,2	O1, O2
EK 4	MBM2A_W02	C1, C2, C3	W2 - W14 ĆW2-ĆW13 L1 - L13	1,2, 4	O1, O2, O3, O4
EK 5	MBM2A_U11 MBM2A_U19	C1, C2, C3	W2 - W14 ĆW1 - ĆW5 L1 - L13	1,2,3,4	O1, O2, O3, O4
EK 6	MBM2A_U11 MBM2A_U19	C1, C2, C3	W2 - W15 ĆW2 -ĆW13	1,2,3,4	O1, O2, O3, O4

			L1 - L13		
EK 7	MBM2A_ U11 MBM2A_ U19	C1, C2, C3	W9 - W15 ĆW8 -ĆW13 L1 - L13	1,2,3,4	O1, O2, O3, O4
EK 8	MBM2A_ K01	C1, C2, C3	W1-W15 ĆW1-ĆW13 L1-L13	1,2,3,4	O1, O2, O3, O4
EK 9	MBM2A_ K01	C1, C2, C3	W1-W15 ĆW1-ĆW13 L1-L13	1,2,3,4	O1, O2, O3, O4

Autor programu:	Prof. dr hab. inż. Jerzy Warmiński
Adres e-mail:	j.warminski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Mechaniki Stosowanej

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i budowa maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Wprowadzenie na rynek pracy
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 1 04-1_1
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

Cele przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy o prawnych, ekonomicznych i społecznych aspektach funkcjonowania rynku pracy
C2	Dostarczenie podstawowych informacji na temat podejmowania działalności gospodarczej oraz świadczenia pracy na podstawie: umowy o pracę oraz umów cywilnoprawnych
C3	Prezentacja zasad umożliwiających przygotowywania się do rozmów kwalifikacyjnych i prawidłowej autoprezentacji
C4	Dostarczenie wiedzy dotyczącej kluczowych umiejętności interpersonalnych oraz możliwości poznania obszarów wymagających dalszego doskonalenia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Otwartość,
2	Umiejętność pracy w grupie
3	Chęć samodoskonalenia

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu rynku pracy i przedsiębiorczości.
EK 2	Zna normy prawne i zasady ekonomiczne oraz społeczne obowiązujące na rynku pracy.
EK 3	Zna i charakteryzuje zasady konstruowania dokumentacji w zakresie umów z wykorzystaniem stosownych źródeł prawa.
EK 4	Zna źródła swojej przewagi konkurencyjnej na rynku pracy.
EK 5	Zna i rozumie procesy kadrowe związane z doбором pracowników.
EK 6	Zna i rozumie formalno-prawne aspekty podejmowania działalności gospodarczej.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Pojęcie rynku pracy jego zasady, instytucje rynku pracy, pojęcie bezrobocia i jego skutki
W2	Formy zatrudnienia w Polsce. Podstawowe zagadnienia z prawa pracy: umowy o pracę. Umowy o świadczenie usług.
W3	Proces pozyskiwania pracowników do organizacji Przygotowanie dokumentów aplikacyjnych: CV, listy motywacyjne, listy referencyjne. Przygotowanie do rozmowy kwalifikacyjnej: autoprezentacja, komunikacja interpersonalna. Strategie i techniki selekcyjne. Savoir-vivre w procesie rekrutacji.
W4	Podstawowe wiadomości w zakresie podejmowania i prowadzenia indywidualnej działalności gospodarczej na terytorium RP.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Wykład konwersatoryjny
3	Analiza przypadków

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Test z wiedzy na temat instytucji rynku pracy, form zatrudnienia oraz podejmowania działalności gospodarczej	50% łącznej liczby punktów

Literatura podstawowa	
1	Camp R.R., Strategiczne rozmowy kwalifikacyjne, Kraków 2006.
2	Chrzanowska M., Jak napisać doskonałe CV, Warszawa 2003.
3	Siuda W., Elementy prawa dla ekonomistów, ETETEIA Wydawnictwo Psychologii i Kultury, Poznań 2009.
Literatura uzupełniająca	
1	Jay R., Rozmowa kwalifikacyjna, Warszawa 2010.
2	Kocot W., Elementy prawa, DIFIN, Warszawa 2008.
3	Aktualne poradniki do zakładania i prowadzenia działalności gospodarczej.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w wykładach	15
Praca własna studenta, w tym:	10
Samodzielne przygotowanie do zaliczenia wykładu	10

Łączny czas pracy studenta	25
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	MBM2A_W22	C1, C2	W1,W2,W4	1-3	O1
EK 2	MBM2A_W22	C1, C2	W1,W2,W4	1-3	O1
EK 3	MBM2A_W22	C1,C2,C3	W1,W2	1-3	O1
EK 4	MBM2A_W22	C3,C4	W3	1-3	O1
EK 5	MBM2A_W22	C3	W3	1-3	O1
EK 6	MBM2A_W22	C2	W4	1-2	O1
EK 7	MBM2A_K05	C3, C4	W2,W3	1-3	O1

Autor programu:	Dr Matylda Bojar, dr Marzena Cichorzewska, dr Anna Arent
Adres e-mail:	m.bojar@pollub.pl , m.cichorzewska@pollub.pl , a.arent@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Zarządzania, Wydział Zarządzania PL

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Podstawy normalizacji
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 1 04-2_1
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

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi założeniami i celami normalizacji niezbędnej we współczesnej działalności technicznej.
C2	Nabycie przez studentów umiejętności rozumienia działań normalizacji.
C3	Zaznajomienie studentów z tematyką kontroli jakości i metod statystycznych w normalizacji.
C4	Zapoznanie z systemami zarządzania ISO

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu normalizacji
EK 2	Zna i rozumie cele i zasady normalizacji
EK 3	Zna systemy zarządzania ISO
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Potrafi interpretować podstawowe wymagania norm z zakresu zarządzania
EK 5	Potrafi wykorzystywać narzędzia i metody doskonalenia
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Ma świadomość ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Podstawy normalizacji, terminologia znormalizowana, historia i cele normalizacji
W2	Działalność normalizacyjna. Rola normalizacji w działalności technicznej i normalizacyjnej
W3	Normalizacja wyrobów, znaki jakości, znak CE
W4	Założenia normalizacji w zarządzaniu, podejście procesowe i systemowe
W5	Systemy zarządzania jakością, bezpieczeństwem informacji i środowiskowy
W6	Kontrola jakości, narzędzia i metody doskonalenia
W7	Metody statystyczne w normalizacji
W8	Zasady audytowania systemów, rodzaje audytów, uprawnienia i rola audytora
W9	Certyfikacja i akredytacja w obszarze regulowanym i dobrowolnym

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwencjonalny z użyciem prezentacji multimedialnych
2	Wykład konwersatoryjny
3	Praca z materiałami dydaktycznymi

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne w formie testu	70%
O2	Aktywność na zajęciach	50%

Literatura podstawowa	
1	Aktualne ustawy dotyczące normalizacji
2	Normalizacja, red. T. Schweitzer, PKN, 2010
3	Aktualne wydania norm systemów ISO 9001, 17025, 22000, 27001, 19011, 18001
Literatura uzupełniająca	
1	M. Urbaniak, Systemy zarządzania w praktyce gospodarczej, Difin, Warszawa 2007

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w wykładach	15
Praca własna studenta, w tym:	10
Przygotowanie do zajęć projektowych oraz wykonanie projektów	10
Łączny czas pracy studenta	25
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	MBM2A_W14	C1	W1,W2	1	O1
EK 2	MBM2A_W14	C1,C2	W2	1	O1
EK 3	MBM2A_W14	C3	W4,W5	1,2	O1, 02
EK 4	MBM2A_U24 MBM2A_U05	C4	W5	1,3	O1, 02
EK 5	MBM2A_U24 MBM2A_U05	C3	W6,W7	1,3	O1, 02
EK 6	MBM2A_K01	C4, C5	W6,W7	1,3	O1, 02

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

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Zintegrowane systemy wytwarzania CIM
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 1 05-0_1
Rok:	I
Semestr:	1
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
Język wykładowy:	polski

Cele przedmiotu

C1	Zdobycie wiedzy i umiejętności praktycznych z zakresu teorii systemów zintegrowanych i budowy przedsiębiorstw zintegrowanych komputerowo
C2	Poznanie systemów i podsystemów w przedsiębiorstwach zintegrowanych komputerowo

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość podstaw obróbki skrawaniem
2	Biegła obsługa urządzeń komputerowych

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna podstawowe zagadnienia związane z elementami zintegrowanych systemów wytwarzania
EK 2	Zna metody wdrażania oraz wykorzystania zintegrowanych systemów wytwarzania i ich podsystemów w rozwoju przedsiębiorstwa
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Potrafi dobierać i stosować w praktyce przemysłowej elementy zintegrowanych systemów wytwarzania, potrafi pracować indywidualnie i w zespole, podejmować wiodącą rolę w pracach zespołu
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 4	Przygotowany do wdrażania i zarządzania przedsięwzięciami technicznymi oraz organizacyjnymi w zakresie zintegrowanych systemów wytwarzania

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Pojęcia podstawowe, wprowadzenie do tematyki zajęć. Czym jest CIM, jaka jest geneza powstania zintegrowanych systemów wytwarzania? Klasyfikacja podsystemów komputerowo zintegrowanego wytwarzania. Prezentacja najnowocześniejszych technik z obszaru CIM – tj. agile manufacturing, Lean production, virtual factory.
W2	Struktura informatyczna przedsiębiorstwa klasy CIM. Idea komputerowej integracji przedsiębiorstwa, omówienie podsystemów CAx. Funkcje i powiązania podsystemów CIM. Podstawowe funkcje systemów informatycznych w strukturze CIM. Elastyczny System Wytwarzania, Elastyczny System Produkcyjny.
W3	Systemy komputerowe oparte na zintegrowanych modelach danych (przykłady). Struktura CIM – inne sposoby analizy i definicji. Strategiczne oczekiwania przedsiębiorstw wobec technik komputerowych w aspekcie integracji obszarów funkcjonalnych przedsiębiorstwa. Elastyczne systemy produkcyjne – ich organizacja i powiązanie z CIM. Harmonogramowanie produkcji w systemie zintegrowanym. Metody harmonogramowania, reguły harmonogramowania
W4	Wspomaganie komputerowe – typowe oprogramowanie wykorzystywane w planowaniu i harmonogramowaniu produkcji. Typowe maszyny i urządzenia sterowane numerycznie możliwe do zastosowania w poszczególnych obszarach zintegrowanego, w pełni zautomatyzowanego systemu

	produkcyjnego – omówienie i analiza przykładowych rozwiązań.
W5	Metody szybkiego prototypowania narzędzi i wyrobów – znaczenie i rola w CIM. Typowe techniki szybkiego prototypowania, metody określania parametrów, cechy urządzeń do szybkiego prototypowania. Wady i zalety poszczególnych metod – metoda stereolitograficzna, metoda Fused Depositioning Modelling, metoda Laminated Object Manufacturing, metoda Selective Laser Sintering.
W6	Oferta programowa systemów komputerowego wspomagania – omówienie zastosowań, cech, wad i zalet. Oferta programowa systemów komputerowego wspomagania – omówienie zastosowań, cech, wad i zalet. Problemy nadmiaru dostępnych ofert. Analiza przypadku.
W7	Wybór najlepszego rozwiązania w zakresie technik CIM – analiza na przykładzie rzeczywistego przedsiębiorstwa. Wskaźniki oceny efektywności zastosowania technik CIM.
W8	Potencjalne kierunki rozwoju zintegrowanego wytwarzania, przykłady najnowszych rozwiązań na etapie badawczym. Wykorzystanie metod inteligentnych w rozwoju zintegrowanego wytwarzania.
W9	Wykorzystanie metod inteligentnych w rozwoju zintegrowanego wytwarzania.
Forma zajęć – laboratorium	
	Treści programowe
L1	Budowa zintegrowanego systemu wytwarzania na przykładzie wybranego procesu technologicznego.
L2	Elastyczne systemy wytwarzania w powiązaniu z CIM – analiza porównawcza, systemy MRP, ERP.
L3	Rola i znaczenie baz danych w zintegrowanym wytwarzaniu. Modele struktur baz danych. Budowa przykładowej bazy danych w oparciu o zestaw danych z rzeczywistego obiektu przemysłowego.
L4	Planowanie zapotrzebowania materiałowego w przedsiębiorstwie – analiza przykładowych danych. Rola planowania i sposób postępowania w zastosowaniach CIM.
L5	Harmonogramowanie produkcji z wykorzystaniem systemu PREACTOR. Analiza i interpretacja przykładowego harmonogramu. Budowa harmonogramu w oparciu o przykładowy zestaw założeń i danych. Reguły harmonogramowania.
L6	Analiza procesu frezowania formy w programie NXCam. Dobór długości narzędzi na podstawie analizy kolizji, podział zabiegów obróbkowych ze względu na czas trwałości narzędzia, dobór poziomów obróbkowych ze względu na kształt obrabianego detalu, optymalizacja czasu obróbki ze względu na dobraną strategię obróbkową w zdefiniowanych zabiegach obróbkowych.

L7	Analiza procesu obróbki matrycy w programie EdgeCam. Dobór narzędzi oraz parametrów skrawania na podstawie elektronicznego katalogu narzędziowego. Analiza strategii obróbki ze względu na rodzaj użytych zabiegów obróbkowych. Optymalizacja czasu obróbki matrycy z uwzględnieniem strategii kształtowania ścieżek NC.
L8	Programowanie zabiegów obróbkowych na tokarskie centrum obróbkowe w systemie sterowania HEIDENHAIN MANUALplus 620. Organizacja przestrzeni obróbkowej, zarządzanie narzędziami, programowanie cykli z opisem konturu ICP.
L9	Programowanie zabiegów obróbkowych na frezarskie centrum obróbkowe w systemie sterowania HEIDENHAIN 620. Zasady pracy z tabelą narzędzi i tabelą impulsową, organizacja przestrzeni obróbkowej BLOCFORM, zasady definicji cykli obróbkowych, symulacja przebiegu obróbki.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład multimedialny
2	Wykład problemowy
3	Ćwiczenia laboratoryjne – analiza przypadku, rozwiązywanie problemów, dyskusja. Praca indywidualna i w zespołach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Pisemne zaliczenie z zakresu materiału wykładowego	60%
O2	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych przygotowywane samodzielnie lub w zespole	60%

Literatura podstawowa	
1	J. Plichta, St. Plichta, Komputerowo Zintegrowane wytwarzanie.
2	Z. Banaszek, A. Drzazga, J. Kuś, Metody interakcyjnego modelowania i programowania procesów dyskretnych.
3	K. Santarek, St. Strzelczak, Elastyczne systemy produkcyjne.
4	P. Adamczewski, ZINTEGROWANE systemy informatyczne w praktyce, Mikom, Warszawa 2004.

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
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	15
Przygotowanie do egzaminu	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	MBM2A_W09, MBM2A_W11	C1, C2	W1-W9, L1-L9	1, 2, 3	O1, O2
EK 2	MBM2A_W09, MBM2A_W11	C1, C2	W1-W9, L1-L9	1, 2, 3	O1, O2
EK 3	MBM2A_U01 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U08 MBM2A_U13 MBM2A_U15	C1, C2	L1-L9	1, 2, 3	O1, O2

	MBM2A_U24				
EK 4	MBM2A_K01 MBM2A_K03 MBM2A_K05 MBM2A_K06	C1, C2	W1-W9, L1-L9	1, 2, 3	O1, O2

Autor programu:	Dr hab. inż. Dariusz Mazurkiewicz, prof. PL
Adres e-mail:	d.mazurkiewicz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Współczesne materiały inżynierskie
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 1 06-0_1
Rok:	I
Semestr:	1
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
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Nabycie umiejętności powiązania składu i struktury materiałów inżynierskich z uzyskiwanymi właściwościami oraz o modelowaniu ich struktury pod kątem uzyskania optymalnych właściwości eksploatacyjnych.
C2	Poznanie metodyk doboru materiałów i projektowania materiałowego

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Student ma podstawową wiedzę z zakresu budowy materii, związków między budową i strukturą a właściwościami podstawowych grup materiałowych.
2	Ma podstawową wiedzę dotyczącą procesów technologicznych kształtowania struktury materiałów

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna materiały inżynierskie i zna ich właściwości, zastosowanie i trwałość w określonych zastosowaniach
EK 2	Zna zasady technologii obróbki cieplnej oraz efekty ich stosowania
EK 3	Zna zasady doboru materiałów i projektowania materiałowego
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Potrafi ocenić przydatność współczesnych materiałów inżynierskich w zastosowaniach konstrukcyjnych
EK 5	Potrafi zaprojektować proces technologiczny w celu uzyskania struktury, optymalnych właściwości i trwałości materiału w danych warunkach eksploatacyjnych
EK 6	Potrafi wykorzystać komputerowe bazy danych w procesie doboru materiałów i technologii
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Ma świadomość pozatechnicznych aspektów wytwarzania i przetwarzania materiałów oraz ich wpływu na środowisko

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Klasyfikacja i właściwości materiałów oraz źródła tych właściwości. Cena i dostępność. Recykling.
W2	Projektowanie konstrukcyjne i materiałowe. Definiowanie wymagań stawianych materiałom. Dobór materiałów metodą Ashby'ego.
W3	Procesy zużycia materiałów: zużycie mechaniczne, zużycie spowodowane przepływem płynów, zużycie korozyjne
W4	Procesy technologiczne obróbki cieplnej podwyższające trwałość materiałów
W5	Stale: rola pierwiastków stopowych, charakterystyki wybranych grup stali
W6	Aluminium: rola pierwiastków stopowych, charakterystyki wybranych stopów odlewniczych i do przeróbki plastycznej
W7	Tytan i jego stopy: charakterystyka czystego tytanu oraz stopów tytanu

W8	Materiały ceramiczne – typy ceramik, właściwości, metody podwyższania wytrzymałości. Technologie stosowane w produkcji materiałów ceramicznych.
W9	Materiały kompozytowe – komponenty, właściwości, warstwa międzyfazowa. Zagadnienia wytrzymałości kompozytów. Cermetale. Technologie kompozytów.
W10	Stopy nadplastyczne. Materiały inteligentne. Materiały z pamięcią kształtu. Materiały amorficzne. Biomateriały.
Forma zajęć – laboratoria	
Treści programowe	
L1	Dobór materiałów z zastosowaniem oprogramowania CES EduPack
L2	Analiza obrazu w charakterystyce ilościowej i jakościowej struktur materiałów
L3	Rentgenowska analiza jakościowa i ilościowa struktur materiałów
L4	Technologia, struktura i właściwości materiałów kompozytowych

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Laboratorium: metoda praktyczna oparta na obserwacji i analizie, badania związków między strukturą i właściwościami materiałów inżynierskich.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne lub ustne z wykładu	50%
O2	Laboratorium: ocena przygotowania do ćwiczenia oraz ocena sprawozdania	50%

Literatura podstawowa	
1	Ashby M., Shercliff H., Cebon D.: Inżynieria materiałowa. T. 1 i 2. Wyd. Galaktyka, Łódź 2011
2	Dobrzański L.A.: Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach, WNT, Warszawa 1996
Literatura uzupełniająca	

1	Blicharski M.: Inżynieria materiałowa. Stal. WNT Warszawa 2006
2	Przybyłowicz K.: Metaloznawstwo, WNT Warszawa 2003

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 laboratoryjnych	15
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	15
Przygotowanie do zaliczenia wykładu	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	MBM2A_W04	C1, C2	W1-W10 L1-L4	1,2	O1, O2
EK 2	MBM2A_W04	C1, C2	W1-W10 L1-L4	1,2	O1, O2
EK 3	MBM2A_W04	C1, C2	W1-W10 L1-L4	1,2	O1, O2
EK 4	MBM2A_U10	C1, C2	W1-W10	1,2	O1, O2

	MBM2A_U20		L1-L4		
EK 5	MBM2A_U10 MBM2A_U20	C1, C2	W1-W10 L1-L4	1,2	O1, O2
EK 6	MBM2A_U10	C1, C2	W1-W10 L1-L4	1,2	O1, O2
EK 7	MBM2A_K02	C1, C2	W1-W10 L1-L4	1,2	O1, O2

Autor programu:	dr inż. Krzysztof Pałka
Adres e-mail:	k.palka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Materiałowej, WM PL

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Język angielski I
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 2 07-1_1
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	
Wykład	-
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski/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 specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość języka angielskiego na poziomie B2
----------	--

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	Potrafi posługiwać się językiem angielskim w dziedzinie mechaniki i budowy maszyn.
EK 2	Rozumie i potrafi analizować tekst specjalistyczny z zakresu mechaniki
EK 3	Rozumie wypowiedzi ustne oraz potrafi wypowiadać się w języku angielskim na tematy z zakresu mechaniki omawiane na zajęciach
EK 4	Zna struktury gramatyczne niezbędne w komunikacji językowej
EK 5	Potrafi samodzielnie korzystać z literatury fachowej w języku angielskim
EK 6	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując wiodącą rolę w pracach zespołu
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Ma świadomość 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	Właściwości materiałów, opisywanie ich specyfiki, jakości oraz przydatności w różnych procesach
ĆW2	Łączniki mechaniczne , rodzaje oraz ich zastosowanie
ĆW3	Rodzaje materiałów- stal, polimery, ceramika, metale nieżelazne
ĆW4	Ruch i maszyny proste
ĆW5	Zasady statyczne i dynamiczne
ĆW6	Złącza niemechaniczne - rodzaje, zastosowanie w mechanice
ĆW7	Silniki spalinowe i ich zastosowanie

Metody dydaktyczne	
1	Praca z podręcznikiem, konwersacje, analiza tekstów, tłumaczenia, ćwiczenia leksykalne indywidualnie lub w grupach

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, Professional English In Use. Engineering. Technical English for Professionals, Cambridge University Press 2009
2	Dorota Gawryła, Mechanical Engineering- reading in English made easy, SJO Kraków 2008
Literatura uzupełniająca	
1	David Bonamy, Technical English, Pearson
2	Materiały dodatkowe opracowane przez wykładowcę

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	35
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	15
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	10
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	10
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	MBM2A_U02MBM2A_U03 MBM2A_U04MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 2	MBM2A_U02MBM2A_U03 MBM2A_U04MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 3	MBM2A_U02MBM2A_U03 MBM2A_U04MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 4	MBM2A_U02MBM2A_U03 MBM2A_U04MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 5	MBM2A_U02MBM2A_U03 MBM2A_U04MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 6	MBM2A_U02MBM2A_U03	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4,	1	O1,O2

	MBM2A_U04MBM 2A_U05 MBM2A_U06		ĆW5,ĆW6, ĆW7		
EK 7	MBM2A_K01	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2

Autor programu:	mgr Barbara Miłosz
Adres e-mail:	b.milosz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych PL

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Język rosyjski I
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 2 07-2_1
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	-
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski/rosyjski

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 rosyjskim w zakresie specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość języka rosyjskiego na poziomie B2
----------	---

Efekty uczenia się

	W zakresie umiejętności:
--	--------------------------

EK 1	Potrafi posługiwać się językiem rosyjskim w dziedzinie mechaniki i budowy maszyn.
EK 2	Rozumie i potrafi analizować tekst specjalistyczny z zakresu mechaniki
EK 3	Rozumie wypowiedzi ustne oraz potrafi wypowiadać się w języku rosyjskim na tematy z zakresu mechaniki omawiane na zajęciach
EK 4	Zna struktury gramatyczne niezbędne w komunikacji językowej
EK 5	Potrafi samodzielnie korzystać z literatury fachowej w języku rosyjskim
EK 6	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując wiodącą rolę w pracach zespołu
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Ma świadomość 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	
	Treści programowe
ĆW1	Właściwości materiałów, opisywanie ich specyfiki, jakości oraz przydatności w różnych procesach
ĆW2	Łączniki mechaniczne , rodzaje oraz ich zastosowanie
ĆW3	Rodzaje materiałów- stal, polimery, ceramika, metale nieżelazne
ĆW4	Ruch i maszyny proste
ĆW5	Zasady statyczne i dynamiczne
ĆW6	Złącza niemechaniczne - rodzaje, zastosowanie w mechanice
ĆW7	Silniki spalinowe i ich zastosowanie

Metody dydaktyczne	
1	Praca z podręcznikiem, konwersacje, analiza tekstów, tłumaczenia, ćwiczenia leksykalne

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
Rosyjski w tłumaczeniach gramatyka 1, Katarzyna Łukasiak, Jacek Sawiński
Autorskie materiały dydaktyczne z zakresu specjalistycznego języka technicznego.
Literatura uzupełniająca
Wybrane teksty z rosyjskiej literatury technicznej i internetu
Podręcznik do nauki języka rosyjskiego Beseda, Anna Pado

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	35
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	15
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	10
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	10
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	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 2	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 3	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 4	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 5	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05	C1,C2	ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2

	MBM2A_U06				
EK 6	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 7	MBM2A_K01	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2

Autor programu:	mgr Barbara Miłosz
Adres e-mail:	b.milosz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych PL

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Język niemiecki I
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 2 07-3_1
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	-
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski/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 specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość języka niemieckiego na poziomie B2
----------	--

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	Potrafi posługiwać się językiem niemieckim w dziedzinie mechaniki i budowy maszyn.
EK 2	Rozumie i potrafi analizować tekst specjalistyczny z zakresu mechaniki
EK 3	Rozumie wypowiedzi ustne oraz potrafi wypowiadać się w języku niemieckim na tematy z zakresu mechaniki omawiane na zajęciach
EK 4	Zna struktury gramatyczne niezbędne w komunikacji językowej
EK 5	Potrafi samodzielnie korzystać z literatury fachowej w języku niemieckim
EK 6	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując wiodącą rolę w pracach zespołu
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Ma świadomość 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	Właściwości materiałów, opisywanie ich specyfiki, jakości oraz przydatności w różnych procesach.
ĆW2	Nowa Fiesta-jako pierwszy samochód szansą dla młodych rodzin.
ĆW3	Mercedes A-Klasse.
ĆW4	Etapy produkcji samochodów.
ĆW5	Opisywanie dnia w zakładzie pracy.
ĆW6	Tłumaczenie i prezentacja własnego tekstu technicznego.
ĆW7	Powtórzenie czasów strony biernej.

Metody dydaktyczne	
1	Praca z podręcznikiem, konwersacje, analiza tekstów, tłumaczenia, ćwiczenia leksykalne

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	Deutsch fuer Profis, Klett.
2	Orientierung im Beruf B2, Klett.
Literatura uzupełniająca	
1	Wirtschaftskommunikation Deutsch-Materialien, Klett.
2	Materiały dodatkowe opracowane przez wykładowcę

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	35
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	15
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	10
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	10
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	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 2	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 3	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 4	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 5	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05	C1,C2	ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2

	MBM2A_U06				
EK 6	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 7	MBM2A_K01	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2

Autor programu:	mgr Andrzej Nikitiuk
Adres e-mail:	a.nikitiuk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych PL

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Język angielski II
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 3 08-1_1
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	-
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski/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 specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość języka angielskiego na poziomie B2
----------	--

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	Potrafi posługiwać się językiem angielskim w dziedzinie mechaniki i budowy maszyn.
EK 2	Rozumie i potrafi analizować tekst specjalistyczny z zakresu mechaniki
EK 3	Rozumie wypowiedzi ustne oraz potrafi wypowiadać się w języku angielskim na tematy z zakresu mechaniki omawiane na zajęciach
EK 4	Zna struktury gramatyczne niezbędne w komunikacji językowej
EK 5	Potrafi samodzielnie korzystać z literatury fachowej w języku angielskim
EK 6	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując wiodącą rolę w pracach zespołu
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Ma świadomość 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	
	Treści programowe
ĆW1	Metale- główny składnik w motoryzacji, różne metody ich spawania
ĆW2	Mechanika płynów- zagadnienia ogólne
ĆW3	Transmisja- przekładnie, rodzaje i zastosowania
ĆW4	Urządzenia wykonujące prototypy-zastosowanie w mechanice, CAD
ĆW5	Magnetyzm-na przykładzie pociągu Maglev
ĆW6	Sterowanie pojazdem - manualne i automatyczne - wady i zalety
ĆW7	Budowa pojazdu

Metody dydaktyczne	
1	Praca z podręcznikiem, konwersacje, analiza tekstów, tłumaczenia, ćwiczenia leksykalne

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, Professional English In Use. Engineering. Technical English for Professionals, Cambridge University Press 2009
2	Dorota Gawryła, Mechanical Engineering- reading in English made easy, SJO Kraków 2008
Literatura uzupełniająca	
1	David Bonamy, Technical English, Pearson
2	Materiały dodatkowe opracowane przez wykładowcę

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	35
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	15
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	10
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	10
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	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 2	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 3	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 4	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 5	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05	C1,C2	ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2

	MBM2A_U06				
EK 6	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 7	MBM2A_K01	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2

Autor programu:	mgr Barbara Miłosz
Adres e-mail:	b.milosz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych PL

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Język rosyjski II
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 3 08-2_1
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	-
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski/rosyjski

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 rosyjskim w zakresie specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość języka rosyjskiego o na poziomie B2
----------	---

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	Potrafi posługiwać się językiem rosyjskim w dziedzinie mechaniki i budowy maszyn.
EK 2	Rozumie i potrafi analizować tekst specjalistyczny z zakresu mechaniki
EK 3	Rozumie wypowiedzi ustne oraz potrafi wypowiadać się w języku rosyjskim na tematy z zakresu mechaniki omawiane na zajęciach
EK 4	Zna struktury gramatyczne niezbędne w komunikacji językowej
EK 5	Potrafi samodzielnie korzystać z literatury fachowej w języku rosyjskim
EK 6	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując wiodącą rolę w pracach zespołu
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Ma świadomość 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	
	Treści programowe
ĆW1	Metale- główny składnik w motoryzacji, różne metody ich spawania
ĆW2	Mechanika płynów- zagadnienia ogólne
ĆW3	Transmisja- przekładnie, rodzaje i zastosowania
ĆW4	Urządzenia wykonujące prototypy-zastosowanie w mechanice, CAD
ĆW5	Magnetyzm-na przykładzie pociągu Maglev
ĆW6	Sterowanie pojazdem - manualne i automatyczne - wady i zalety
ĆW7	Budowa pojazdu

Metody dydaktyczne	
1	Praca z podręcznikiem, konwersacje, analiza tekstów, tłumaczenia, ćwiczenia leksykalne

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
Rosyjski w tłumaczeniach gramatyka 1, Katarzyna Łukasiak, Jacek Sawiński
Autorskie materiały dydaktyczne z zakresu specjalistycznego języka technicznego.
Literatura uzupełniająca
Wybrane teksty z rosyjskiej literatury technicznej i internetu
Podręcznik do nauki języka rosyjskiego Beseda, Anna Pado

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	35
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	15
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	10
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	10
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	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 2	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 3	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 4	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 5	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05	C1,C2	ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2

	MBM2A_U06				
EK 6	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 7	MBM2A_K01	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2

Autor programu:	mgr Barbara Miłosz
Adres e-mail:	b.milosz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych PL

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Język niemiecki II
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 3 08-3_1
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	-
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski/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 specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość języka niemieckiego na poziomie B2
----------	--

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	Potrafi posługiwać się językiem niemieckim w dziedzinie mechaniki i budowy maszyn.
EK 2	Rozumie i potrafi analizować tekst specjalistyczny z zakresu mechaniki
EK 3	Rozumie wypowiedzi ustne oraz potrafi wypowiadać się w języku niemieckim na tematy z zakresu mechaniki omawiane na zajęciach
EK 4	Zna struktury gramatyczne niezbędne w komunikacji językowej
EK 5	Potrafi samodzielnie korzystać z literatury fachowej w języku niemieckim
EK 6	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując wiodącą rolę w pracach zespołu
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Ma świadomość 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	
	Treści programowe
ĆW1	Metale-główny składnik w motoryzacji.
ĆW2	Budowa pojazdu-słownictwo.
ĆW3	Sterowanie pojazdem-manualne i automatyczne, wady i zalety.
ĆW4	Etapy produkcji samochodów.
ĆW5	Opisywanie dnia w zakładzie pracy.
ĆW6	Tłumaczenie i prezentacja własnego tekstu technicznego.
ĆW7	Powtórzenie czasów strony biernej.

Metody dydaktyczne	
1	Praca z podręcznikiem, konwersacje, analiza tekstów, tłumaczenia, ćwiczenia leksykalne

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	Deutsch fuer Profis, Klett.
2	Orientierung im Beruf B2, Klett.
Literatura uzupełniająca	
1	Wirtschaftskommunikation Deutsch-Materialien, Klett.
2	Materiały dodatkowe opracowane przez wykładowcę

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	35
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	15
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	10
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	10
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	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 2	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 3	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 4	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 5	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04	C1,C2	ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6,	1	O1,O2

	MBM2A_U05 MBM2A_U06		ĆW7		
EK 6	MBM2A_U02 MBM2A_U03 MBM2A_U04 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 7	MBM2A_K01	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2

Autor programu:	mgr Andrzej Nikitiuk
Adres e-mail:	a.nikitiuk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych PL

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i budowa maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	PKM
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 1 09-0_1
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	0
Laboratorium	0
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie podstawowych zasad budowy i eksploatacji przekładni zębatych kątowych, ślimakowych, pasowych i łańcuchowych.
C2	Nabycie umiejętności projektowania przekładni stożkowych lub ślimakowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wymagana wiedza z zakresu grafiki inżynierskiej – geometrii wykreślnej i metod zapisu konstrukcji.
2	Wymagana wiedza z zakresu podstaw konstrukcji maszyn na poziomie absolwenta I stopnia kierunku MiBM, student posiada wiedzę z zakresu obliczeń konstrukcyjnych elementów i zespołów maszyn.
3	Student posiada umiejętność przeprowadzenia obliczeń konstrukcyjnych i wykonania dokumentacji technicznej elementów maszyn i złożeń podstawowych zespołów maszyn takich jak: węzły łożyskowe, sprzęgła.

4	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę
---	-----------------------------------

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu konstrukcji i eksploatacji przekładni zębatych kątowych, ślimakowych, pasowych i łańcuchowych.
	W zakresie umiejętności:
EK 2	Posiada umiejętność zaprojektowania przekładni stożkowej lub ślimakowej.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 3	Ma świadomość ważności postępowania w sposób profesjonalny i etyczny w procesie projektowania maszyn.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Przekładnie zębate kątowe. Definicja przekładni kątovej. Rodzaje uzębień kół stożkowych. Przełożenie przekładni a kąt stożka podziałowego. Podstawowe parametry koła stożkowego o zębach prostych. Korekcja P-O przekładni kątovej. Zastępcza przekładnia z kołami walcowymi. Zastępcza liczba zębów. Podstawy obliczeń wytrzymałościowych przekładni kątovej w oparciu o przekładnię zastępczą. Obliczanie składowych siły międzyzębnej.
W2	Przekładnie ślimakowe. Rodzaje przekładni ślimakowych. Geometria ślimaka walcowego spiralnego: podziałki, moduły, kąt wzniosu linii śrubowej, średnice, wskaźnik średnicowy. Podstawowe parametry geometryczne koła ślimakowego: średnice, kąt opasania, szerokość wieńca. Korekcja konstrukcyjna P przekładni ślimakowej: odległość zerowa, odległość rzeczywista, zmiana kąta opasania. Przełożenie przekładni ślimakowej. Rozkład sił w zazębieniu ślimaka i ślimacznicy. Sprawność zazębienia przekładni. Wpływ kąta wzniosu zwojów ślimaka na sprawność zazębienia. Samohamowność przekładni ślimakowej. Podstawy obliczeń wytrzymałościowych przekładni.
W3	Przekładnie pasowe. Rodzaje przekładni pasowych. Zalety i wady przekładni pasowych. Przekładnia pasowa z pasem płaskim : geometria oraz kinematyka przekładni. Napięcia w przekroju pasa. Wytrzymałość zmęczeniowa pasa i jego trwałość. Obciążenie wałów przekładni pasowej. Przekładnia pasowa z paskami klinowymi. Zasady projektowania przekładni. Przekładnia pasowa z pasem zębatym. Podstawowe parametry geometryczne pasa zębatego, kół pasowych oraz przekładni. Zasady projektowania oraz obliczeń wytrzymałościowych przekładni z pasem zębatym.

W4	Przekładnie łańcuchowe. Podstawowe zalety oraz wady przekładni łańcuchowej. Rozkład napięcia w ogniwach łańcucha podczas zazębienia z kołem napędzającym. Budowa łańcucha rolkowego. Geometria koła łańcuchowego. Obliczenia wytrzymałościowe przekładni łańcuchowej.
Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1	Projekt przekładni stożkowej o zębach prostych (lub ślimakowej ze ślimakiem walcowym). Zakres prac: projekt wstępny, obliczenia sprawdzające, dokumentacja obliczeniowa, dokumentacja graficzna - rysunek złożeniowy i rysunki wykonawcze wytypowanych elementów.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład klasyczny, wykład z prezentacją multimedialną
2	Metoda projektu realizowanego indywidualnie przez studenta pod nadzorem nauczyciela.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne lub ustne treści programowych wykładu.	51%
O2	Ocena z projektowania jest wypadkową ocen kolejnych etapów prac projektowych i obrony ukończonego projektu.	100%

Literatura podstawowa	
1	Dietrich Marek, Podstawy konstrukcji maszyn, t.1-3, WNT 2009.
2	Mazanek E., red. Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn, t.1,2, WNT 2005.
Literatura uzupełniająca	
1	Leonid W. Kurmaz, Oleg L. Kurmaz, Podstawy konstruowania węzłów i części maszyn. Podręcznik konstruowania. Politechnika Świętokrzyska 2011r.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Prace projektowe	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie się do zaliczenia wykładów	20
Przygotowanie się do zajęć projektowych	10
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	MBM2A_W06 MBM2A_W07 MBM2A_W14 MBM2A_W17 MBM2A_W18	C1	W1,W2,W3,W4	1	O1
EK 2	MBM2A_U01 MBM2A_U07 MBM2A_U08 MBM2A_U09 MBM2A_U16 MBM2A_U24	C2	P1	2	O1, O2

EK 3	MBM2A_K02 MBM2A_K04 MBM2A_K05	C1. C2	P1, W1,W2,W3,W4	1, 2	O1, O2
-------------	-------------------------------------	--------	--------------------	------	--------

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

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i budowa maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Teoria maszyn i mechanizmów (TMiM)
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 1 10-0_1
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z metodami analizy i syntezy strukturalnej, analizy kinematycznej i dynamicznej mechanizmów stosowanych w budowie maszyn.
C2	Nabycie umiejętności praktycznego rozwiązywania spotykanych w projektowaniu maszyn złożonych zagadnień dotyczących kinematyki i dynamiki mechanizmów.
C3	Nabycie umiejętności praktycznego wyznaczania oraz interpretowania kinematycznych charakterystyk mechanizmów.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza i umiejętności z zakresu matematyki, grafiki inżynierskiej, mechaniki ogólnej oraz podstaw konstrukcji maszyn na poziomie kompetencji absolwenta studiów stopnia pierwszego kierunku mechanika i budowa maszyn.
----------	--

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student posiada rozszerzoną wiedzę z zakresu tworzenia modeli strukturalnych, kinematycznych i dynamicznych maszyn i mechanizmów.
	W zakresie umiejętności:
EK 2	Student potrafi tworzyć, identyfikować i rozwiązywać modele układów kinematycznych i napędowych oraz wykorzystywać je w procesie projektowania maszyn.
EK 3	Student potrafi wyznaczyć i zinterpretować podstawowe kinematyczne i dynamiczne charakterystyki wybranych mechanizmów.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 4	Student jest świadomy konieczności krytycznego stosowania teorii maszyn i mechanizmów przy rozwiązywaniu rzeczywistych zadań stawianych inżynierom mechanikom.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Pojęcia podstawowe przedmiotu. Modele mechanicznej teorii maszyn. Struktura mechanizmów i maszyn. Wzory strukturalne i ruchliwość mechanizmów. Modelowanie i zapis struktur. Grupy strukturalne. Klasyfikacja mechanizmów. Analiza strukturalna. Synteza struktur w modelowaniu wspomagającym projektowanie maszyn.
W2	Kinematyka mechanizmów i maszyn. Metody badań. Analiza położeń, prędkości i przyspieszeń wybranych mechanizmów dźwigniowych płaskich (czworobok przegubowy, jego inwersje oraz modyfikacje). Związki podstawowe analizy kinematycznej.
W3	Analiza kinematyczna mechanizmów zębatych. Przekładnie o osiach stałych i ruchomych (przykładowe konstrukcje, obliczanie przełożeń). Mechanizmy różnicowe.
W4	Wybrane zagadnienia dynamiki mechanizmów i maszyn.
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Analiza strukturalna i kinematyczna oraz wyznaczanie charakterystyk kinematycznych wybranych modeli mechanizmów. Badania dotyczyć będą mechanizmów np.: korbowodzikowego, jarmowego, czworoboku przegubowego, układu kierowniczego Ackermanna, przegubu Cardana, przekładni zębatej.
Forma zajęć - projekt	

Treści programowe	
P1	Wykonanie projektu z zakresu analizy strukturalnej łańcuchów kinematycznych (podział na grupy, obliczanie ruchliwości, klasyfikacja, tworzenie układów zastępczych, macierzowy zapis struktur).
P2	Wykonanie projektu z zakresu analizy kinematycznej mechanizmów (wyznaczanie planów prędkości i przyspieszeń mechanizmów z grupami strukturalnymi drugiej klasy z parami obrotowymi i przesuwными).
P3	Wykonanie projektu z zakresu analizy dynamicznej mechanizmów (wyznaczanie mas i sił zredukowanych, rozwiązywanie i interpretacja równań ruchu).

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwencjonalny z niezbędnym wspomaganiami audiowizualnym i multimedialnym
2	Sporządzanie projektów
3	Wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych i opracowywanie wyników

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium zaliczeniowe wykładu	51%
O2	Pisemne opracowania w formie raportów zawierających rozwiązania przydzielonych tematów projektowych	100%
O3	Pisemne sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	100%

Literatura podstawowa	
1	S. Miller, Teoria maszyn i mechanizmów. Analiza układów mechanicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1996.
2	A. Morecki, J. Knapczyk, K. Kędzior, Teoria mechanizmów i manipulatorów, Podstawy i przykłady zastosowań w praktyce. WNT, Warszawa 2002.
3	J. Felis, H. Jaworowski, J. Cieślak, Teoria maszyn i mechanizmów. Część 1. Analiza mechanizmów. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo Dydaktyczne AGH, Kraków 2008.
4	J. Felis, H. Jaworowski, J. Cieślak, Teoria maszyn i mechanizmów. Część 2. Przykłady i zadania.

	Uczelniane Wydawnictwa Naukowo Dydaktyczne AGH, Kraków 2011.
Literatura uzupełniająca	
1	K. Pylak, R. Bartnik, Zbiór zadań z teorii mechanizmów i maszyn, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 1986.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach i zajęciach projektowych	45
Praca własna studenta, w tym:	15
Przygotowanie się do zaliczenia wykładu	10
Przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych	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	MBM2A_W08	C1	W1-W4	1	O1
EK 2	MBM2A_U11 MBM2A_U12	C2	P1-P3	2	O2
EK 3	MBM2A_U11 MBM2A_U12	C3	L1	3	O3
EK 4	MBM2A_K01	C1-C3	W1-W4, P1-P3, L1	1-3	O1-O3

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

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Teoria niezawodności układów mechanicznych
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 1 11-0_1
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu teorii niezawodności oraz matematycznych metod opisu niezawodności obiektów technicznych
C2	Uzyskanie wiedzy z zakresu zależności pomiędzy mechaniką uszkodzeń, a przebiegiem funkcji niezawodności
C3	Uzyskanie umiejętności matematycznego opisu niezawodności obiektów technicznych
C4	Uzyskanie umiejętności opracowania wyników badań i oceny niezawodności obiektów technicznych
C5	Rozwijanie świadomości konieczności ciągłego podnoszenia kwalifikacji zawodowych
C6	Rozwijanie świadomości znaczenia pracy inżyniera dla społeczeństwa

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z zakresu rozumienia podstawowych zagadnień fizycznych
2	Wiedza z zakresu rachunku prawdopodobieństwa
3	Wiedza z zakresu zasad działania maszyn i urządzeń
4	Wiedza z zakresu podstaw eksploatacji technicznej

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma wiedzę z zakresu podstaw niezawodności
EK 2	Ma wiedzę z zakresu metod badania i opisu niezawodności obiektów technicznych
EK 3	Ma wiedzę z zakresu czynników ograniczających niezawodność maszyn
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Potrafi opisać matematycznie niezawodność wybranego obiektu technicznego
EK 5	Potrafi zebrać dane potrzebne do opisu niezawodności oraz opracować wyniki badań niezawodności wybranego obiektu technicznego
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Ma świadomość wpływu niezawodności na inne techniczne i pozatechniczne efekty eksploatacji obiektów technicznych
EK 7	Rozumie potrzebę ciągłego poszerzania swojej wiedzy zawodowej.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Prezentacja niezawodności i jej metod badawczych na tle innych nauk technicznych i jej znaczenia dla inżyniera.
W2	Definicja niezawodności i podstawowe charakterystyki niezawodnościowe obiektów technicznych.
W3	Uszkodzenia obiektów technicznych. Przebieg zużycia eksploatacyjnego, a niezawodność.

W4	Metody opisu matematycznego niezawodności obiektów nienaprawialnych. Rozkłady statystyczne stosowane w opisie niezawodności.
W5	Opis niezawodności obiektów prostych i złożonych. Struktura niezawodnościowa i funkcjonalna obiektów technicznych.
W6	Niezawodność obiektów naprawialnych. Modele z zerowym i niezerowym czasem odnowy.
W7	Elementy teorii odnowy: funkcja i gęstość odnowy. Modele odnowy.
W8	Technologiczne i konstrukcyjne metody podnoszenia niezawodności na wybranych przykładach.
W9	Metody badań niezawodności. Zasady zbierania danych w badaniach niezawodnościowych i opracowywania wyników.
W10	Zagadnienie stanu granicznego. Omówienie kryteriów: technicznych, techniczno - ekonomicznych i kryterium kompleksowych wymagań jakościowych. Wpływ niezawodności na efektywność eksploatacyjną obiektów technicznych oraz wybór strategii eksploatacyjnej .
W11	Niezawodność jako kryterium do wyznaczania współczynnika bezpieczeństwa w obliczeniach wytrzymałościowych.
W12	Podstawy niezawodnościowej teorii bezpieczeństwa technicznego. Obliczanie ryzyka.
W13	Pozatechniczne aspekty niezawodności- wpływ niezawodności na efektywność eksploatacyjną maszyn.
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Elementy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej wykorzystywane w analizie niezawodności maszyn.
ĆW2	Przebieg empirycznej funkcji niezawodności i empirycznej, intensywności uszkodzeń. Interpretacja wyników przeprowadzonych obliczeń
ĆW3	Opis niezawodności z wykorzystaniem rozkładów statystycznych. Obliczenia prawdopodobieństwa nieuszkodzenia obiektu o niezawodności opisanej rozkładem normalnym.
ĆW4	Opis niezawodności z wykorzystaniem rozkładów statystycznych. Obliczenia prawdopodobieństwa nieuszkodzenia obiektu o niezawodności opisanej rozkładem wykładniczym.
ĆW5	Opis niezawodności z wykorzystaniem rozkładów statystycznych. Obliczenia prawdopodobieństwa nieuszkodzenia obiektu o niezawodności opisanej rozkładem

	Weibulla.
ĆW6	Zastępowanie empirycznego rozkładu niezawodności rozkładem ciągłym- wykorzystanie siatek rozkładów i programów statystycznych.
ĆW7	Obliczanie współczynników gotowości, funkcji odnowy i gęstości odnowy na wybranych przykładach.
ĆW8	Obliczanie niezawodności obiektów złożonych (z rezerwą gorącą, z rezerwą zimną, struktur progowych jednorodnych i niejednorodnych).
ĆW9	Obliczanie zapasu części zmiennych.
ĆW10	Wyznaczenie współczynnika bezpieczeństwa przy założeniu, że nośność i obciążenia eksploatacyjne są opisane rozkładem normalnym.
ĆW11	Przykłady obliczania ryzyka związanego z eksploatacją maszyn na wybranych przykładach.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Tradycyjne metody dydaktyczne
3	Wykorzystanie programów komputerowych do obliczeń

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z ćwiczeń	50%
O2	Zaliczenie pisemne z wykładów	60%

Literatura podstawowa	
1	Migdalski J.- red.: Inżynieria niezawodności . Poradnik. Wydawnictwo ATR Bydgoszcz i ZETOM Warszawa 1992
2	Niewczas A., Koszałka G.: Niezawodność silników spalinowych- wybrane zagadnienia. Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej. Lublin 2003
3	Szopa T. Niezawodność i bezpieczeństwo. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2016
4	Bajer J., Iwaniejko R., Kapcia J.: Niezawodność systemów wodociągowych i kanalizacji w

	zadaniach. Podręcznik dla studentów wyższych szkół technicznych. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej. Kraków 2006
Literatura uzupełniająca	
1	Niewczas A.- red.: Wybrane zagadnienia transportu samochodowego. PNTTE. Warszawa 2005
2	Bobrowski D.: Modele i metody matematyczne teorii niezawodności w przykładach i zadaniach. WNT. Warszawa 1985
3	Migdalski J.- red. : Poradnik niezawodności. Podstawy matematyczne. Wydawnictwo Przemysłu Maszynowego WEMA . Warszawa 1982
4	Czasopismo: Eksploatacja i niezawodność. PNTTE. Warszawa

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowane się do zaliczenia z wykładów.	10
Przygotowane się do zaliczenia z ćwiczeń.	10
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	MBM2A_W10	C1,C2	W1-W13 ĆW1-ĆW11	1,2,3	O1, O2

EK 2	MBM2A_W10 MBM2A_W13	C1,C2	W1-W13 ĆW1-ĆW11	1,2,3	O1, O2
EK 3	MBM2A_W10 MBM2A_W20	C1,C2	W1-W13 ĆW1-ĆW11	1,2,3	O1, O2
EK 4	MBM2A_U01 MBM2A_U08 MBM2A_U21 MBM2A_U24	C3,C4	W1-W13 ĆW1-ĆW11	1,2,3	O1, O2
EK 5	MBM2A_U01 MBM2A_U08 MBM2A_U21 MBM2A_U24	C3,C4	W1-W13 ĆW1-ĆW11	1,2,3	O1, O2
EK 6	MBM2A_K01 MBM2A_K04	C5,C6	W1-W13 ĆW1-ĆW11	1,2,3	O1, O2
EK 7	MBM2A_K02 MBM2A_K06	C5,C6	W1-W13 ĆW1-ĆW11	1,2,3	O1, O2

Autor programu:	dr inż. Piotr Ignaciuk
Adres e-mail:	p.ignaciuk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Transportu Silników Spalinowych i Ekologii

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i budowa maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Analiza kosztów wytwarzania
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 1 12-0_1
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	<i>Przygotowanie studenta do korzystania z rachunku kosztów w procesie przygotowania produkcji.</i>
C2	<i>Przygotowanie studenta do praktycznego korzystania z aplikacji wspomagających zarządzanie procesem produkcji.</i>
C3	<i>Nabycie umiejętności tworzenia rachunku kosztów w procesie przygotowania produkcji.</i>

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	<i>Student posiada podstawową wiedzę w zakresie matematyki.</i>
2	<i>Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi integrować i interpretować uzyskane informacje, a także wyciągać wnioski</i>

	<i>oraz formułować opinie wraz z ich uzasadnieniem.</i>
--	---

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK1	<i>Student posiada wiedzę w zakresie identyfikacji i klasyfikacji kosztów wytwarzania.</i>
EK2	<i>Student posiada wiedzę na temat wpływu kosztów na rachunek kosztów w procesie wytwarzania.</i>
	W zakresie umiejętności:
EK3	<i>Student potrafi stosować rachunek kosztów w procesie wytwarzania.</i>
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK4	Student potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.
EK5	<i>Student rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia swoich kompetencji.</i>

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	<i>Rola kosztów w procesie decyzyjnym. Strukturalizacja kosztów.</i>
W2	Modele rachunku kosztów.
W3	Koszty własne produkcji. Kalkulacja kosztu jednostkowego.
W4	Wykorzystanie rachunku kosztów zmiennych w decyzjach produkcyjnych.
W5	Wykorzystanie prognozy rentowności w decyzjach produkcyjnych.
W6	Koszty w problemowych rachunkach decyzyjno-kosztowych. Rachunek kosztów cyklu życia produktu.
W7	Zlecenia produkcyjne, rachunek kosztów gospodarowania zasobami produkcyjnymi. Komputerowe wspomaganie określania kosztów produkcji.
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	<i>Opracowanie rachunku kosztów produkcji w przemyśle maszynowym - cz. 1.</i>

P2	<i>Opracowanie rachunku kosztów produkcji w przemyśle maszynowym - cz. 2.</i>
P3	<i>Opracowanie rachunku kosztów produkcji w przemyśle maszynowym - cz. 3.</i>
P4	<i>Opracowanie rachunku kosztów produkcji w przemyśle maszynowym - cz. 4.</i>
P5	<i>Opracowanie budżetu produkcji w przemyśle maszynowym - cz. 1.</i>
P6	<i>Opracowanie budżetu produkcji w przemyśle maszynowym - cz. 2.</i>
P7	<i>Opracowanie budżetu produkcji w przemyśle maszynowym - cz. 3.</i>

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	<i>Metoda praktyczna oparta na obserwacji i analizie</i>
3	<i>Metoda aktywizująca związana z praktycznym działaniem studentów w celu rozwiązania postawionego problemu</i>

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy projektowej.	60%
O2	Test wiedzy z treści wykładowych.	50%

Literatura podstawowa	
1	<i>Matuszek J., Kołosowski M., Krokosz-Krynke Z., Rachunek kosztów dla inżyniera. PWE, Warszawa 2011.</i>
2	<i>Janik W. (red.), Rachunek kosztów w działalności produkcyjnej i usługowej. Wyd. WSPA, Lublin, 2009.</i>
Literatura uzupełniająca	
1	<i>Nowak E., Analiza kosztów w ocenie działalności przedsiębiorstwa, Wyd. CeDeWu, Warszawa 2016.</i>
2	<i>Jerzemowska M. (red.), Analiza ekonomiczna w przedsiębiorstwie, PWE, Warszawa 2013.</i>

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach projektowych	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego:	10
Przygotowanie do zajęć projektowych	10
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	MBM2A_W15	C1, C2, C3	W1, W2, W4, W6, P1-P7	1,2,3	O1, O2
EK 2	MBM2A_W15	C1, C2, C3	W1, W3, W5, W6, P1-P7	1,2,3	O1, O2
EK 3	MBM2A_U23 MBM2A_U25	C1, C2, C3	W4, W5, P1-P7	1,2,3	O1, O2
EK 4	MBM2A_K05	C1, C2, C3	P1-P7	2,3	O1
EK 5	MBM2A_K01	C1, C2, C3	W1, W2, W3, W4, W7	1,2,3	O2

Autor programu:	dr inż. Arkadiusz Gola, dr inż. Katarzyna Piotrowska
Adres e-mail:	a.gola@pollub.pl, k.piotrowska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Technologicznych Systemów Informacyjnych

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Systemy pomiarowe
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 1 13-0_1
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	15
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu

C1	Zdobycie wiedzy z zakresu budowy, właściwości i zastosowań systemów pomiarowych stosowanych do pomiaru różnych wielkości fizycznych w tym komputerowych systemów pomiarowych
C2	Zapoznanie studentów z właściwościami elementów torów pomiarowych i systemów pomiarowych oraz sposobami ich oceny
C3	Przygotowanie studentów do oceny przydatności systemów pomiarowych w zastosowaniach naukowych i inżynierskich i jakości danych uzyskiwanych w wyniku ich stosowania

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiadomości z zakresu fizyki dotyczące podstawowych zjawisk i praw ich opisujących
----------	---

2	Wiadomości z zakresu podstaw metrologii oraz pomiarów długości i kąta
3	Posiada wiedzę dotyczącą zasad oceny błędów i niepewności pomiaru

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Posiada rozszerzoną wiedzę z zakresu technik i systemów pomiarowych i systemów pomiarowych
EK 2	Zna metody badania właściwości metrologicznych systemów pomiarowych i przetworników pomiarowych
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Potrafi korzystając z systemów pomiarowych sprawdzić poprawność wykonania elementów maszyn
EK 4	Potrafi posługując się aparaturą pomiarową planować i przeprowadzać eksperyment oraz interpretować uzyskane i opracować wnioski
EK 5	Potrafi pozyskiwać informacje korzystając z literatury, baz danych i innych źródeł
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Ma świadomość potrzeby myślenia i działania w sposób kreatywny i innowacyjny
EK 7	Ma poczucie odpowiedzialności za wykonaną pracę, potrafi podporządkowywać się regułom pracy obowiązującym w zespole
EK 8	Zachowuje rzetelność opartą na faktach w formowaniu opinii i oceny

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Pojęcie systemu pomiarowego, jego charakterystyka i zadania. Konfiguracja i struktura systemu pomiarowego. Klasyfikacja systemów pomiarowych
W2	Tory pomiarowe wielkości fizycznych ich struktury, błędy, jednostki funkcjonalne. Analiza systemów pomiarowych. Zdolność pomiarowa - jakość danych pomiarowych
W3	Przetwarzanie statyczne sygnałów pomiarowych. Właściwości statyczne przetworników pomiarowych. Wyznaczanie charakterystyki statycznej
W4	Właściwości dynamiczne przetworników. Transmitancja operatorowa i widmowa.

	Charakterystyki amplitudowo i fazowo częstotliwościowe.
W5	Przetworniki analogowo cyfrowe i cyfrowo analogowe. Próbkowanie, kwantowanie, kodowanie. Parametry i właściwości.
W6	Standardy transmisji informacji. System interfejsu. Interfejsy pomiarowe
W7	Czujniki parametrów ruchu.
W8	Czujniki temperatury. Międzynarodowa skala temperatur. Termometria radiacyjna.
W9	Czujniki ciśnienia. Pomiary sił i momentów. Czujniki naprężenia mechanicznego.
W10	Podstawy planowania eksperymentu. Etapy planowania eksperymentu, niepewność pomiaru, wyznaczanie liczby powtórzeń, pomiary pośrednie nieskorelowane, pomiary pośrednie skorelowane, pomiary wielkości zależnych, uśrednianie i sprawdzanie zgodności.
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Wyznaczanie charakterystyk statycznych przetworników
L2	Pomiarowe zastosowanie oscyloskopu
L3	Systemy do pomiaru dokładności geometrycznej
L4	Układy współpracujące z przetwornikami
L5	System pomiarowy z interfejsem RS 232

Metody dydaktyczne		
1	Wykład z prezentacją multimedialną i wykład konwersatoryjny na podstawie przygotowanych przez studentów materiałów dotyczących tematu	
2	Laboratoria: metoda praktyczna oparta na obserwacji i analizie stosowanych systemów pomiarowych oraz analizie wyników pomiarów	
3	Laboratoria metoda aktywizująca związana z praktycznym działaniem studentów w celu rozwiązania i wykonania zadań pomiarowych	
Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z wykładu	51%
O2	Sprawdzian z materiału objętego programem	80%

	laboratorium	
O3	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
udział w wykładach	15
udział w laboratoriach	15
Praca własna studenta, w tym:	20
przygotowanie do laboratorium i opracowanie sprawozdani	13
przygotowanie do wykładu	7
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	2

Literatura podstawowa	
1	K. Kujan: Techniki, miernictwo i elementy systemów pomiarowych w budowie maszyn. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej. Lublin 2001
2	Piotrowski J.: Czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego. WNT Warszawa 2009
3	Miłek M.: Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych, OW UZ., Zielona Góra 2006
4	Marks-Wojciechowska Z., Pacholski K., Kulesza W.: Systemy pomiarowe. Skrypt Politechniki Łódzkiej, Łódź 1999
Literatura uzupełniająca	
1	Nawrocki W.: Komputerowe systemy pomiarowe. WKŁ Warszawa 2006
2	Chwaleba A., Czajewski J.: Przetworniki pomiarowe wielkości fizycznych. WPW Warszawa 1993
3	Horodko L.: Systemy pomiarowe i i postawy analizy sygnału. Politechnika Łódzka, Łódź 2013

4	Nawrocki W.: Sensory systemy pomiarowe. Wydaw. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2001
---	--

Macierz efektów uczenia się					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MBM2A_W01 MBM2A_W05 MBM2A_W13	C1, C3	W1- W10, L1, L2	1, 3	O1, O2, O3
EK 2	MBM2A_W05 MBM2A_W11 MBM2A_W13	C1- C3	W2-W9	1,2	O1
EK 3	MBM2A_U01 MBM2A_U08 MBM2A_U17 MBM2A_U19 MBM2A_U22	C2, C3	L1- L5	2, 3	O2, O3
EK 4	MBM2A_U01 MBM2A_U02 MBM2A_U014 MBM2A_U019	C1- C3	L1, L5	2,3	O2, O3
EK 5	MBM2A_U01 MBM2A_U02 MBM2A_U15	C1, C4	L2, L5	1, 2	O1, O2, O3
EK 6	MBM2A_K01 MBM2A_K02	C1-C4	W10, L4, L4, L5	1, 2, 3	O1, O2, O3

	MBM2A_K05				
EK 7	MBM2A_K03 MBM2A_K06	C2, C4	L1-L5	2,3	O2, O3
EK 8	MBM2A_K01 MBM2A_K04 MBM2A_K06	C1	L1-L5	1, 2, 3	O2, O3

Autor programu:	Dr inż. Elżbieta Jacniacka
Adres e-mail:	e.jacniacka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Seminarium dyplomowe
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 3 14-0_1
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi narzędziami i technikami niezbędnymi do przygotowania pracy magisterskiej
C2	Wykształcenie umiejętności dyskusowania, argumentowania, formułowania sądów w obszarze mechaniki i budowy maszyn

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiada wiedzę w zakresie realizowanego przez siebie tematu pracy dyplomowej
2	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę

3	Potrafi pozyskiwać informację z literatury
4	Potrafi analizować dane

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna stan wiedzy, trendy rozwojowe i najistotniejsze osiągnięcia z zakresu prowadzonej pracy dyplomowej z dziedziny mechaniki i budowy maszyn
	W zakresie umiejętności:
EK 2	Ma wiedzę z zakresu pozyskiwania informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł. Potrafi je analizować i wykorzystywać przy rozwiązywaniu problemów istotnych w pracy magisterskiej
EK 3	Ma wiedzę z zakresu przygotowywania wstępnych opracowań rozwiązywanego problemu w pracy magisterskiej
EK 4	Ma wiedzę z zakresu przygotowywania i przedstawiania w języku polskim ustnej prezentacji dotyczącej szczegółowych zagadnień z tematyki pracy dyplomowej.
EK 5	Ma wiedzę z zakresu przygotowywania harmonogramów prac zapewniających dotrzymanie terminów
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Jest gotów do formułowania i przekazywania, w sposób powszechnie zrozumiały osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Informacje wprowadzające: zasady pisania prac dyplomowych
P2	Metody pozyskiwania wiedzy do prac naukowych. Gromadzenie materiałów z wszelkiej literatury oraz internetu. Krytyczna analiza zgromadzonych materiałów. Przygotowanie i przeprowadzanie badań.
P3	Zasady poprawnej prezentacji prac naukowych.
P4	Analiza przypadków. Samodzielne opracowanie przez studentów zagadnień związanych, bezpośrednio lub pośrednio, z tematyką prac dyplomowych - wg ustalonego na początku zajęć harmonogramu. Dyskusja z udziałem studentów i prowadzącego dotycząca tak strony merytorycznej jak i formy prezentacji

	przedstawionych opracowań.
--	----------------------------

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwencjonalny z użyciem prezentacji multimedialnych
2	Prezentacje multimedialne opracowanych przez studentów zagadnień
3	Analiza przypadków - ćwiczenia problemowe

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena z opracowanego zagadnienia obejmująca zakres przeanalizowanej wiedzy, przygotowanie i przedstawienie materiału oraz umiejętność uzasadnienia i obrony własnych rozwiązań w trakcie dyskusji	100%

Literatura podstawowa	
1	Podstawowa literatura związana z tematem realizowanej pracy dyplomowej rozszerzona o najnowsze doniesienia z prasy technicznej krajowej i zagranicznej, związane tematycznie z opracowywanymi zagadnieniami.
Literatura uzupełniająca	
1	Literatura uzupełniająca związana z tematem realizowanej pracy dyplomowej rozszerzona o najnowsze doniesienia z prasy technicznej krajowej i zagranicznej, związane tematycznie z opracowywanymi zagadnieniami.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Projekt	30
Praca własna studenta, w tym:	20

Przygotowanie do zajęć projektowych oraz wykonanie projektów	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	MBM2A_W11 MBM2A_W13 MBM2A_W14	C1, C2	P2, P4	2	O1
EK 2	MBM2A_U01, MBM2A_U02, MBM2A_U09, MBM2A_U19, MBM2A_U25	C2	P1, P2, P3, P4	1, 2, 3	O1
EK 3	MBM2A_U01, MBM2A_U02, MBM2A_U09, MBM2A_U19, MBM2A_U25	C1	P1, P2, P4	1, 2, 3	O1
EK 4	MBM2A_U01, MBM2A_U02, MBM2A_U09, MBM2A_U19, MBM2A_U25	C2	P3, P4	1, 2, 3	O1
EK 5	MBM2A_U01, MBM2A_U02, MBM2A_U09, MBM2A_U19,	C1	P1	1, 2, 3	O1

	MBM2A_U25				
EK 6	MBM2A_K04, MBM2A_K06	C1	P1	1, 2, 3	O1

Autor programu:	prof. dr. hab. inż. Mirosław Wendeker
Adres e-mail:	m.wendeker@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Termodynamiki, Mechaniki Płynów i Napędów Lotniczych

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Praca dyplomowa
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 3 15-0_1
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	
Wykład	
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	20
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Pogłębienie wiedzy w zakresie lotniczej techniki śmigłowcowej, szczególnie w obszarze wynikającym z tematyki magisterskiej pracy dyplomowej.
C2	Rozwinięcie umiejętności doboru pozycji literatury dotyczącej rozwiązywanego problemu, a także umiejętności analizowania materiału w nich zawartego.
C3	Rozwinięcie umiejętności samodzielnego rozwiązywania postawionego problemu inżynierskiego, jak na przykład w magisterskiej pracy dyplomowej.
C4	Pogłębienie znajomości i umiejętności posługiwania się technikami komputerowymi wspomagającymi działalność inżynierską.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Dyplomant powinien posiadać niezbędną wiedzę zgodnie z programem studiów na
----------	---

	wybranej specjalności.
2	Dyplomant powinien wykazywać znajomość obsługi systemu komputerowego, a także znajomość podstawowych programów do analizy i prezentacji wyników badań.
3	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę
4	Potrafi pozyskiwać informację z literatury

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Dyplomant ma pogłębioną wiedzę w zakresie lotniczej techniki śmigłowej, szczególnie w obszarze wynikającym z tematyki magisterskiej pracy dyplomowej.
EK 2	Dyplomant ma wiedzę o sposobach wyszukiwania pozycji literatury przydatnych w rozwiązywanym problemie inżynierskim, a także o sposobach prowadzenia analiz materiału zawartego w pozycjach literatury.
EK 3	Dyplomant ma wiedzę o planowaniu działań i realizacji rozwiązywania postawionego problemu inżynierskiego.
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Dyplomant potrafi ma wiedzę z zakresu analizy tematyki magisterskiej pracy dyplomowej zakresu wybranej przez studenta specjalności, a także wyszukać odpowiednie pozycje literatury i poddać je kierunkowej analizie.
EK 5	Dyplomant ma wiedzę z zakresu samodzielnego rozwiązywania problemów inżynierskich postawionych w temacie pracy magisterskiej.
EK 6	Dyplomant ma wiedzę z zakresu wykorzystywania istniejących programów komputerowych kompatybilnych z problematyką magisterskiej pracy dyplomowej.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Dyplomant posiada i jest świadomy potrzeby ciągłego kształcenia.
EK 8	Dyplomant jest gotów do krytycyzmu wyrażania opinii, ale jednocześnie w trakcie dyskusji potrafi bronić swoich racji.
EK 9	Dyplomant wykazuje obowiązkowość w realizacji postawionych zadań.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1	Współpraca z promotorem. Szczegółowe sformułowanie tematu, celu i zakresu pracy. Opracowanie założeń i metodyki pracy. Wykonanie badań literaturowych, patentowych normalizacyjnych z obszaru pracy dyplomowej na kierunku mechatronika. Prace projektowe, eksperymentalne.

Metody dydaktyczne	
1	Narzędzia komputerowe wraz z niezbędnym oprogramowaniem i dostępem do Internetu oraz biblioteki
2	Wykonanie pracy (wersja pisemna i elektroniczna) oraz jej prezentacji multimedialnej.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Karta pracy dyplomowej - bieżąca kontrola i ocena postępów w zakresie realizacji pracy dyplomowej wraz z korygowaniem występujących nieprawidłowości natury merytorycznej, formalnej i edytorskiej	100%
O2	Przyjęcie i dopuszczenie pracy dyplomowej do obrony	100%

Literatura podstawowa	
1	Podstawowa literatura związana z tematem realizowanej pracy dyplomowej rozszerzona o najnowsze doniesienia z prasy technicznej krajowej i zagranicznej, związane tematycznie z opracowywanymi zagadnieniami.
2	Urban S., Ładoński W., Jak napisać dobrą pracę magisterską. Wyd piąte, uzupełnione. Wyd. Akademii Ekonomicznej im. O. Langego we Wrocławiu, Wrocław 2003
3	Taranenko W., Świć A., Zubrzycki J., Opielak M.; Metodyka opracowania prac inżynierskich i magisterskich, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin, 2007
4	Wojcik K., Piszę pracę magisterską- poradnik dla autorów akademickich prac promocyjnych (licencjackich, magisterskich, doktorskich). Oficyna Wyd. SGH, Warszawa,

	2002
Literatura uzupełniająca	
1	Literatura uzupełniająca związana z tematem realizowanej pracy dyplomowej rozszerzona o najnowsze doniesienia z prasy technicznej krajowej i zagranicznej, związane tematycznie z opracowywanymi zagadnieniami.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	
Projekt	
Praca własna studenta, w tym:	500
Przygotowanie do zajęć projektowych oraz wykonanie projektów	500
Łączny czas pracy studenta	500
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	20

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	MBM2A_W11 MBM2A_W13 MBM2A_W14	C1, C2, C3, C4	P1	1, 2	O1, O2
EK 2	MBM2A_U01, MBM2A_U02, MBM2A_U09, MBM2A_U19, MBM2A_U25	C1, C2, C3, C4	P1	1, 2	O1, O2

EK 3	MBM2A_U01, MBM2A_U02, MBM2A_U09, MBM2A_U19, MBM2A_U25	C1, C2, C3, C4	P1	1, 2	O1, O2
EK 4	MBM2A_U01, MBM2A_U02, MBM2A_U09, MBM2A_U19, MBM2A_U25	C1, C2, C3, C4	P1	1, 2	O1, O2
EK 5	MBM2A_U01, MBM2A_U02, MBM2A_U09, MBM2A_U19, MBM2A_U25	C1, C2, C3, C4	P1	1, 2	O1, O2
EK 6	MBM2A_K04 MBM2A_K06	C1, C2, C3, C4	P1	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr inż. Tomasz Łusiak
Adres e-mail:	t.lusiak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Termodynamiki, Mechaniki Płynów i Napędów Lotniczych

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Elementy rynku pracy
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 1 16-0_1
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

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studenta z genezą etyki oraz zagadnieniami etyki ogólnej.
C2	Zapoznanie studenta ze standardami etycznymi pracy inżyniera jak również ukształtowanie świadomości postaw etycznych obowiązujących w tym zawodzie.
C3	Zapoznanie studenta z zagadnieniami etyki w nauce, prawem ochrony własności intelektualnej oraz własności przemysłowej.
C4	Zdobycie umiejętności rozumienia prawa w zakresie inżynierii oraz osiągnięcie zdolności korzystania z jego przepisów.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowa wiedza z zakresu normatywnego wymiaru życia społecznego.
----------	---

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna terminologię z zakresu zagadnień etyki ogólnej.
EK 2	Posiada wiedzę na temat obowiązujących norm i zasad etycznych w działalności zawodowej inżyniera.
EK 3	Posiada wiedzę na temat podstawowych aktów prawnych determinujących wykonywanie zawodu inżyniera.
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Potrafi myśleć kategoriami humanistycznymi przy rozwiązywaniu problemów etycznych i prawnych w praktyce inżynierskiej.
EK 5	Umie odnieść obowiązujące normy etyczne oraz przepisy prawa do praktycznej działalności zawodowej.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Wykazuje wrażliwość humanistyczną i biologiczną w pragmatyce zawodu inżyniera.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Geneza etyki - rys historyczny. Definicja i klasyfikacja etyki. Zagadnienia etyki ogólnej jako podstawa etyki profesji.
W2	Zagadnienia prawdy w etyce. Prawa człowieka jako podstawowe normy etyczne. Etyka a prawo. Kodeksy. Odpowiedzialność.
W3	Zagadnienia etyki inżynierskiej. Kodeksy etyczne. Normy moralne swoiste dla etyki inżyniera.
W4	Główne problemy etyczne w środowisku inżynierskim. Etyka odpowiedzialności jako uzupełnienie kodeksów etyki inżynierskiej.
W5	Dylematy moralne w pracy inżyniera w świetle problemów filozofii techniki oraz kodeksów inżynierskiej etyki zawodowej.
W6	Kultura prawna w praktyce inżyniera - wybrane akty prawne. Pojęcia dobrej praktyki inżynierskiej.
W7	Etyka w nauce - badania naukowe. Rozwój nauki oraz tzw. nowych technologii - problematyka etyczna.

W8	Podstawowe zagadnienia ochrony własności intelektualnej. Prawo własności przemysłowej - wynalazki, patenty, znaki towarowe itp.
W9	Zasady korzystania z programów komputerowych w prawie polskim.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie z oceną wykładów. Forma zaliczenia - kolokwium.	60%

Literatura podstawowa	
1	Vardy P. Grosch P. Etyka. Poznań. 1995.
2	Andrzejuk A. Zagadnienia etyki zawodowej. NAVO. Warszawa. 1998.
3	Ossowska M. Normy moralne. PWN. Warszawa. 2004.
4	Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej Dz. U. Nr 49 z 2001 r. z późniejszymi zmianami.
5	Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. O prawie autorskim i prawach pokrewnych Dz. U. Nr 80 z 2000 r.
6	Normy i przepisy polskie oraz dyrektywy Unii Europejskiej - wskazane w trakcie wykładu.
Literatura uzupełniająca	
1	MacIntyre A. Krótka historia etyki. PWN. Warszawa 1995.
2	Dylus A. Globalizacja. Refleksje etyczne. Ossolineum. Wrocław 2005.
3	Mariański J. Socjologia moralności. Wyd. KUL. Lublin 2006
4	Sennett R. Korozja charakteru. Osobiste konsekwencje pracy w nowym kapitalizmie. Muza. Warszawa 2006.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie wykładów.	15
Praca własna studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć i kolokwium.	10
Łączny czas pracy studenta	25
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	MBM2A_W11	C1	W1, W2	1	O1
EK 2	MBM2A_W11	C2	W3, W4, W5	1	O1
EK 3	MBM2A_W11	C3	W6, W7, W8, W9	1	O1
EK 4	MBM2A_U01 MBM2A_U02 MBM2A_U05 MBM2A_U25	C2, C3, C4	W4, W5, W6	1	O1
EK 5	MBM2A_U01 MBM2A_U02 MBM2A_U05 MBM2A_U25	C4	W4, W6	1	O1

EK 6	MBM2A_K02	C2, C3, C4	W3, W4, W5, W6	1	O1
	MBM2A_K03				
	MBM2A_K04				
	MBM2A_K06				

Autor programu:	dr inż. Piotr Jaremek
Adres e-mail:	p.jaremek@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Wydział Mechaniczny, Katedra Technologicznych Systemów Informatycznych

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Procesy tribologiczne
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 2 2 17-0_1
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	15
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu teorii tarcia oraz procesów zużycia z nim związanych
C2	Uzyskanie wiedzy z zakresu techniki smarowania oraz zastosowania i kompozycji środków smarnych
C3	Uzyskanie umiejętności doboru środków smarnych do konkretnych zastosowań
C4	Uzyskanie umiejętności pomiarów zużycia części maszyn i ich interpretacji
C5	Rozwijanie świadomości wpływu efektów pracy inżyniera na środowisko i innych ludzi
C6	Rozwijanie świadomości konieczności ciągłego podnoszenia kwalifikacji zawodowych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z zakresu podstaw chemii
2	Wiedza z zakresu podstaw fizyki
3	Wiedza z zakresu mechaniki płynów
4	Wiedza z zakresu podstaw konstrukcji maszyn

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma wiedzę z zakresu procesów tribologicznych zachodzących w maszynach i ich wpływu na pracę maszyn i urządzeń
EK 2	Ma podstawową wiedzę z zakresu materiałów ciernych i ślizgowych stosowanych w budowie maszyn
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Potrafi przeprowadzić pomiary i ocenić zużycie tribologiczne elementów maszyn
EK 4	Potrafi dobrać środek smarny do konkretnego zastosowania w celu zapobiegania zużyciu tribologicznemu elementów maszyn
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	Ma świadomość wpływu pracy inżyniera na pozatechniczne aspekty jego pracy.
EK 6	Ma świadomość potrzeby ciągłego poszerzania swojej wiedzy zawodowej.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Prezentacja tribologii jako nauki. Omówienie tematyki wykładów, formy i warunków zaliczenia.
W2	Tarcie i jego definicje. Podział procesów tarcia.
W3	Teorie tarcia, zjawiska mechaniczne oraz fizykochemiczne występujące w styku tarciovym.
W4	Procesy zużycia związane z tarciem oraz procesy zużywania nietribologicznego. Przebieg procesów zużycia tarciovego.

W5	Modelowanie przebiegu zużycia części maszyn.
W6	Metody pomiaru zużycia i stosowane w nich miary zużycia.
W7	Technologiczne i materiałowe czynniki wpływające na intensywność procesów zużywania tribologicznego.
W8	Metody przeciwdziałania zużyciu. Sposoby smarowania i materiały smarne. Wpływ środków smarnych na środowisko.
W9	Podział środków smarnych i ich kompozycja. Podstawy smarowania hydrodynamicznego oraz elastohydrodynamicznego. Stałe i ceramiczne środki smarne.
W10	Materiały cierne i ślizgowe.
W11	Metody badań tribologicznych.
Forma zajęć - laboratorium	
	Treści programowe
L1	Wyznaczanie zużycia metodą sztucznych baz.
L2	Wyznaczanie lepkości wybranych olejów lub płynów eksploatacyjnych.
L3	Wyznaczanie zużycia tribologicznego par precyzyjnych układu wtryskowego silnika.
L4	Wyznaczanie współczynnika tarcia wybranych materiałów.
L5	Analiza dokładności montażu układu korbowo tłokowego jako czynnika wpływającego na intensywność zużywania tribologicznego elementów silnika.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Tradycyjne metody dydaktyczne
3	Zajęcia laboratoryjne stanowiskowe

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z wykładów	60%
O2	Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń	100%

	laboratoryjnych	
--	-----------------	--

Literatura podstawowa	
1	Lawrowski Z.: Tribologia Tarcie, zużycie ,smarowanie. PWN. Warszawa 1993
2	Płaza S., Margielewski L., Celichowski G.: Wstęp do tribologii i tribochemia. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego. Łódź 2005.
3	Gierek A.: Zużycie tribologiczne. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice 2005
Literatura uzupełniająca	
1	Hebda M., Wachal A.: Trybologia.WNT . Warszawa 1980
2	Szczerek M., Tuszyński W.: Badania tribologiczne . Zacieranie. Wydawnictwa Katedrau Technologii Eksploatacji . Radom 2000
3	Czasopismo "Tribologia"

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowane się do zaliczenia z wykładów.	10
Przygotowane sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	10
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	MBM2A_W06 MBM2A_W10 MBM2A_W20	C1, C2	W1-W11 L1-L5	1,2,3	O1, O2
EK 2	MBM2A_W04	C1, C2	W1-W11 L1-L5	1,2,3	O1, O2
EK 3	MBM2A-U17 MBM2A_U21	C3, C4	W1-W11 L1-L5	1,2,3	O1, O2
EK 4	MBM2A_U01 MBM2A_U10	C3, C4	W1-W11 L1-L5	1,2,3	O1, O2
EK 5	MBM2A_K02 MBM2A_K06	C5, C6	W1-W11 L1-L5	1,2,3	O1, O2
EK 6	MBM2A_K01 MBM2AK03	C5, C6	W1-W11 L1-L5	1,2,3	O1, O2

Autor programu:	dr inż. Piotr Ignaciuk
Adres e-mail:	p.ignaciuk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Transportu Silników Spalinowych i Ekologii

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Obciążenia cieplne maszyn
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 2 2 18-0_1
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu definiowania obciążeń cieplnych, jakim poddawane są podzespoły maszyn i urządzeń cieplnych i ich związków ze stanami termicznymi.
C2	Przekazanie wiedzy z zakresu stanów termicznych podzespołów i części maszyn określonych polami temperatur i polami gradientów temperatur.
C3	Zapoznanie studentów z metodami analizy obciążeń cieplnych maszyn.
C4	Ukształtowanie umiejętności analizy obciążeń cieplnych maszyn przy użyciu oprogramowania CFD (Computational Fluid Dynamics).
C5	Ukształtowanie umiejętności myślenia i działania w sposób kreatywny.
C6	Ukształtowanie umiejętności krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Mechanika płynów – wiedza w zakresie kinematyki i dynamiki przepływu płynu.
2	Termodynamika – wiedza w zakresie pierwszej i drugiej ZT oraz przemian termodynamicznych.
3	Znajomość podstawowych praw fizyki.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma wiedzę na temat rodzajów wymiany ciepła i obciążeń cieplnych, jakim poddawane są podzespoły maszyn i urządzeń cieplnych, a w tym o potencjale termicznym, polach temperatury i gradientu temperatury.
EK 2	Ma wiedzę w zakresie modelowania i konstruowania maszyn z uwzględnieniem obciążeń cieplnych.
EK 3	Ma wiedzę o przyczynach i skutkach obciążeń cieplnych, jakim poddawane są podzespoły maszyn i urządzeń cieplnych.
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu obciążeń cieplnych maszyn symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.
EK 5	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, podejmować wiodącą rolę w pracach zespołu badawczego.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Jest świadomy i zna potrzebę ciągłego kształcenia.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
Treści programowe	
W1	Wprowadzenie do wiedzy o obciążeniach cieplnych, jakim są poddawane podzespoły maszyn i urządzeń cieplnych i ich związków ze stanami termicznymi. Definicja stanu obciążenia cieplnego.
W2	Pole temperatury i gradientu temperatury. Potencjał termiczny.
W3	Podstawowe sposoby przepływu ciepła: przewodzenie, konwekcja i

	promieniowanie.
W4	Podstawy przewodzenia ciepłego.
W5	Podstawy konwekcji naturalnej i wymuszonej.
W6	Podstawy promieniowania ciepłego.
W7	Obciążenie ciepłe wymienników ciepła.
W8	Obciążenie ciepłe tłokowych silników spalinowych i ich bilans ciepły
W9	Obciążenia ciepłe silników chłodzonych powietrzem.
W10	Proces wrzenia i kondensacji.
W11	Rozszerzalność termiczna ciał.
W12	Naprężenia ciepłe.
W13	Chłodzenie układów elektronicznych.
W14	Metody numeryczne modelowania obciążeń ciepłych.
Forma zajęć - projektowanie	
	Treści programowe
P1	Projekt układu chłodzenia powietrznego elektroniki.
P2	Projekt wymiennika ciepła.
P3	Bilans ciepły tłokowego silnika spalinowego.
P4	Analiza obciążeń ciepłych tłoka silnika spalinowego.
P5	Analiza obciążeń ciepłych elementów silnika chłodzonego powietrzem.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład prowadzony metodą informacyjną z uwzględnieniem problemów obliczeniowych i przy wykorzystaniu technik audiowizualnych
2	Prace z wykorzystaniem komputerowych systemów obliczeniowych.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie testowe lub pisemne treści	55%

	wykładowych	
O2	Projekty	100%

Literatura podstawowa	
1	Kostkowski E.: Wymiana ciepła i wymienniki, PWN, Warszawa 2010
2	Wiśniewski S. : Wymiana ciepła, Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa 1974
3	Kostkowski E.: Promieniowanie cieplne, PWN, Warszawa 1993
Literatura uzupełniająca	
1	Yunus A. Cengel, Michael A. Boles - Thermodynamics. An Engineering Approach 3rd ed., McGraw Hill 1998
2	Wiśniewski S. : Obciążenia cieplne silników tłokowych, Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa 1972

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 projektowych	30				
Praca własna studenta, w tym:	5				
Przygotowanie do zajęć audytoryjnych	2				
Przygotowanie do zajęć projektowych	3				
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	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

	kierunku studiów				
EK 1	MBM2A_W01	C1, C2	W1-W13, P1-P5	1,2	O1, O2
EK 2	MBM2A_W18 MBM2A_W03	C3, C4, C5	W7, W8, W9, W13, W14, P1-P5	1,2	O1, O2
EK3	MBM2A_W01	C3, C4, C5, C6	W7, W8, W9, W13, W14, P1-P5	1,2	O1, O2
EK4	MBM2A_U21 MBM2A_U12	C1 - C6	P1-P5	1,2	O1, O2
EK5	MBM2A_U04	C1-C6	P1-P5	1, 2	O1, O2
EK6	MBM2A_K01	C5, C6,	P1-P5	2	O2

Autor programu:	dr inż. Konrad Pietrykowski, dr inż. Michał Jan Gęca
Adres e-mail:	k.pietrykowski@pollub.pl , m.geca@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Termodynamiki, Mechaniki Płynów i Napędów Lotniczych, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Podstawy optymalizacji
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 2 2 19-0_1
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	15
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z wiedzą nt. metod optymalizacji stosowanych w technologii maszyn
C2	Zapoznanie studentów z przykładami zastosowań metod optymalizacji w technologii maszyn
C3	Przygotowanie studentów do praktycznego stosowania optymalizacji w praktyce

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Ma wiedzę z zakresu matematyki
2	Ma wiedzę z zakresu podstaw informatyki

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma pogłębioną wiedzę na temat metod optymalizacji stosowanych w mechanice i budowie maszyn
EK 2	Ma wiedzę o sposobach wykorzystania analizy matematycznej i geometrii oraz technik komputerowych w algorytmach optymalizacyjnych
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Potrafi zdefiniować zadanie optymalizacji w zagadnieniach technicznych związanych z technologią maszyn
EK 4	Potrafi zastosować techniki komputerowe do rozwiązania zadania optymalizacji
EK 5	Potrafi rozwiązać proste zadania optymalizacji stosując metody analizy matematycznej i geometrii (bez konieczności stosowania technik komputerowych)
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Jest świadomy społecznej roli inżyniera mechanika, w tym jest gotów do formułowania i przekazywania, w sposób powszechnie zrozumiały stosując również pojęcia z zakresu optymalizacji, społeczeństwu informacji dotyczących aspektów działalności inżynierskiej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Omówienie literatury obowiązującej i uzupełniającej. Przykłady zastosowań optymalizacji w działalności inżynierskiej, zwłaszcza w technologii maszyn
W2	Podstawowe pojęcia i określenia optymalizacji - model matematyczny, kryteria optymalizacyjne, zmienne decyzyjne, ograniczenia
W3	Ogólny schemat rozwiązywania zadań optymalizacji. Klasyfikacja problemów optymalizacji. Podział procedur optymalizacji
W4	Metody graficzne. Metody analityczne. Metoda szukania minimum funkcji bez ograniczeń
W5	Metody programowania matematycznego. Metody wariacyjne. Metody numeryczne
W6	Optymalizacja wielokryterialna - charakterystyka, podstawy matematyczne
Forma zajęć - laboratoria	

Treści programowe	
L1	Zastosowanie metody graficznej do optymalizacji zagadnień konstrukcyjnych w oparciu o arkusz kalkulacyjny, np. program „Microsoft Excel”
L2	Metoda szukania minimum funkcji bez ograniczeń – rozwiązywanie zadań. Zastosowanie metody mnożników Lagrange’a – rozwiązywanie zadań
L3	Rozwiązywanie zagadnień optymalizacji z ograniczeniami nierównościami w oparciu o warunki Kuhna-Tuckera
L4	Zastosowanie metody systematycznego przeszukiwania do wyznaczania równań konstytutywnych w oparciu o niekomercyjny program „Syst_P”. Zastosowanie metody Monte Carlo do wyznaczania równań konstytutywnych w oparciu o niekomercyjny program „Krzywe Umocnienia”
L5	Optymalizacja zagadnień planowania produkcji w oparciu o metodę sympleks – wykorzystanie dodatku Solver w programie „Microsoft Excel”. Zastosowanie optymalizacji wielokryterialnej – przykład projektowania belki wspornikowej

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny, z elementami aktywacji z użyciem prezentacji multimedialnej
2	Ćwiczenia rachunkowe z wykorzystaniem analizy matematycznej i geometrii; praca zespołowa i/lub indywidualna: metoda aktywacyjna
3	Ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem technik komputerowych; praca indywidualna: metoda aktywacyjna

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie z wykładów	60%
O2	Kolokwium z ćwiczeń laboratoryjnych	60%
O3	Raport z wykonanych ćwiczeń	100%

Literatura podstawowa	
1	M. Ostwald: Podstawy optymalizacji konstrukcji. Wydaw. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2003
2	A. Stachurski, A.P. Wierzbicki: Podstawy optymalizacji. Oficyna Wydawnicza Politechniki

	Warszawskiej, W-wa 1999
3	Z. Polański: Metody optymalizacji w technologii maszyn. PWN, W-wa 1977
4	B. Bochenek, J. Kruźelecki: Optymalizacja stateczności konstrukcji. Współczesne problemy. Wydaw. Politechniki Krakowskiej, Kraków 2007
5	J. Kusiak, A. Danieleška-Tulecka, P. Oprocha: Optymalizacja. Wybrane przykłady z przykładami zastosowań. PWN, Warszawa 2009
6	J. Stadnicki: Teoria i praktyka rozwiązywania zadań optymalizacji z przykładami zastosowań technicznych. WNT, Warszawa 2006
Literatura uzupełniająca	
1	Z. Osiński, J. Wróbel: Teoria konstrukcji maszyn. PWN, W-wa 1982.
2	M. Korzyński: Doświadczalna optymalizacja technologii. Wydaw. Uczelniane Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 1991.
3	E. Pająk, K. Wieczorowski: Podstawy optymalizacji operacji technologicznych w przykładach. PWN, Warszawa - Poznań 1982.
4	M. Brdyś, A. Ruszczyński: Metody optymalizacji w zadaniach. WNT, W-wa 1985.
5	S. Sieniutycz, Z. Szwał: Praktyka obliczeń optymalizacyjnych. WNT, W-wa 1982.
6	Z. Pater, A. Gontarz, W.S. Weroński: Wybrane zagadnienia z teorii i technologii walcowania poprzeczno-klinowego, LTN, Lublin 2001.
7	J. Kusiak: Zastosowanie technik optymalizacyjnych w symulacji procesów plastycznej przeróbki metali. Wydaw. AGH, Kraków 1995.
8	W. Pogorzelski: Optymalizacja układów technicznych w przykładach. WNT, Warszawa 1978.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
udział w wykładach	15
udział w laboratorium	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie się do kolokwium	6

Przygotowanie się do laboratorium	5
Wykonanie raportu z wykonanych ćwiczeń	9
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	MBM2A_W01, MBM2A_W07, MBM2A_W19	C1	W1 - W6	1	O1
EK 2	MBM2A_W01, MBM2A_W07, MBM2A_W19	C1	W1 - W6	1	O1
EK 3	MBM2A_U12, MBM2A_U24	C2, C3	L1 - L5	2, 3	O2, O3
EK 4	MBM2A_U12, MBM2A_U18, MBM2A_U20	C2, C3	L1 - L5	2, 3	O2, O3
EK 5	MBM2A_U20, MBM2A_U24	C2, C3	W3, L2, L3	1, 2, 3	O2, O3
EK 6	MBM2A_K06	C1, C2, C3	W1 - W6, L1 - L5	1, 2, 3	O1, O2, O3

Autor programu:	Prof. dr hab. inż. Andrzej Gontarz
Adres e-mail:	a.gontarz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Komputerowego Modelowania i Technologii Obróbki Plastycznej

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Narzędzia do obróbki plastycznej
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 2 2 20-0_1
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Nabycie pogłębionej wiedzy i umiejętności z zakresu projektowania narzędzi do obróbki plastycznej metali
C2	Nabycie umiejętności stosowania oprogramowania CAD/MES w projektowaniu narzędzi do obróbki plastycznej
C3	Nabycie umiejętności pracy indywidualnej oraz zespołowej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Ma wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki plastycznej oraz zna podstawy teoretyczne obróbki plastycznej
2	Ma wiedzę w zakresie podstaw konstrukcji i budowy maszyn

3	Ma wiedzę z zakresu technologii obróbki plastycznej oraz potrafi określić właściwą technologię opracowując proces kształtowania
4	Potrafi wskazać metody kształtowania elementów maszyn, uwzględniając ich charakterystykę i przeznaczenie oraz zna maszyny technologiczne stosowane w obróbce plastycznej

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie przeznaczenia, konstrukcji, trwałości i charakteru pracy narzędzi do obróbki plastycznej oraz ich wpływu na dokładność kształtowanych wyrobów
EK 2	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie materiałów stosowanych na narzędzia do obróbki plastycznej z uwzględnieniem obszarów ich stosowania
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Zna i rozumie jak dobrać metodę kształtowania, maszynę technologiczną oraz opracować konstrukcję narzędzi do wytwarzania typowych części maszyn metodami obróbki plastycznej
EK 4	Zna i rozumie jak zastosować oprogramowanie inżynierskie CAD/MES w procesie konstrukcji narzędzi do obróbki plastycznej
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	Jest gotów do przejmowania odpowiedzialności za wykonywaną pracę i dostosowania się do reguł pracy obowiązujących w zespole

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Ogólna charakterystyka narzędzi do obróbki plastycznej. Przeznaczenie narzędzi, wymagania stawiane narzędziom do obróbki plastycznej. Konstrukcja narzędzi. Warunki pracy narzędzi. Materiały narzędziowe.
W2	Wpływ rodzaju maszyny technologicznej na konstrukcję narzędzi. Czynniki dynamiczne, charakterystyka ruchu. Przeciążalność narzędzi. Sposoby mocowania i ustawiania narzędzi do pracy. Wpływ technologii obróbki na konstrukcję narzędzi. Warunki cieplno fizyczne, intensywność i wielkość przerobu plastycznego. Obciążenia cieplne, naciski powierzchniowe, przemieszczanie się materiału względem narzędzia.

W3	Narzędzia do cięcia, wykrawania, tłoczenia i wyoblania. Geometria narzędzia, dokładność cięcia, wykrawania, tłoczenia i wyoblania, właściwości kształtowanego materiału, kinematyczna charakterystyka procesu, rodzaj i właściwości maszyny technologicznej.
W4	Narzędzia do kucia na prasach. Uwzględnienie rodzaju i charakterystyki maszyny. Kształt wyrobu i dokładność jego wykonania, właściwości obrabianego materiału, technologia procesu. Narzędzia do kucia na młotach. Uwzględnienie rodzaju i wielkość młota. Wpływ kształtu odkuwki na konstrukcję matrycy, wpływ dokładności wykonania odkuwki na rodzaj i wielkość obciążeń eksploatacyjnych, wpływ właściwości obrabianego materiału na konstrukcję matrycy. Wpływ technologii kucia na dobór rozwiązań konstrukcji narzędzia.
W5	Narzędzia do przeciągania. Wpływ kształtu i wymiarów, wyrobu, postaci i rodzaju materiału wsadowego, oraz wielkości produkcji na dobór materiał narzędzia i jego konstrukcję.
W6	Narzędzia do wyciskania. Matryce proste, matryce kształtowe, matryce komorowe, matryce z przed komorą. Charakterystyka wymienionych rozwiązań. Narzędzia do wyciskania na gorąco, na zimno, matryce sprężone, specjalne.
W7	Narzędzia precyzyjne. Narzędzia stosowane do wytwarzania wyrobów dokładnych i wyrobów o podwyższonej dokładności.
W8	Narzędzia do obróbki powierzchniowej. Narzędzia do obróbki statycznej, narzędzia do obróbki dynamicznej, charakterystyka współpracy z obrabianym materiałem. Szczególne wymagania w odniesieniu do narzędzi udarowych, tocznych i ślizgowych.
W9	Narzędzia stosowane na maszynach specjalnych, narzędzia zunifikowane. Tłoczniki uniwersalne, narzędzia stosowane na maszynach wielopozycyjnych, narzędzia specjalne.
W10	Zagadnienia bezpieczeństwa eksploatacji narzędzi do obróbki plastycznej. Skutki pęknięć, wykruszeń i sposoby zmniejszenia niebezpieczeństw związanych z eksploatacją narzędzi technologicznych.
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Konstrukcja narzędzi do realizacji typowych procesów obróbki plastycznej. Wytyczne doboru materiałów, geometrii oraz rodzaju obróbki cieplno - chemicznej
L2	Zastosowanie oprogramowania CAD/MES do numerycznej analizy stanu obciążenia narzędzi do obróbki plastycznej
L3	Zastosowanie oprogramowania CAD/MES w procesie projektowania narzędzi do

	obróbki plastycznej
L4	Analiza konstrukcji opracowanych narzędzi z wykorzystaniem metod inżynierskich i technik komputerowych

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny, z elementami aktywacji oraz z użyciem prezentacji multimedialnej
2	Ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego; metoda aktywacyjna

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium z wykładów	60%
O2	Raporty z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych; oceny częściowe z pracy realizowanej na zajęciach laboratoryjnych	60%
O3	Sprawozdania podsumowujące; ocena jakości wykonania i zakres merytoryczny zadań	100%

Literatura podstawowa	
1	Kocańda A.: Zagadnienia materiałowe w konstrukcji oprzyrządowania do obróbki plastycznej. Warszawa 1997.
2	Mustar A.: Tarcie i smarowanie w technologiach plastycznego kształtowania metali. Warszawa 1997.
3	Żmihorski E.: Stale narzędziowe i obróbka cieplna narzędzi. WNT Warszawa 1976.
4	Dobrzański L. A., Hajduczek E., Marciniak J., Nowosielski R.: Metaloznawstwo i obróbka cieplna materiałów narzędziowych WNT Warszawa 1990.
5	Metal forming handbook. Schuler. Hong Kong; London. Springer-Verlag Berlin Heidelberg; New York. 1998.
6	W. P. Romanowski, Poradnik obróbki plastycznej na zimno, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1976.
7	Z. Marciniak, Konstrukcja tłoczników, Wydawnictwo: Ośrodek Techniczny A. Marciniak

	Sp. z o.o. Warszawa 2002.
Literatura uzupełniająca	
1	Wasiuńk P.. Kucie matrycowe. Warszawa 1987: WNT
2	Wasiuńk P. Teoria kucia i prasowania. Warszawa 1981: PWN
3	Pater Z., Samołyk G.: Podstawy technologii obróbki plastycznej. Lublin 2013: Wyd. Politechniki Lubelskiej.
4	Tarnowski W.: Podstawy projektowania technicznego, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1997.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
udział w wykładach	15
udział w zajęciach laboratoryjnych	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Wykonanie sprawozdania podsumowującego	7
Przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych	7
Przygotowanie się do kolokwium	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	MBM1A_W06 MBM1A_W07	C1	W1 - W10	1	O1

EK 2	MBM1A_W04 MBM1A_W06	C1	W1 - W10	1	O1
EK 3	MBM1A_U10 MBM1A_U13 MBM1A_U16	C2	L1 - L4	2	O2, O3
EK 4	MBM1A_U16 MBM1A_U18	C2	L1 - L4	2	O2, O3
EK 5	MBM1A_K03	C3	L1 - L4	2	O2, O3

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

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Obróbka gładkościowa i umacniająca
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 2 2 21-0_1
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy w zakresie warunków obróbki gładkościowej i umacniającej oraz wpływu tej obróbki na stan warstwy wierzchniej i cechy użytkowe obrabianych przedmiotów
C2	Zdobycie umiejętności zastosowania obróbki gładkościowej i umacniającej elementów maszyn do polepszania właściwości ich warstwy wierzchniej oraz trwałości użytkowej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowa wiedza w zakresie obróbki użytkowej
----------	--

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie sposobów i warunków technologicznych obróbki gładkościowej i umacniającej
EK 2	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie konstytuowania właściwości warstwy wierzchniej elementów maszyn metodami obróbki gładkościowej i umacniającej
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Zna i rozumie jak zastosować metody obróbki gładkościowej i umacniającej w procesach wytwarzania elementów maszyn
EK 4	Zna i rozumie jak dobrać odpowiednie narzędzia i warunki technologiczne obróbki gładkościowej i umacniającej do polepszenia właściwości warstwy wierzchniej elementów maszyn
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	Jest gotów do samodzielnego poszerzania wiedzy oraz wykorzystywania jej do rozwiązywania problemów w pracy inżyniera mechanika

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Obróbka gładkościowa i umacniająca w inżynierii produkcji maszyn. Charakterystyka technologicznej warstwy wierzchniej
W2	Pomiary struktury geometrycznej powierzchni oraz właściwości fizycznych warstwy wierzchniej. Stykowe i bezstykowe pomiary chropowatości powierzchni. Pomiary stopnia umocnienia warstwy wierzchniej. Pomiary naprężeń własnych
W3	Wpływ stanu warstwy wierzchniej na właściwości użytkowe elementów maszyn
W4	Gładkościowa obróbka skrawaniem. Chropowatość powierzchni oraz właściwości fizyczne warstwy wierzchniej ukształtowane różnymi sposobami obróbki wiórowej
W5	Fizykomechaniczne podstawy ściernej obróbki powierzchniowej. Szlifowanie z dużą prędkością obwodową ściernicy. Gładzenie. Dogładzanie oscylacyjne. Dogładzanie luźnymi kształtkami ściernymi. Docieranie. Obróbka strumieniowo-ścierna. Obróbka tłoczno-ścierna
W6	Obróbka ścierna w polu magnetycznym. Polerowanie. Dogładzanie taśmami ściernymi. Warunki ściernej obróbki powierzchniowej. Elektropolerowanie.
W7	Podstawy fizyczne procesu nagniatania. Statyczne i dynamiczne sposoby

	nagniatania. Łączna obróbka nagniataniem i skrawaniem. Warunki obróbki nagniataniem. Warstwa wierzchnia przedmiotów po nagniataniu
W8	Obróbka powierzchniowa metodami niekonwencjonalnymi. Mikroobróbka i nanoobróbka.
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Ocena struktury geometrycznej powierzchni po różnych metodach obróbki wykończeniowej
L2	Dogładzanie oscylacyjne - dobór warunków technologicznych i ocena stanu powierzchni obrobionej
L3	Nagniatanie toczne oraz wygładzanie ślizgowe narzędziami diamentowymi powierzchni walcowych
L4	Nagniatanie dynamiczne
L5	Badania wpływu sztywności przedmiotu obrabianego toczeniem na dokładność wymiarową i chropowatość powierzchni obrobionej.

Metody dydaktyczne	
1	Zajęcia wykładowe prowadzone są metodą wykładu informacyjnego i problemowego, wspomaganego prezentacją multimedialną i pokazem eksponatów
2	Ćwiczenia laboratoryjne są zajęciami praktycznymi, prowadzone metodą obserwacji oraz eksperymentu realizowanego przez studentów (w zakresie ćwiczeń wchodzi też przeprowadzanie obliczeń oraz wykonanie rysunków)

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

Literatura podstawowa	
1	Harasymowicz J., Wantuch E.: Obróbka gładkościowa. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 1994
2	Przybylski W.: Technologia obróbki nagniataniem. WNT, Warszawa 1987

3	Zaleski K.: Technologia nagniatania dynamicznego. Wyd. Politechniki Lubelskiej. Lublin 2018
4	Zaleski K., Skoczylas A., Bławucki S.: Obróbka gładkościowa i umacniająca. Ćwiczenia laboratoryjne. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej. Lublin 2017
5	Zaleski K., Matuszak J., Zaleski R.: Metrologia warstwy wierzchniej. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2018
Literatura uzupełniająca	
1	Nizankowski C.: Niekonwencjonalne techniki szlifowania ściernicowego. Wydawnictwa Politechniki Krakowskiej, Kraków 2016
2	Burakowski T., Wierzchoń T.: Inżynieria powierzchni metali. WNT Warszawa 1995
3	Korzyński M.: Nagniatanie ślizgowe. WNT Warszawa 2007

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach:	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych:	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie i udział w kolokwium zaliczającym wykład:	12
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych;, opracowanie sprawozdań:	8
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	MBM2A_W08	C1	W1, W4, W5, W6, W7, W8	1	O1

	MBM2A_W11				
EK 2	MBM2A_W06 MBM2A_W11	C1	W1, W2, W3, W4, W7	1	O1
EK 3	MBM2A_U13 MBM2A_U18	C2	W5, W6, W7, L1, L2, L4, L5,	1, 2	O1, O2, O3
EK 4	MBM2A_U10 MBM2A_U13 MBM2A_U21	C2	W2, W3, W7, L2, L3, L4, L5	1, 2	O1, O2, O3
EK 5	MBM2A_K01	C1, C2	W1, W3, L1	1, 2	O1, O2, O3

Autor programu:	dr hab. inż. Kazimierz Zaleski, prof. PL, dr inż. Agnieszka Skoczylas, dr inż. Jakub Matuszak
Adres e-mail:	k.zaleski@pollub.pl ; a.skoczylas@pollub.pl ; j.matuszak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Projektowanie procesów technologicznych
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 2 2 22-1_1
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z opracowywaniem procesów technologicznych w oparciu o nakładki technologiczne w sterowaniach NC
C2	Zapoznanie studentów z algorytmem postępowania przy opracowywaniu procesów technologicznych w SINUMERIK
C3	Wdrożenie narzędzi SINUMERIK w celu opracowania bezpiecznych i optymalnych kodów sterujących na obrabiarki CNC

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie obróbki ubytkowej
2	Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych

3	Ma wiedzę w zakresie oprzyrządowania technologicznego.
---	--

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie projektowania procesów technologicznych na centra obróbcze
EK 2	Ma pogłębioną wiedzę z zakresu integracji zapisu procesów technologicznych w przestrzeni wirtualnych układów sterowania
	W zakresie umiejętności:
EK3	Student zna i rozumie jak posługiwać się oprogramowaniem SINUMERIK OPERATE w celu realizacji procesu technologicznego na centrach numerycznych
EK4	Student zna i rozumie jak dobrać optymalne strategie obróbkowe w celu przyspieszania procesów technologicznych na obrabiarkach CNC w oparciu o sterowania SINUMERIK OPERATE
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	Student jest gotów do działania w sposób kreatywny z uwzględnieniem uwarunkowań ekonomicznych przy opracowywaniu procesów technologicznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Mechanizacja i automatyzacja, pojęcia podstawowe, metody automatycznego sterowania obrabiarek. Projektowanie procesów technologicznych na obrabiarki sterowane.
W2	Podstawy obsługi sterowania SINUMERIK Operate. Panel operatorski sterowania SINUMERIK Operate. Obszary ekranu głównego SINUMERIK Operate. Panel sterowania maszyną.
W3	Obszary obsługi. Obszar obsługi: „Maszyna”. Obszar obsługi „Parametry” Obszar obsługi „Program”, Obszar obsługi „Menedżer programów”, Obszar obsługi „Diagnoza”, Obszar obsługi „Uruchomienie”.
W4	Podstawy programowania systemu sterowania SINUMERIK OPERATE. Menedżer programów. Tworzenie / otwarcie nowego programu w program GUIDE. Edytor programów „program GUIDE - funkcje podstawowe
W5	Podstawy geometryczne: Układy współrzędnych. Położenie punktów zerowych

	(punkty i odległości w przestrzeni roboczej), Płaszczyzny programowania (robocze), Metryczny / calowy nastawny system miar, Określanie pozycji, Wymiarowanie absolutne, przyrostowe i mieszane, Wymiarowanie dla osi X, Przekształcanie układu współrzędnych (FRAME).
W6	Programowanie danych technologicznych: Wybór / wywołanie narzędzia, Regulacja posuwu i ruch wrzeciona, Rozkazy pomocnicze (funkcje załączania), Programowanie poleceń wykonania ruchu, Programowanie poleceń w ruchu po konturze, Technika podprogramów i powtarzanie części programu, Parametry obliczeniowe R.
W7	Analiza przykładowych procesów technologicznych realizowanych na centrum tokarskim CTX 450
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Zadania/krótkie projekty do samodzielnego wykonania
P2	Samodzielne zadanie projektowe w SINUMERIK Operate

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Projekt
3	Analiza przypadków
4	Dyskusja w grupie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena przeprowadzonego w formie testu zadaniowego na komputerze	60%
O2	Ocena z zadania projektowego	100%

Literatura podstawowa	
1	Feld M.: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. WNT, Warszawa 2003.

2	SINUMERIK Operate Podręcznik programowania i obsługi w standardzie DIN/ISO Toczenie. Dokumentacja techniczna
3	SINUMERIK Operate. SinuTrain Łatwiejsze toczenie dzięki ShopTurn Materiały szkoleniowe 05/2010 6FC5095-0AB80-1NP0
Literatura uzupełniająca	
1	Grzesik W.: Programowanie obrabiarek NC/CNC Warszawa: Wydawnictwa Naukowo- Techniczne, 2010.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć wykładowych	15
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć projektowych	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Realizacja zadania projektowego – łączna liczba godzin w semestrze	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	MBM2A_W08	C1, C2,C3	W1 -W7, P1,P2	1-4	O1, O2
EK 2	MBM2A_W09	C2,C3	W1 -W7, P1, P2	1-4	O1, O2
EK 3	MBM2A_U08	C1, C2,C3	W1 -W7, P1 P2	1-4	O1, O2

EK4	MBM2A_U13	C1, C2,C3	W1 -W7, P1 P2	1-4	O1, O2
EK5	MBM2A_K05	C3	W1 -W7, P1 P2	1-4	O1, O2

Autor programu:	dr inż. M. Włodarczyk
Adres e-mail:	m.wlodarczyk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Wirtualizacja procesów technologicznych na tokarki CNC
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 2 2 22-2_1
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z opracowywaniem procesów technologicznych w oparciu o nakładki technologiczne w sterowaniu tokarek NC
C2	Zapoznanie studentów z algorytmem postępowania przy opracowywaniu procesów technologicznych na tokarki w SINUMERIK
C3	Wdrożenie narzędzi SINUMERIK w celu opracowania bezpiecznych i optymalnych kodów sterujących na tokarki CNC

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie obróbki ubytkowej
----------	--

2	Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych
3	Ma wiedzę w zakresie oprzyrządowania technologicznego.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie projektowania procesów technologicznych na wieloosiowe tokarki CNC
EK 2	Ma pogłębioną wiedzę z zakresu integracji zapisu procesów technologicznych w przestrzeni wirtualnych układów sterowania tokarek CNC
	W zakresie umiejętności:
EK3	Student zna i rozumie jak posługiwać się oprogramowaniem SINUMERIK OPERATE w celu realizacji procesu technologicznego na wieloosiowych tokarkach CNC.
EK4	Student zna i rozumie jak dobierać optymalne strategie obróbkowe w celu przyspieszania procesów wytwarzania na wieloosiowych tokarkach CNC w oparciu o sterowania SINUMERIK OPERATE
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	Student jest gotów do działania w sposób kreatywny z uwzględnieniem uwarunkowań ekonomicznych przy opracowywaniu procesów technologicznych na tokarki CNC

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Komputerowe wspomaganie wytwarzania, pojęcia podstawowe, metody automatycznego sterowania obrabiarek. Budowa i kinematyka centrów tokarskich. Projektowanie procesów technologicznych na tokarki CNC.
W2	Podstawy obsługi sterowania SINUMERIK z nakładką technologiczną ShopTurn. Panel operatorski sterowania oraz struktura graficzna SINUMERIK Operate SINUMERIK z nakładką technologiczną ShopTurn.
W3	Obszary obsługi SINUMERIK z nakładką technologiczną ShopTurn. Obszar obsługi: „Maszyna“. Obszar obsługi „Parametry” Obszar obsługi „Program”, Obszar obsługi „Menedżer programów”, Obszar obsługi „Diagnoza”, Obszar obsługi „Uruchomienie”.
W4	Podstawy programowania systemu sterowania SINUMERIK z nakładką

	technologiczną ShopTurn.
W5	Podstawy geometryczne: Układy współrzędnych. Położenie punktów zerowych (punkty i odległości w przestrzeni roboczej), Płaszczyzny programowania (robocze), Metryczny / calowy nastawny system miar, Określanie pozycji, Wymiarowanie absolutne, przyrostowe i mieszane w SINUMERIK z nakładką technologiczną ShopTurn
W6	Realizacja wybranych funkcji programowych w SINUMERIK z nakładką technologiczną ShopTurn dla funkcji: Programowanie: Wybór / wywołanie narzędzia, Regulacja posuwu i ruchu wrzeciona, Rozkazy pomocnicze (funkcje załączania), Programowanie poleceń wykonania ruchu, Programowanie poleceń w ruchu po konturze, Technika podprogramów i powtarzanie części programu, Parametry obliczeniowe R.
W7	Analiza przykładowych procesów technologicznych realizowanych na centrum tokarskim CTX 450
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Zadanie opracowania procesu technologicznego w SINUMERIK z nakładką technologiczną ShopTurn dla części klasy wał.
P2	Zadanie opracowania procesu technologicznego w SINUMERIK z nakładką technologiczną ShopTurn dla części klasy tuleja.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Projekt
3	Analiza przypadków
4	Dyskusja w grupie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena przeprowadzonego w formie testu zadaniowego na komputerze	60%
O2	Ocena z zadania projektowego	100%

Literatura podstawowa	
1	Feld M.: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. WNT, Warszawa 2003.
2	SINUMERIK Operate Podręcznik programowania i obsługi w standardzie DIN/ISO Toczenie. Dokumentacja techniczna
3	SINUMERIK Operate. SinuTrain Łatwiejsze toczenie dzięki ShopTurn Materiały szkoleniowe 05/2010 6FC5095-0AB80-1NP0
Literatura uzupełniająca	
1	Grzesik W.: Programowanie obrabiarek NC/CNC Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2010.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć wykładowych	15
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć projektowych	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Realizacja zadania projektowego – łączna liczba godzin w semestrze	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	MBM2A_W08	C1, C2,C3	W1 -W7, P1,P2	1-4	O1, O2

EK 2	MBM2A_W09	C2,C3	W1 -W7, P1, P2	1-4	O1, O2
EK 3	MBM2A_U08	C1, C2,C3	W1 -W7, P1 P2	1-4	O1, O2
EK4	MBM2A_U13	C1, C2,C3	W1 -W7, P1 P2	1-4	O1, O2
EK5	MBM2A_K05	C3	W1 -W7, P1 P2	1-4	O1, O2

Autor programu:	dr inż. M. Włodarczyk
Adres e-mail:	m.wlodarczyk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
Mechanika i Budowa Maszyn**

Studia II stopnia

Przedmiot:	Budowa i eksploatacja obrabiarek CNC
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 2 2 23-0_1
Rok:	I
Semestr:	2
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
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu

C1	Zdobycie wiedzy i umiejętności praktycznych z zakresu budowy maszyn CNC.
C2	Zdobycie wiedzy i umiejętności praktycznych z zakresu eksploatacji maszyn CNC i projektowaniem procesów technologicznych remontów.
C3	Nabycie umiejętności związanych z konstituowaniem długotrwałej zdolności eksploatacyjnej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza z zakresu budowy i przeznaczenia oraz możliwości kinematycznych i użytkowych obrabiarek skrawających do metali i innych maszyn technologicznych sterowanych numerycznie CNC.
2	Wiedza z zakresu procesów eksploatacyjnych, mechanizmów zużycia i jego wpływu na właściwości użytkowe maszyn, metody diagnostyki obrabiarek CNC.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma wiedzę z zakresu budowy maszyn technologicznych sterowanych numerycznie, stosowanych układów pomiarowo – kontrolnych oraz urządzeń współpracujących.
EK 2	Ma wiedzę z zakresu zasad eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych, planowania przeglądów i remontów maszyn. Ma wiedzę z zakresu samodzielnego projektowania procesów technologicznych remontów maszyn i urządzeń technicznych.
	W zakresie umiejętności:
EK3	Student potrafi opracować proces technologiczny naprawy dowolnie wybranego urządzenia technologicznego określonej klasy. Zna etapy i rodzaje remontów oraz pozostałe czynności wchodzące w zakres obsługi technicznej maszyny.
EK4	Student potrafi ocenić zdolność eksploatacyjną maszyn i urządzeń, potrafi konfigurować i posługiwać się aparaturą pomiarową, prowadzić eksperymenty, sprawdzić poprawność wykonania elementów maszyn, a także dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań w budowie maszyn
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	Student jest gotów do krytycznej oceny procesów technologicznych naprawy dowolnie wybranego urządzenia technologicznego określonej klasy i ma świadomość skutków nieprawidłowego ich opracowania lub doboru
EK6	Student jest gotów do podejmowania odpowiedzialności za wykonana pracę i jej wpływu na środowisko

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Zagadnienia podstawowe. Fazy istnienia maszyny technologicznej. Budowa, przeznaczenia oraz możliwości kinematycznych i użytkowe obrabiarek skrawających do metali i innych maszyn technologicznych sterowanych numerycznie CNC.
W2	Korpusy i układy prowadnicowe obrabiarek, układy napędowe ruchów głównych, posuwowych i pomocniczych, kinematyka obrabiarek, przekładnie śrubowo toczne, wózki jezdne, hamulce, wrzeciona i elektrowrzeciona. Magazyny narzędziowe, zmieniające narzędzi, zmieniające palet, systemy odprowadzania wiórów, systemy podawania chłodziwa, systemy gaśnicze, chłodzenie przez wrzeciono.

W3	Systemy sterowania numerycznego obrabiarek, układy przyrostowe (inkrementalne)
W4	Rodzaje zużycia oraz czynniki wpływające na zużycie maszyn i urządzeń. Proces technologiczny remontów maszyn. Etapy (fazy) prac remontowych. Mycie, czyszczenie oraz demontaż urządzeń i ich elementów. Narzędzia montażowe. Weryfikacja i badania weryfikacyjne elementów maszynowych.
W5	Ogólne metody napraw i regeneracji. Dokumentacja techniczna prac remontowych. Naprawa i regeneracja typowych elementów maszynowych. Zasady weryfikacji połączeń gwintowych, wpustowych, wielowypustowych, wtlaczanych oraz skurczowych oraz metody ich naprawy (regeneracji).
W6	Trwałość i niezawodność. Jakość konstrukcyjna, technologiczna i użytkowa wyrobów. Czynniki kształtujące jakość użytkową wyrobów. Przyczyny uszkodzeń, weryfikacja oraz naprawa i regeneracja: korpusów, wałów, tulei, kół zębatach oraz łożysk
W7	Warstwa wierzchnia wyrobów. Kształtowanie i budowa warstwy wierzchniej. Wpływ warstwy wierzchniej na trwałość użytkową wyrobów. Wpływ otoczenia zewnętrznego na proces eksploatacji maszyn i urządzeń. Rodzaje i mechanizmy zużywania się elementów maszyn. Zużycie cierne, erozyjne i kawitacyjne, zużycie i starzenie tworzyw polimerowych. Identyfikacja, metody badań i zapobieganie zużyciu elementów maszynowych.).
W8	Zasady prawidłowej eksploatacji urządzeń. Rodzaje i zakres obsługi technicznych maszyn. Zasady wykonywania napraw bieżących, średnich oraz głównych. Podział i klasyfikacja środków smarnych w eksploatacji maszyn technologicznych, ich funkcje i właściwości, współczesne środki smarne.
W9	Modernizacja (rewitalizacja) i adaptacja maszyn. Montaż oraz badania i odbiór maszyn po remoncie. System obsługi technicznych urządzeń mechanicznych. Dokumentacja maszyn i urządzeń (DTR). Cykle, plany oraz organizacja prac remontowych.
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Opracowanie ramowego procesu technologicznego naprawy
L2	Opracowanie dokumentacji technologicznej mycia i czyszczenia
L3	Opracowanie dokumentacji technologicznej procesu demontażu
L4	Opracowanie dokumentacji technologicznej procesu weryfikacji
L5	Opracowanie dokumentacji technologicznej regeneracji
L6	Opracowanie dokumentacji technologicznej montażu

L7	Opracowanie dokumentacji technologicznej kontroli jakości
----	---

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną,
2	Metoda aktywizująca związana z opracowanie procesu technologicznego remontu

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Indywidualne prace obliczeniowe związane z tematyka laboratoriów	100%
O2	Zaliczenie pisemne z wykładu	60%
O3	Częstkowe opracowanie dokumentacji procesu technologicznego remontu	100%

Literatura podstawowa	
1	S. Legutko: Eksploatacja maszyn. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej , Poznań 2007.
2	J. Kosmol, Automatyzaacja obrabiarek i obróbki skrawaniem, WNT, Warszawa 1998
3	J. Honczarenko: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.
4	Cz. Cempel, Diagnostyka wibroakustyczna maszyn. PWN, Warszawa 1989r.
Literatura uzupełniająca	
1	S. Legutko: Podstawy eksploatacji maszyn. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2002.
2	M. Szczerek, M. Wiśniewski: Trybologia. Tribotechnika. Wyd. Katedrau Technologii. Eksploatacji. Radom 2000.
3	J. Honczarenko, Elastyczna automatyzacja wytwarzania obrabiarki i systemy obróbkowe, WNT, Warszawa 2000

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
Wykonanie projektu	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	MBM2A_W04 MBM2A_W06 MBM2A_W10	C1, C3	W1-W5, L1- L7	1, 2	O1, O2
EK 2	MBM2A_W14 MBM2A_W17 MBM2A_W20	C1, C3	W1-W5, L 1- L 7	1, 2	O1, O2
EK 3	MBM2A_U01 MBM2A_U09 MBM2A_U11 MBM2A_U23 MBM2A_U24	C1, C2, C3	L 1- L7	1, 2	O1,O3
EK4	MBM2A_U07 MBM2A_U09 MBM2A_U11	C1, C2, C3	L1- L7	1, 2	O1,O3

EK5	MBM2A_K01 MBM2A_K04	C1, C2, C3	W9, L1- L7	1, 2	O1, O2, O3
EK6	MBM2A_K02 MBM2A_K03	C1, C2, C3	W9, L1- L7	1, 2	O1, O2, O3

Autor programu:	dr hab. inż. Jerzy Józwik
Adres e-mail:	j.jozwik@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Modelowanie numeryczne procesów przetwórstwa tworzyw
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 2 2 24-0_1
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zdobycie wiedzy i umiejętności praktycznych z zakresu modelowania i symulacji numerycznych procesów przetwórstwa tworzyw polimerowych. Poznanie możliwości obliczeniowych wybranych programów komputerowych służących do analizy numerycznej niektórych procesów przetwórczych, zapoznanie się z ich działaniem i podstawami użytkowania.
C2	Opanowanie metodyki postępowania podczas przygotowywania modeli numerycznych oraz przeprowadzania symulacji oraz zdobycie umiejętności analizy i poprawnej interpretacji otrzymanych wyników.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Student powinien posiadać podstawową wiedzę, umiejętności i kompetencje w zakresie
----------	--

	podstaw informatyki i technik informacyjno-komunikacyjnych.
2	Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu najważniejszych metod przetwórstwa tworzyw, głównie wtryskiwania i wytłaczania.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student ma rozszerzoną wiedzę w zakresie zastosowań informatyki w mechanice i budowie maszyn.
EK 2	Student ma rozszerzoną wiedzę w zakresie analizy i syntezy układów kinematycznych, teorii maszyn oraz modelowania wspomagającego projektowanie maszyn i procesów technologicznych.
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Student zna i rozumie jak dobrać materiały do wytwarzania elementów maszyn z zastosowaniem metod komputerowego wspomagania projektowania materiałowego.
EK 4	Student zna i rozumie jak posługiwać się metodami analitycznymi, symulacyjnymi i eksperymentalnymi przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu konstrukcji i technologii maszyn.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	Student ma świadomość pozatechnicznych, w tym ekonomicznych, skutków działalności inżyniera mechanika oraz jej wpływu na środowisko, co kształtuje duże poczucie odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Zagadnienia wstępne i pojęcia podstawowe związane z symulacjami numerycznymi i modelowaniem procesów przetwórczych.
W2	Przegląd programów komputerowych mających zastosowanie do modelowania procesów przetwórstwa tworzyw.
W3	Podstawy tworzenia modelu numerycznego wypraski wtryskowej i układu wlewowego.
W4 W5	Podstawy tworzenia modelu numerycznego formy wtryskowej, bazy części i podzespołów znormalizowanych.
W6	Podstawy przygotowywania symulacji procesów przetwórczych, metodyka ustalania

W7	warunków brzegowych.
W8 W9	Wtryskiwanie: modelowanie i symulacja przepływu tworzywa w gnieździe formującym formy wtryskowej
W10 W11	Wtryskiwanie: modelowanie i symulacja ochładzania wypraski wtryskowej
W12 W13	Wtryskiwanie: modelowanie i symulacja deformacji wypraski i skurczu przetwórczego
W14 W15	Wytłaczanie: modelowanie i symulacja przepływu tworzywa w układzie uplastyczniającym wytłaczarki
Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1	Podstawy pracy z wybranym programem do symulacji procesu wtryskiwania.
P2	Tworzenie modelu numerycznego wypraski wtryskowej. Tworzenie modelu numerycznego układu wlewowego.
P3	Dobór warunków początkowych do wykonania symulacji zjawisk zachodzących podczas procesu wtryskiwania.
P4	Symulacja przepływu tworzywa w gnieździe formującym formy wtryskowej.
P5	Symulacja ochładzania wypraski wtryskowej.
P6	Symulacja deformacji wypraski i skurczu przetwórczego.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład: wykład informacyjny (jako podstawowa z metod podających) uzupełniony metodami eksponującymi oraz metodami programowymi z użyciem komputera i technik multimedialnych.
2	Projekt: zajęcia z zastosowaniem komputerowych narzędzi do symulacji numerycznej (jako właściwe z metod praktycznych), uzupełnione pogadanką, z elementami metod problemowych z grupy aktywizujących, skutkujących praktycznym działaniem studentów.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z wykładu	60%

O2	Wykonanie projektu	100%
----	--------------------	------

Literatura podstawowa	
1	Miecielica M., Wiśniewski W.: Komputerowe wspomaganie projektowania procesów technologicznych w praktyce. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005
Literatura uzupełniająca	
1	Podręcznik użytkownika wybranego oprogramowania do symulacji procesów przetwórstwa (wersja elektroniczna udostępniana przez Katedrę Technologii i Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych).
2	Dostępne w Katedrze Technologii i Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych czasopisma o tematyce związanej z przetwórstwem tworzyw i modelowaniem zjawisk zachodzących podczas ich przetwórstwa (np. TS Raport).

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach projektowych	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zaliczenia treści wykładowych	10
Wykonanie projektu	10
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
EK1	MBM2A_W03,	C1, C2	W1 ÷ W15	1, 2	O1, O2

	MBM2A_W04, MBM2A_W11, MBM2A_W21		P1 ÷ P6		
EK2	MBM2A_W03, MBM2A_W04, MBM2A_W11, MBM2A_W21	C1, C2	W1 ÷ W15 P1 ÷ P6	1, 2	O1, O2
EK3	MBM2A_U08, MBM2A_U10, MBM2A_U13, MBM2A_U17	C1, C2	W1 ÷ W15 P1 ÷ P6	1, 2	O1, O2
EK4	MBM2A_U08, MBM2A_U10 MBM2A_U13, MBM2A_U17	C1, C2	W1 ÷ W15 P1 ÷ P6	1, 2	O1, O2
EK5	MBM2A_K02, MBM2A_K04	C1, C2	W1, W2	1, 2	O1

Autor programu:	Dr inż. Tomasz Jachowicz
Adres e-mail:	t.jachowicz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedrze Technologii i Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych

Karta (sylabus) przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Komputerowe wspomaganie projektowania technologii obróbki skrawaniem CAM
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 2 2 25-1_1
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z nowoczesnymi metodami wytwarzania na centrach obróbkowych wspomaganych zintegrowanymi systemami CAD/CAM na przykładzie NX.
C2	Zapoznanie studentów z algorytmem postępowania przy opracowywaniu procesów technologicznych w NX CAM.
C3	Wdrożenie narzędzi NX CAM w celu opracowania bezpiecznych i optymalnych kodów sterujących na obrabiarki CNC

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie obróbki ubytkowej
---	--

2	Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych
3	Ma wiedzę w zakresie oprzyrządowania technologicznego.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami frezowania 3 osiowego wspomaganego CAM
EK 2	Ma pogłębioną wiedzę z zakresu optymalizacji procesów technologicznych wspomaganych komputerowo
	W zakresie umiejętności:
EK3	Student zna i rozumie jak posługiwać się oprogramowaniem NX CAM w celu realizacji procesu technologicznego na centrach numerycznych
EK4	Student zna i rozumie jak dobrać optymalne strategie obróbkowe w celu przyspieszania procesów technologicznych na obrabiarkach CNC w oparciu o system NX CAM
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	Student jest gotów do działania w sposób kreatywny z uwzględnieniem uwarunkowań ekonomicznych przy opracowywaniu procesów technologicznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
Treści programowe	
W1	Modelowanie procesu technologicznego. Grupy narzędziowe oraz ich zadania.
W2	Definiowanie geometrii narzędzi specjalnych. Budowa złożeń narzędzi na potrzeby CAM.
W3	Grupy nadrzędne – Identyfikacja grup nadrzędnych oraz ich znaczenie. Zasady tworzenia grup nadrzędnych.
W4	Zastosowanie grup nadrzędnych w celu przyspieszenia projektowania procesu technologicznego.
W5	Rodzaje grup operacji w CAM na przykładzie NX. Operacja konturowa na przykładzie operacji Cavity Milling – opcje operacji oraz przykłady zastosowań.
W6	Funkcje nawigatora operacji CAM. Rodzaje układów współrzędnych w CAM.

	Sposoby wizualizacji obróbki.
W7	Operacja planarna na przykładzie Planar Milling - opcje oraz przykłady zastosowań.
W8	Operacja planarna Face Milling - opcje oraz przykłady zastosowań.
W9	Operacje wiercenia – typu Drill – parametryzacja operacji.
W10	Operacja grawerowania tekstu na przykładzie NX.
W11	Postprocessing – zasady generowania programów obróbkowych oraz uzyskiwania danych wyjściowych o ścieżce narzędzia.
W12	Funkcje WAVE Geometry Linker w module Manufacturing.
W13	Funkcja Asystenta NC. Sposoby realizacji wysokowydajnej operacji szybkościowej HSM w NX.
W14	Operacja Fixed Contour. Prowadzenie narzędzia z funkcją Streamline.
Forma zajęć – projekt	
Treści programowe	
P1	Projekt obróbki części klasy forma/matryca/korpus na 3-osiowe frezarskie centrum obróbkowe

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Projekt
3	Analiza przypadków
4	Dyskusja w grupie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena przeprowadzonego w formie testu zadaniowego na komputerze	60%
O2	Ocena z zadania projektowego	100%

Literatura podstawowa	
1	Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.
2	Augustyn K.: NX CAM. Programowanie ścieżek dla obrabiarek CNC. Wydawnictwo Helion 2010
3	Koch T.: Systemy zrobotyzowanego montażu. Wrocław: Oficyna Wyd. PWr., Wrocław 2006
Literatura uzupełniająca	
1	Grzesik W.: Programowanie obrabiarek NC/CNC Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2010.

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 wykładowych	15
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Realizacja zadania projektowego – łączna liczba godzin w semestrze	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	MBM2A_W09	C1, C2,C3	W1 -W14, P1	1-4	O1, O2

EK 2	MBM2A_W19	C2,C3	W1 -W14, P1	1-4	O1, O2
EK 3	MBM2A_U08	C1, C2,C3	W1 -W14, P1	1-4	O1, O2
EK4	MBM2A_U13	C1, C2,C3	W1 -W14, P1	1-4	O1, O2
EK5	MBM2A_K05	C3	W1 -W14, P1	1-4	O1, O2

Autor programu:	dr inż. M. Włodarczyk
Adres e-mail:	m.wlodarczyk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

Karta (sylabus) przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Komputerowo wspomagane wytwarzanie na centrach tokarskich
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 2 2 25-2_1
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z nowoczesnymi metodami wspomaganie wytwarzania na centra tokarskie na przykładzie systemu CAD/CAM NX.
C2	Zapoznanie studentów z algorytmem postępowania przy opracowywaniu procesów technologicznych na centra tokarskie w NX CAM.
C3	Wdrożenie narzędzi NX CAM w celu opracowania bezpiecznych i optymalnych kodów sterujących na centra tokarskie CNC

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie obróbki ubytkowej
----------	--

2	Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych
3	Ma wiedzę w zakresie oprzyrządowania technologicznego.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami toczenia i frezowania wspomaganego CAM na centrach tokarskich
EK 2	Ma pogłębioną wiedzę z zakresu optymalizacji procesów technologicznych wspomaganych komputerowo na centrach tokarskich
	W zakresie umiejętności:
EK3	Student zna i rozumie jak posługiwać się oprogramowaniem NX CAM w celu realizacji procesu technologicznego na centrach tokarskich
EK4	Student zna i rozumie jak dobierać optymalne strategie obróbkowe w oparciu o system NX CAM w celu przyspieszania procesów technologicznych na centrach tokarskich CNC
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	Student jest gotów do działania w sposób kreatywny z uwzględnieniem uwarunkowań ekonomicznych przy opracowywaniu procesów technologicznych na wieloosiowe centra tokarskie

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Idea opracowania procesu technologicznego w zintegrowanym oprogramowaniu CAD/CAM na przykładzie NX. Zasady definiowania grup narzędziowych oraz ich charakterystyka.
W2	Realizacja oraz zasady wprowadzania baz narzędziowych do systemu NX na potrzeby realizacji obróbki toczeniem w NX
W3	Grupy nadrzędne - Identyfikacja grup nadrzędnych oraz ich znaczenie. Zasady tworzenia grup nadrzędnych dla operacji tokarskich.
W4	Zastosowanie grup nadrzędnych w zakresie geometrii oraz cech definiujących obszary obróbki toczeniem w NX.
W5	Rodzaje grup operacji tokarskich w CAM na przykładzie NX. Operacje toczenia

	zgrubnego oraz konturowego. Wykorzystywanie materiału resztkowego w celu optymalizacji ścieżek NC
W6	Realizacja zabiegów wiertarskich centryczno-osiowych- nawiercanie, wiercenie, pogłębianie, fazowanie otworów.
W7	Realizacja zabiegów wiertarskich nie osiowych- nawiercanie, wiercenie, pogłębianie, fazowanie otworów
W8	Definiowanie wykonywania gwintów na centrach tokarskich poprzez toczenie, nacinanie gwintownikami oraz frezowaniem gwintów.
W9	Operacja grawerowania tekstu na czolach i powierzchniach walcowych
W10	Realizacja toczenia wstecznego w NX. Zabiegi wytaczania i wytaczania wstecznego w NX
W11	Realizacja obróbki z przechwytem na przeciwrzeczionie na wielokanałowym centrum tokarskim.
W12	Zabiegi obróbki powierzchni czołowych - obróbka rowków i gwintów na powierzchniach czołowych.
W13	Wizualizacja obróbki i jej symulacja z kinematyka obrabiarki
W14	Postprocesing - zasady generowania programów obróbkowych oraz uzyskiwania danych wyjściowych o ścieżce narzędzia.
Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1	Projekt obróbki części klasy wał/tuleja/ koło zębate/ na wieloosiowe centa tokarskie

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Projekt
3	Analiza przypadków
4	Dyskusja w grupie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena przeprowadzonego w formie testu zadaniowego na komputerze	60%
O2	Ocena z zadania projektowego	100%

Literatura podstawowa	
1	Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.
2	Augustyn K.: NX CAM. Programowanie ścieżek dla obrabiarek CNC. Wydawnictwo Helion 2010
3	Koch T.: Systemy zrobotyzowanego montażu. Wrocław: Oficyna Wyd. PWr., Wrocław 2006
Literatura uzupełniająca	
1	Grzesik W.: Programowanie obrabiarek NC/CNC Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2010.

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 wykładowych	15
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Realizacja zadania projektowego – łączna liczba godzin w semestrze	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	MBM2A_W09	C1, C2,C3	W1 -W14, P1	1-4	O1, O2
EK 2	MBM2A_W19	C2,C3	W1 -W14, P1	1-4	O1, O2
EK 3	MBM2A_U08	C1, C2,C3	W1 -W14, P1	1-4	O1, O2
EK4	MBM2A_U13	C1, C2,C3	W1 -W14, P1	1-4	O1, O2
EK5	MBM2A_K05	C3	W1 -W14, P1	1-4	O1, O2

Autor programu:	dr inż. M. Włodarczyk
Adres e-mail:	m.wlodarczyk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Wibroakustyczna diagnostyka maszyn
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 2 2 26-0_1
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Wprowadzenie studentów do tematyki wibrodiagnostyki 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

1	Znajomość wybranych zagadnień z matematyki, mechaniki, informatyki, metrologii na poziomie studiów I stopnia.
----------	---

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student ma wiedze z zakresu opisu podstawowych pojęć dotyczących diagnostyki technicznej, zna i rozumie źródła generacji zjawisk wibroakustycznych i ich związek ze stanem technicznym maszyn.
	W zakresie umiejętności:
EK2	Potrafi analizować dane, w tym również sygnały wibroakustyczne, i interpretuje otrzymane wyniki pracując indywidualnie lub w zespole, podejmując wiodącą rolę w pracach zespołu.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK3	Jest gotów do samodzielnej pracy i wykazywania kreatywności w rozwiązywaniu problemów inżynierskich.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do diagnostyki technicznej.
W2	Metody badań stanu technicznego maszyn. Eksperymenty diagnostyczne.
W3	Symptomy i sygnały diagnostyczne, wibrodiagnostyka.
W4	Wybrane metody analizy częstotliwościowej, wstępne przetwarzanie sygnałów.
W5	Klasyfikacja sygnałów diagnostycznych. Miary sygnałów wibroakustycznych określających stan maszyn i ich części.
W6	Wartości graniczne symptomów, krzywa życia obiektów.
W7	Diagnostyka łożysk tocznych oraz przekładni zębatych.
W8	Metody sztucznej inteligencji w klasyfikacji i rozpoznawaniu stanu technicznego maszyn. Systemy typu HUMS (Health and Usage Monitoring System) oraz SHMS (Structural Health monitoring System)
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Lokalizacja źródeł hałasu wybranego obiektu technicznego kamerą akustyczną.
L2	Przybliżone wyznaczanie mocy akustycznej.

L3	Wyważanie wirników sztywnych.
L4	Wstęp do programu Matlab (podstawowe operacje matematyczne, struktury i typy danych, programowanie).
L5	Miary sygnałów wibroakustycznych.
L6	Metody analizy częstotliwościowej.

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	Ocena z laboratorium na podstawie sprawozdań	100%
O2	Ocena z laboratorium na podstawie kolokwium	60%
O3	Wykład - kolokwium pisemne	60%

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.
	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
wykłady	15
laboratoria	30
Praca własna studenta, w tym:	10
Przygotowanie się do zajęć i kolokwium	10
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	MBM2A_W01 MBM2A_W11 MBM2A_W14 MBM2A_W20	C1	W1-W8, L1-L6	1,2	O1, O2, O3
EK 2	MBM2A_U01 MBM2A_U04 MBM2A_U08 MBM2A_U19	C1	L1-L6	1,2	O1, O2, O3

	MBM2A_U24				
EK 3	MBM2A_K01 MBM2A_K03	C1	W1-W8, L1-L6	1,2	O1, O2, O3

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

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Projektowanie procesów obróbki plastycznej
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 2 2 27-0_1
Rok:	I
Semestr:	2
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
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Pogłębienie wiedzy i umiejętności praktycznej z zakresu projektowania procesów i technologii obróbki plastycznej metali
C2	Pogłębienie umiejętności efektywnego i kompleksowego stosowania komputerowego wspomaganie w projektowaniu procesów i technologii obróbki plastycznej
C3	Nabycie umiejętności kreatywnego i kompleksowego projektowania procesów technologicznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Ma wiedzę z zakresu teorii i technologii obróbki plastycznej metali, w szczególności zna podstawowe metody obróbki plastycznej metali
----------	---

2	Posiada umiejętności z zakresu obsługi systemów komputerowych typu CAx/CAE
----------	--

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie kompleksowego projektowania procesów obróbki plastycznej
EK 2	Ma pogłębioną wiedzę z zakresu metod i sposobów wykorzystywania komputerowych systemów wspomagających do projektowania technologii maszyn
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Zna i rozumie jak opracować proces technologiczny obróbki plastycznej metali, stosując znane mu techniki komputerowej analizy metod wytwarzania, z uwzględnieniem kreatywności i krytycznej analizy przypadku
EK 4	Zna i rozumie jak wykonać obliczenia inżynierskie, ocenę kosztów wykonania stosując przy tym komputerowe wspomaganie projektowania oraz potrafi dobrać optymalne metody wytworzenia elementów maszyn
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	Jest gotów do działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wiadomości podstawowe z zakresu projektowania procesów obróbki plastycznej metali; nowe trendy w technologii obróbki plastycznej
W2	Projektowanie procesów obróbki plastycznej z uwzględnieniem krytycznej i kompleksowej analizy metod wytwarzania; procesy kształtowania odkuwek, walcówek, wyprasek i wyrobów blaszanych; wytyczne projektowania z uwzględnieniem aspektów technologiczności i konstrukcyjności; wytyczne opracowania dokumentacji technicznej
W3	Projektowanie procesów obróbki plastycznej pod kątem optymalizacji siły kształtowania oraz pracy odkształcenia; charakterystyka metod wytwarzania; wprowadzanie modyfikacji i innowacji do metod wytwarzania w celu uzyskania oczekiwanych korzyści technicznych, ekonomicznych i innych, również pozatechnicznych
W4	Procesy kucia dokładnego, precyzyjnego oraz bezwypływkowego; charakterystyka metod wytwarzania, zasady projektowania narzędzi monolitycznych i składanych;

	dobór kompensatorów; optymalizacja płynięcia materiału; minimalizacja naddatków technologicznych
W5	Analiza ekonomiczna technologii obróbki plastycznej, w tym: koszt jednostkowy, uzysk materiałowy; technologia a ochrona środowiska: wytyczne projektowania z uwzględnieniem aspektów ochrony środowiska oraz aspektów ekonomicznych
W6	Techniki komputerowe stosowane w projektowaniu procesów obróbki plastycznej: aplikacje typu CAx – ich rola i zastosowanie do efektywnego projektowania procesów obróbki plastycznej; programy typu CAE – ich rola i zastosowanie do modelowania wspomagającego projektowanie; systemy eksperckie – przykłady automatyzacji projektowania z uwzględnieniem kompleksowego i krytycznego podejścia do problemu
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Analiza sposobu wykonania odkuwki pod kątem uzysku materiałowego. Wybór sposobu obróbki (np. kucie, walcowanie itp.) oraz dobór optymalnych warunków technologii
L2	Opracowanie procesu kucia typowego elementu maszyn (odkuwka, wypraska itp.), dobór naddatków technologicznych, naddatków na dalszą obróbkę wykańczającą, konstrukcja matrycy, dobór urządzeń i maszyn z uwzględnieniem wytycznych technologicznych i ekonomicznych
L3	Opracowanie procesu kształtowania wyrobu z blachy, wybór metody kształtowania, optymalizacja uzysku materiałowego (rozkrój taśmy), konstrukcja tłoczniaka, dobór maszyn i urządzeń automatyzacji (mechanizacji) procesu tłoczenia
L4	Przeprowadzenie obliczeń inżynierskich i/lub weryfikacji numerycznej z wykorzystaniem oprogramowania typu CAx/CAE oraz wykonanie krytycznej analizy projektu pod kątem zwiększenia ekonomiczności i poprawy technologiczności, w tym również obniżenia strat materiałowych
L5	Wykonanie pełnej dokumentacji technicznej dla przykładowego procesu wytworzenia elementu maszyny

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny, z elementami aktywacji z użyciem prezentacji multimedialnej
2	Ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem metod komputerowego wspomaganie
3	Rozwiązanie zadań projektowych z wykorzystaniem analizy przypadków

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium z wykładów	60%
O2	Raport z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	100%
O3	Wykonanie dokumentacji technicznej	100%

Literatura podstawowa	
1	Pater Z., Samołyk G. Podstawy technologii obróbki plastycznej metali. Lublin 2013: Wyd. Politechniki Lubelskiej
2	Weroński W. i in.: Obróbka plastyczna. Technologia. Lublin: Wyd. Politechniki Lubelskiej 1991
3	Muster A.: Kucie matrycowe. Projektowanie procesów technologicznych. Warszawa: Wyd. Politechniki Warszawskiej 2002
4	Wasiuńk P.: Kucie matrycowe. Warszawa: WNT 1987
5	Sińczak J. Kucie dokładne. Wyd. AGH, Kraków 2006
6	Erbel S., Kuczyński K., Marciniak Z.: Obróbka plastyczna na zimno. Warszawa: PWN 1975
Literatura uzupełniająca	
1	Samołyk G.: Wybrane zagadnienia technologii i teorii prasowania obwiedniowego. Lublin: Wyd. Politechniki Lubelskiej 2012
2	Pater Z., Gontarz A., Weroński W. Obróbka plastyczna. Obliczenia sił kształtowania. Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2002
3	Samołyk G., Pater Z.: Rowek na wypływkę w kuciu matrycowym. Wyd. LTN, Lublin 2006
4	Wybrane prace naukowe z zakresu obróbki plastycznej metali publikowane w czasopismach specjalistycznych (wg wskazań wykładowcy)

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
udział w wykładach	15

udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	30
przygotowanie się do laboratorium	8
wykonanie zadań projektowych, w tym dokumentacji technicznej	14
przygotowanie się do kolokwium z zakresu wykładów	8
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	MBM1A_W06	C1, C2	W1 - W6	1	O1
EK 2	MBM1A_W03 MBM1A_W07	C1, C2	W1- W6	1	O1
EK 3	MBM2A_U08 MBM2A_U09 MBM2A_U16	C1, C2, C3	W1, L1 - L5	2, 3	O2, O3
EK 4	MBM2A_U08 MBM2A_U09 MBM2A_U16	C1, C2, C3	L1 - L5	2, 3	O2, O3
EK 5	MBM1A_K05	C2, C3	W1 - W6, L1 - L5	1, 2, 3	O1, O2, O3

Autor programu:	Dr hab. inż. Grzegorz Samołyk, prof. PL
Adres e-mail:	g.samolyk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Komputerowego Modelowania i Technologii Obróbki Plastycznej

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Technologiczno-eksploatacyjne podstawy lotnictwa
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 2 2 28-0_1
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:	3
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie z wiedzą z zakresu podstaw lotnictwa
C2	Zapoznanie z wiedzą z zakresu budowy statków powietrznych
C3	Zapoznanie się z ograniczeniami obsługi technicznej statków powietrznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

	Wiedza
1	Podstawy mechaniki, termodynamiki, mechaniki płynów
2	Wiedza w zakresie budowy i eksploatacji maszyn
	Umiejętności
3	Znajomość obsługi systemu komputerowego, a także znajomość podstawowych programów do analizy i prezentacji wyników badań.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student zna podstawy prawa lotniczego
EK 2	Student zna klasyfikację i budowę statków powietrznych
EK 3	Student zna podstawy czynnika ludzkiego
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Student zna i rozumie jak wskazać i opisać podzespoły układów napędowych statków powietrznych
EK 5	Student zna i rozumie jak przeprowadzić analizę konstrukcji statku powietrznego
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Student jest świadomy odpowiedzialności za wykonywaną pracę

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	<p>Prawo w podstaw lotnictwa obejmujące:</p> <ul style="list-style-type: none"> - konwencja chicagowska, prawo europejskie, prawo krajowe, ICAO, EASA, ULC; - klasyfikacja statków powietrznych; - certyfikaty typów.
W2	<p>Prawo w zakresie obsługi technicznej statków powietrznych obejmujące:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wstępna i ciągła zdatność do lotu, certyfikacja wyrobów lotniczych; - certyfikowane organizacje w projektowaniu, produkcji i eksploatacji statków powietrznych; - licencje i świadectwa kwalifikacji personelu lotniczego; - żegluga powietrzna; - łączność radiowa; - służby obsługi żeglugi powietrznej, meteorologia; - odpowiedzialność za szkody, ubezpieczenia, przepisy karne

W3	Zasady lotu statków powietrznych obejmujące: - Fizyka lotu – siły działające na statek powietrzny; - tworzenie siły nośnej przez aerodynamy; - tworzenie siły nośnej przez aerostaty; - podstawy aerodynamiki (przepływ i opływ, przepływ laminarny, turbulentny, zjawisko oderwania strugi, ...); - obwiednia lotu.
W4	Ogólna wiedza o statkach powietrznych obejmujące: - Struktura i podzespoły statków powietrznych; - Budowa i zasada działania układów napędowych.
W5	Człowiek – możliwości i ograniczenia obejmujące: - Czynniki stwarzające zagrożenie dla życia i zdrowia; - Zasady postępowania w stanach zagrożenia życia i zdrowia; - Ochrona przed skutkami oddziaływania czynników szkodliwych; - Psychologia lotnicza; - badania lekarsko-lotnicze;
Forma zajęć – laboratorium	
Treści programowe	
L1	Struktura statku powietrznego
L2	Podzespoły statku powietrznego

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Wyjazdy studyjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie	60%
O2	Zaliczenie laboratorium	70%

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Federal Aviation Administration „Aviation Maintenance Technician Handbook – General” FAA-H-8083-30, 2008
2	Federal Aviation Administration „Aviation Maintenance Technician Handbook – Airframe” FAA-H-8083-31, 2012
3	Aviation Maintenance Technician Handbook – Powerplant. FAA-H-8083-32. U.S. Department of Transportation Federal Aviation Administration
	Literatura uzupełniająca
4	Mattingly J., Heiser W., Pratt D.: “Aircraft Engine Design”, American Institute of Aeronautics and Astronautics, Education Series, Inc. 1801 Aleksander Bell Drive, Reston, VA20191-4344, 2002
5	Federal Aviation Administration AC 43.13-1B - Acceptable Methods, Techniques, and Practices - Aircraft Inspection and Repair

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
realizowane w formie zajęć wykładowych	30
realizowane w formie zajęć laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	15
Przygotowanie się do zaliczenia	5
Opracowanie sprawozdań z laboratorium	10
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla	3

przedmiotu:	
-------------	--

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Metoda oceny
EK 1	MBM2A_W14	C1, C3	W1	1	O1
EK 2	MBM2A_W14	C2	W2, W3, W4, W5	1	O1
EK 3	MBM2A_W18	C1	W1, W3, W5	1, 3	O1
EK 4	MBM2A_U21	C2, C3	L1, L2	2, 3	O2
EK 5	MBM2A_U24	C1	L1, L2	2, 3, 4	O2
EK 6	MBM2A_K04 MBM2A_K02	C1	W1, W3, L2	1, 3	O1, O2

Autor programu:	dr hab. inż. Jacek Czarnigowski, prof. PL
Adres e-mail:	j.czarnigowski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Termodynamiki, Mechaniki płynów i Napędów Lotniczych

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Bezpieczeństwo i higiena pracy
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 1 29-0_1
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

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 pracowników na przykładach rozwiązań zastosowanych w obiektach Politechniki Lubelskiej.
C3	Przygotowanie studentów do udzielania pierwszej pomocy przedmedycznej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Jest świadomy strat materialnych i niematerialnych ponoszonych w wyniku wypadku przy pracy.
----------	---

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w środowisku przemysłowym
	W zakresie umiejętności:
EK 2	Ma wiedzę z zakresu stosowania zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w środowisku przemysłowym.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 3	Jest gotów do profesjonalnej pracy inżyniera mechanika i przestrzegania zasad etyki ogólnej i zawodowej.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wiadomości wprowadzające. Podstawy prawa pracy.
W2	Ogólne przepisy BHP w Kodeksie pracy.
W3	Podstawowe przepisy kształtowania warunków bezpieczeństwa i higieny pracy. Pomieszczenia pracy. Transport ręczny. Temperatura. Wilgotność. Oświetlenie.
W4	Główne zagrożenia w środowisku pracy: wypadki przy pracy, choroby zawodowe. Zasady monitorowania warunków pracy. NDS, NDN.
W5	Maszyny. Znaki bezpieczeństwa. Znak CE.
W6	Narażenie człowieka na substancje toksyczne. Toksyczność metali, niemetali, tworzyw polimerowych.
W7	Zagrożenia na stanowisku pracy. Hałas. Chronohigiena.

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 16 maja 2019 r. Dz.U. 2019 poz. 1043 - Kodeks pracy
2	Przybyliński B.: BHP i ergonomia. Wydawnictwa Uczelniane UTP w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2012.
3	Rączkowski B.: BHP w praktyce. Wyd. ODDK Gdańsk, 2014.
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
Praca własna studenta, w tym:	10
Przygotowanie do zajęć	10
Łączny czas pracy studenta	25
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	1

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MBM2A_W12	C1, C2, C3	W1÷ W7	1	O1

EK 2	MBM2A_U22	C1, C2, C3	W1÷ W7	1	O1
EK 3	MBM2A_K04	C1, C2, C3	W1÷ W7	1	O1

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

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Informacja naukowa
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 0 1 30-0_1
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	2
Wykład	1
Ćwiczenia	1
Liczba punktów ECTS:	
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów ze źródłami informacji naukowej, w tym z drukowanymi i elektronicznymi zasobami Biblioteki PL oraz elektronicznymi zasobami informacyjnymi dostępnymi w Internecie;
C2	Przedstawienie sposobów wyszukiwania literatury w zasobach elektronicznych;
C3	Poznanie metod zarządzania informacją naukową pobraną z różnych źródeł (programy do zarządzania literaturą);
C4	Przedstawienie sposobów weryfikacji rezultatów wyszukiwania, ich selekcji i zastosowania w pracy zgodnie z zasadami etyki i prawa autorskiego;
C5	Poznanie zasad tworzenia bibliografii załącznikowej i wykorzystywania menadżera bibliografii
C6	Zapoznanie ze źródłami informacji normalizacyjnej i patentowej

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 niezbędną do wykorzystywania drukowanych zbiorów Biblioteki Politechniki Lubelskiej
EK 2	student posiada wiedzę niezbędną do korzystania z portali wiedzy, bibliotek cyfrowych, baz danych i naukowych serwisów internetowych
	W zakresie umiejętności:
EK 3	student posiada umiejętność użytkowania narzędzi wyszukiwawczych komputerowych katalogów bibliotecznych, elektronicznych zasobów wiedzy oraz baz danych.
EK 4	student posiada umiejętność organizowania swojego warsztatu informacyjnego niezbędnego do pracy naukowej
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	student posiada kompetencje świadomego wyboru, korzystania i oceny drukowanych zasobów bibliotecznych, zasobów elektronicznych, baz i portali naukowych, niezbędnych w procesie kształcenia i samokształcenia

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	<ul style="list-style-type: none"> Ogólne informacje o zasobach informacyjnych. Rodzaje źródeł informacyjnych. Drukowane i elektroniczne źródła informacji naukowej. Języki informacyjno-wyszukiwawcze. Klasyfikacja dziedzinowa na przykładzie wybranych baz danych. Indeksy słów kluczowych. Zasady tworzenia zapytań z zastosowaniem operatorów Bool'a. Podstawowe i zaawansowane wyszukiwanie w Google Scholar. Katalogi centralne w Polsce i na świecie - NUKAT, KaRo, WorldCat - prezentacja katalogów i ich rola w lokalizowaniu źródeł. Katalogi biblioteczne i bibliograficzne bazy danych. Biblioteki cyfrowe. Kolekcje skryptów, podręczników i prac dyplomowych. Repozytoria uczelniane i inne zasoby Open Access Pełnotekstowe bazy danych: e-czasopisma i e-książki - E-Czytelnia na stronie Biblioteki Politechniki Lubelskiej.

	<ul style="list-style-type: none"> • Informacja normalizacyjna i patentowa. Prezentacja baz normalizacyjnych i patentowych (polskich, europejskich, amerykańskich). • Wykorzystanie literatury zgodnie z zasadami etyki naukowej oraz poszanowania prawa autorskiego. Bibliografia załącznikowa: opis bibliograficzny, cytowania i przypisy. • Możliwości zapamiętania danych, tworzenie alertów, eksport danych do innych programów. Lokalizowanie wyszukanych źródeł i dostęp do nich. • Tworzenie własnych baz bibliograficznych. Zarządzanie literaturą - menadżer bibliografii.
Forma zajęć - ćwiczenia	
Treści programowe	
ĆW1	<ul style="list-style-type: none"> • Wyszukiwanie literatury w katalogach, bibliotekach cyfrowych i w bazach danych. • Selekcja i weryfikacja wyszukanych dokumentów. • Tworzenie opisu bibliograficznego w bibliografii załącznikowej. • Pobieranie opisów danych i zapis do menadżera bibliografii. • Pobieranie opisów do cytowania.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Ćwiczenia

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie - test	70%

Literatura podstawowa	
1	Dyplom z internetu: jak korzystać z internetu pisząc prace dyplomowe? / Kazimierz Pawlik, Radosław Zenderowski. Warszawa, 2013.
Literatura uzupełniająca	
1	http://biblioteka.pollub.pl Poradniki i instrukcje w zakładce „dla studentów”

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	2
udział w wykładach	1
udział w ćwiczeniach	1
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 efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MBM2A_W11 MBM2A_W14	C1-C6	W1, ĆW1	1, 2	O1
EK 2	MBM2A_W11 MBM2A_W14	C1-C6	W1, ĆW1	1, 2	O1
EK 3	MBM2A_U01 MBM2A_U02 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1-C6	W1, ĆW1	1, 2	O1
EK 4	MBM2A_U01 MBM2A_U02 MBM2A_U05 MBM2A_U06	C1-C6	W1, ĆW1	1, 2	O1
EK 5	MBM2A_K01 MBM2A_K06	C1-C6	W1, ĆW1	1, 2	O1

Autor programu:	Mgr Hanna Celoch
Adres e-mail:	h.celoch@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Biblioteka Politechniki Lubelskiej

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Certyfikacja maszyn i urządzeń
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 2 3 31-0_1
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	1
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z obowiązującymi przepisami prawnymi oraz ich problematyką
C2	Przygotowanie studentów do praktycznego stosowania zasad BHP oraz ergonomii w projektowaniu i modernizacji maszyn i urządzeń
C3	Przygotowanie studentów do praktycznego stosowania wiedzy i umiejętności w odniesieniu do spotykanych wyrobów podlegających dopuszczeniu do obrotu rynkowego

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Ma wiedzę w zakresie budowy i eksploatacji maszyn i urządzeń oraz zna zasady ich działania i obsługi
----------	--

2	Zna i rozumie zasady ergonomii
---	--------------------------------

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna i rozumie problematykę BHP, ergonomii i zasady certyfikacji w budowie maszyn i urządzeń
	W zakresie umiejętności:
EK 2	Potrafi przeprowadzić procedurę certyfikacji maszyny i/lub urządzenia z zachowaniem wymogów prawnych, problematyki BHP i zasad ergonomii
EK3	Potrafi stosować metody oceny ryzyka w aspektach budowy i eksploatacji maszyn i/lub urządzeń
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 4	Jest gotów do przejmowania odpowiedzialności za wykonywaną pracę

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1	Problematyka BHP oraz ergonomii w budowie maszyn i urządzeń. Analiza wybranych przykładów przemysłowych.
P2	Identyfikacja wyrobów. Wymagania prawne. Ustawodawstwo UE. Ustawodawstwo PL. Oznaczenia wyrobów. Analiza otrzymanej dokumentacji technicznej, weryfikacja oznaczeń.
P3	Certyfikacja, znak CE, znak WE, znak B, moduły oceny. Analiza wybranego problemu.
P4	Określanie wymagań certyfikacyjnych oraz dobór zakresów stosowania norm. Procedura certyfikacji wybranej maszyny z przywołaniem obowiązujących norm i modułów.
P5	Metody oceny ryzyka oraz ich zastosowania praktyczne. Przeprowadzenie oceny ryzyka i jego minimalizacja.

Metody dydaktyczne	
1	Analiza tekstów z dyskusją oraz analiza przypadków: praca zespołowa z elementami

	aktywacji
2	Opracowanie dokumentacji: metoda projektu praktycznego

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium	60%
O2	Projekt (opracowanie dokumentacji)	100%

Literatura podstawowa	
1	Jędrzejewska M., Miareczko B., Podgórski D.: Ocena zgodności maszyn oraz środków ochrony zbiorowej i indywidualnej z wymaganiami bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. Warszawa, CIOP-PIB 2005
2	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia. Red. nauk. D. Koradecka. T. 1-2, Warszawa, CIOP 1999
3	Wybrane normy zharmonizowane oraz Dyrektywy UE
Literatura uzupełniająca	
1	Dokumentacja udostępniona przez wykładowcę
2	Literatura tematyczna wg wskazań wykładowcy

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
udział w projekcie	15
Praca własna studenta, w tym:	10
wykonanie projektu	5
przygotowanie się do kolokwium	5
Łączny czas pracy studenta	25
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla	1

przedmiotu	
------------	--

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	MBM1A_W14	C1, C2, C3	P1 - P5	1, 2	O1, O2
EK 2	MBM1A_U22	C1, C2, C3	P1 - P5	1, 2	O1, O2
EK 3	MBM1A_U04 MBM1A_U21	C1, C2, C3	P1 - P5	1, 2	O1, O2
EK 4	MBM1A_K03	C1, C2, C3	P1 - P5	1, 2	O1, O2

Autor programu:	Dr hab. inż. Jarosław Bartnicki, prof. PL
Adres e-mail:	j.bartnicki@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Komputerowego Modelowania i Technologii Obróbki Plastycznej

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Wybrane zagadnienia z zakresu obróbki plastycznej
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 2 3 32-0_1
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	15
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Pogłębienie wiedzy z zakresu technologii maszyn, zwłaszcza w zakresie specjalnych metod obróbki plastycznej metali
C2	Pogłębienie wiedzy z zakresu projektowania maszyn, urządzeń i narzędzi stosowanych do obróbki plastycznej metali
C3	Pogłębienie umiejętności związanych z realizacją procesów technologicznych obróbki plastycznej metali

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Ma wiedzę z zakresu podstawowych metod obróbki plastycznej metali
----------	---

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma pogłębioną wiedzę na temat technologii obróbki plastycznej metali, w tym obejmującą metody specjalne
EK 2	Zna zagadnienia związane z kształtowaniem plastycznym metali stopów nieżelaznych
EK 3	Zna zagadnienia związane z konstrukcją, trwałością i charakterem pracy maszyn, urządzeń i narzędzi do obróbki plastycznej oraz ich wpływu na dokładność kształtowanych wyrobów
EK 4	Ma wiedzę w zakresie materiałów stosowanych na maszyny, urządzenia i narzędzia do obróbki plastycznej z uwzględnieniem obszarów ich stosowania
	W zakresie umiejętności:
EK 5	Zna jak dobrać materiały, zarówno w odniesieniu do wyrobu jak i narzędzi, do wytwarzania elementów maszyn technologią obróbki plastycznej
EK 6	Zna jak ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć technologicznych z zakresu obróbki plastycznej w mechanice i budowie maszyn
EK 7	Zna jak i dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania maszyny, urządzenia i narzędzia do obróbki plastycznej oraz ocenić rozwiązanie technologiczne w technologii maszyn
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i ma świadomość konieczności ciągłego doksztalcania się

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Kucie z użyciem maszyn i przyrządów kuźniczych o złożonym ruchu narzędzi kształtujących: narzędzia, maszyny, technologia
W2	Kształtowanie wyrobów drażonych: narzędzia, maszyny, technologia; niekonwencjonalne rozwiązania technologiczne; nowoczesne trendy rozwoju technologii maszyn
W3	Specjalne metody obróbki plastycznej: hydroforming, kształtowanie gradientem temperatury (wiązką lasera, miejscowym nagrzewem itp.), kształtowanie polem elektromagnetycznym; mechaniczne łączenie blach (nitowanie bezotworowe,

	klinczowanie, zaginanie itp.)
W4	Charakterystyka stopów Al, Ti, Mg i Cu przeznaczonych do przeróbki plastycznej; kucie matrycowe stopów nieżelaznych; kucie izotermiczne stopów Al, Ti i Mg; zasady opracowania procesów technologicznych, parametry technologiczne procesów kształtowania na gorąco; przykłady procesów technologicznych
W5	Charakterystyka maszyn, urządzeń i narzędzi do obróbki plastycznej; przeznaczenie narzędzi, wymagania stawiane narzędziom do obróbki plastycznej; konstrukcja narzędzi, warunki pracy narzędzi oraz materiały narzędziowe
W6	Wytwarzanie maszyn i urządzeń do obróbki plastycznej; próby ruchowe, zmiany konstrukcyjne, dokumentacja techniczno-ruchowa; metody podnoszenia trwałości urządzeń i narzędzi do obróbki plastycznej
W7	Bezpieczeństwo eksploatacji maszyn, urządzeń i narzędzi do obróbki plastycznej; sposoby zmniejszenia niebezpieczeństw związanych z eksploatacją maszyn
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Analiza własności blach: próba tłoczności Erichsena; anizotropia własności plastycznych; wytłaczanie i przetłaczanie wytłoczek
L2	Kształtowanie wyrobów drążonych: zastosowanie obciskania obrotowego trzema rolkami (na zimno i na gorąco) do kształtowania stopniowanych, drążonych osi i wałków
L3	Kształtowanie odkuwek ze stopów metali nieżelaznych (aluminium, magnezu, tytanu i/lub miedzi): walcowanie wzdłużne i poprzeczne; kucie w trójsuwakowej prasie kuźniczej
L4	Kształtowanie plastyczne uzębień i ślimaków: kształtowanie wałków uzębionych metodą wyciskania; walcowanie poprzeczno-klinowe wałków ze ślimakami
L5	Kształtowanie kul i/lub sworzni kulowych: walcowanie poprzeczno-klinowe; walcowanie śrubowe; kucie

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny, z elementami aktywacji oraz z użyciem prezentacji multimedialnej
2	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych: metoda obserwacyjno-aktywacyjna; sporządzenie sprawozdań

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium zaliczające wykłady	60%
O2	Kolokwium podsumowujące zajęcia laboratoryjne	60%
O3	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

Literatura podstawowa	
1	Weroński W., Gontarz A., Pater Z., Wybrane zagadnienia z teorii i technologii kucia w prasie trójsuwakowej. Lubelskie Towarzystwo Naukowe, Lublin 2007
2	Pater Z. Walcowanie poprzeczno-klinowe. Wydaw. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2009
3	Tomczak J., Studium procesu obciskania obrotowego odkuwek drążonych. Wydaw. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2016
4	Kajzer S., Kozik R., Wusatowski R.: Wybrane zagadnienia z obróbki plastycznej. Projektowanie technologii. Wydawnictwa Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997
5	Weroński W. pod red.: Obróbka plastyczna. Technologia. Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 1991
6	Gontarz A., Weroński W.: Kucie stopów aluminium. Aspekty technologiczne i teoretyczne procesu, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2001
7	Gontarz A.: Efektywne procesy kształtowania w trójsuwakowej prasie kuźniczej, Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2005
8	Kocańda A.: Zagadnienia materiałowe w konstrukcji oprzyrządowania do obróbki plastycznej. Warszawa 1997
Literatura uzupełniająca	
1	Pater Z., Gontarz A., Wroński W.: Wybrane zagadnienia z teorii i technologii walcowania poprzeczno-klinowego, LTN, Lublin 2001
2	Wroński W., Gontarz A., Pater Z. Wybrane zagadnienia z teorii i technologii kucia w prasie trójsuwakowej. Lubelskie Towarzystwo naukowe, Lublin 2007
3	Gontarz A., Łukasik K., Pater Z., Weroński W.: Technologia kształtowania i modelowanie nowego procesu wytwarzania wkrętów szynowych. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2003
4	Metal forming handbook. Schuler. Hong Kong; London. Springer-Verlag Berlin Heidelberg; New York. 1998

5	Grosman F., Hadasik E.: Technologiczna plastyczność metali. Badania plastometryczne. Wyd. Politechniki Śląskiej, Katowice 2005
6	Jóźwicki R., Technika laserowa i jej zastosowania. Oficyna Wydaw. Pol. Warszawskiej, Warszawa 2009
7	Artykuły tematyczne z czasopism naukowo-popularnych: Wydaw. Elsevier, Wydaw. Springer

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
uczestnictwo w wykładach	15
uczestnictwo w laboratoriach	15
Praca własna studenta, w tym:	20
przygotowanie się do kolokwium	6
przygotowanie się do laboratorium	4
wykonanie sprawozdań z laboratorium	10
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	MBM1A_W06	C1	W1, W2, W3	1	O1
EK 2	MBM1A_W06	C1, C2	W2, W4	1	O1
EK 3	MBM1A_W07	C2	W5, W6, W7	1	O1
EK 4	MBM1A_W06	C2	W5, W7	1	O1

EK 5	MBM2A_U10	C2, C3	L1 - L5	2	O2, O3
EK 6	MBM2A_U15	C2, C3	L1 - L5	2	O2, O3
EK 7	MBM2A_U24	C2, C3	L1 - L5	2	O2, O3
EK 8	MBM2A_K01	C1, C2, C3	W1 - W7, L1 - L5	1, 2	O1, O2, O3

Autor programu:	Dr hab. inż. Grzegorz Samołyk
Adres e-mail:	g.samolyk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Komputerowego Modelowania i Technologii Obróbki Plastycznej

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
Mechanika i Budowa Maszyn**

Studia II stopnia

Przedmiot:	Monitorowanie procesów wytwarzania
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 2 3 33-0_1
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu

C1	Zdobycie wiedzy i umiejętności praktycznych z zakresu monitorowania procesów wytwarzania.
C2	Poznanie stosowanych metod i strategii monitorowania.
C3	Poznanie budowy i zasady działania torów pomiarowych monitorowania.
C4	Nabycie umiejętności budowania systemów monitorowania procesów wytwarzania. Opanowanie sprawnego posługiwania się przyrządami pomiarowymi i sensorami stosowanymi podczas monitorowania i nadzorowania.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Ma wiedzę z zakresu metrologia ogólna, oraz podstawy metrologii wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi.
----------	--

2	Ma wiedzę z zakresu komputerowych systemów pomiarowych, analizy i obróbka sygnałów.
3	Zna procesy wytwarzania w budowie maszyn.
4	Zna maszyny technologiczne i systemy wytwarzania.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student ma wiedzę w zakresie technik pomiarowych, a zwłaszcza komputerowych systemów pomiarowych, praktycznych zastosowań informatyki, mechaniki, teorii drgań oraz dynamiki maszyn.
EK 2	Student ma wiedzę w zakresie stosowanych narzędzi diagnostycznych, monitorowania i nadzorowania, podstaw eksploatacji maszyn i urządzeń, niezawodności układów mechanicznych, metod i środków badawczych i pomiarowych w systemach monitorowania.
EK 3	Student ma znajomość trendów rozwojowych i nowych osiągnięć z zakresu diagnostyki, monitorowania i nadzorowania, diagnostyki jak również mechaniki i budowy maszyn.
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Student potrafi pracować w zespole, wykonywać samodzielne analizy, interpretować wyniki badań oraz pomiarów i wyciągania wniosków, potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik, ma umiejętność samokształcenia, także w języku obcym, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się.
EK 5	Student potrafi korzystać z komputerowych systemów pomiarowych, konfigurować i posługiwać się aparaturą pomiarową, przeprowadzać eksperymenty sprawdzać poprawność wykonania elementów maszyn, a także dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań w budowie maszyn.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Jest świadomy społecznej roli inżyniera mechanika i jego odpowiedzialności, ma poczucie odpowiedzialności za wykonywaną pracę; potrafi podporządkować się regułom pracy obowiązującym w zespole. Ma świadomość myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie. Pojęcia podstawowe związane z monitorowaniem, nadzorem i diagnostyką (monitorowanie, automatyczny nadzór, diagnostyka, kontrola, sterowanie, adaptacyjność, zakłócenie, optymalizacja). Obszary zastosowań układów automatycznego monitorowania w obróbce skrawaniem.
W2	Uwarunkowania wyboru i stosowania systemów monitorowania. Kryteria techniczno - organizacyjne i ekonomiczne wyboru systemu monitorowania. Uwarunkowania (przypadki) stosowania systemu monitorowania, efekty stosowania układu monitorującego. Układy wykonawcze stanowiące realizację systemów monitorowania. Sygnały pomiarowe
W3	Systemy akwizycji danych. Kondycjonery, Przetworniki A/C, C/A. Etapy przetwarzania sygnałów pomiarowych. Estymaty sygnałów pomiarowych. Sensory mierzonych wielkości fizycznych. Sensory i struktura systemu pomiarowego. Czujniki wykorzystywane w systemach monitorowania (czujniki sił, momentów, przemieszczeń, temperatury, ciśnienia, itp.).
W4	Źródła drgań i hałasu oraz cel ich pomiaru, estymaty proste i złożone sygnału wibroakustycznego, rodzaje drgań występujących w procesach obróbki skrawaniem, wielkości charakteryzujące drgania, przetworniki do pomiaru drgań - akcelerometry (rodzaje, budowa, cechy charakterystyczne, sposoby mocowania, czynniki wpływające na czułość).
W5	Wykorzystanie termografii w systemach monitorowania. Obszary zastosowań techniki termograficznej w systemach monitorowania. Rodzaje systemów termograficznych i detektorów. Błędy pomiarów termograficznych. Procedury diagnostyki termograficznej. Budowa toru pomiarowego.
W6	Monitorowanie i nadzorowanie stanu ostrza narzędzia skrawającego. Etapy i trudności związane z automatycznym monitoringiem ostrza narzędzia skrawającego, metody bezpośrednie i pośrednie identyfikacji stanu ostrza narzędzia skrawającego, strategie monitorowania
W7	Monitorowanie stanu maszyny technologicznej. Rodzaje sygnałów wykorzystywanych w systemach monitorowania maszyn technologicznych. Diagnostyka i nowoczesne systemy diagnostyczne obrabiarek.
W8	Monitorowanie i nadzorowanie stanu procesu obróbki. Pomiary sił skrawania, temperatury skrawania, sygnału emisji akustycznej. Monitorowanie i nadzorowanie procesu toczenia, wiercenia, frezowania, szlifowania, gwintowania.
W9	Monitorowanie stanu przedmiotu obrabianego. Monitorowanie chropowatości powierzchni, dokładności wymiarowo-kształtowej, itp.

Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Monitorowanie stanu ostrza frezu metodą bezpośrednią bezdotykową.
L2	Diagnostyka pionowego centrum obróbkowego z wykorzystaniem kinematycznego pręta teleskopowo-kulowego (Test QC10 Ballbar)
L3	Termograficzna diagnostyka tokarki.
L4	Normatywne pomiary hałasu maszyny technologicznej.
L5	Badanie drgań własnych tłumionych korpusu obrabiarki
L6	Monitorowanie odkształceń cieplnych elementu maszyny technologicznej

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną,
2	Metoda aktywizująca związana z praktycznym działaniem, wykonywaniem pomiarów i doświadczeń indywidualnie lub w zespołach
3	Metoda praktyczna oparta na obserwacji

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

Literatura podstawowa	
1	J. Kosmol (red.): Monitorowanie ostrza skrawającego, WNT, Warszawa 1996
2	J. Kosmol: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem, WNT, Warszawa 1998
3	J. Honczarenko: Elastyczna automatyzacja wytwarzania obrabiarki i systemy obróbkowe, WNT, Warszawa 2000
4	J. Honczarenko: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.

5	J. Lipski: Nadzorowanie procesów skrawania metodami analizy cyfrowej sygnału wibroakustycznego. WU PL, Lublin 1992
6	Cz. Cempel: Diagnostyka wibroakustyczna maszyn. PWN, Warszawa 1989r.
7	W. Nawrocki: Sensory i systemy pomiarowe. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006
Literatura uzupełniająca	
1	H. (red.) Madura: Pomiary termowizyjne w praktyce, Agenda Wydawnicza PAK, Warszawa 2004.
2	S. Poloszyk, L. Różański: Obraz termowizyjny jako symptom w diagnostyce termalnej maszyn technologicznych, Termografia i termometria w podczerwieni. Agenda Wydawnicza PAK 2000.
3	Cz. Basztura: Źródła, sygnały i obrazy akustyczne. WKŁ, 1988.
3	P. Lesiak, D. Świsulski, Komputerowa technika pomiarowa w przykładach, Agenda Wydawnicza PAK, Warszawa 2002.
3	W. Winiński, J. Nowak, S. Stanik: Graficzne, zintegrowane, środowiska programowe do programowania komputerowych systemów pomiarowo-kontrolnych. Wydawnictwo MIKOM 2001.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	5
Wykonanie sprawozdań, przygotowanie do wykładu	5
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	2

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MBM2A_W05 MBM2A_W11 MBM2A_W13	C1, C3	W1-W5, L1-L6	1, 2	O1, O2
EK 2	MBM2A_W14 MBM2A_W16 MBM2A_W20	C1, C3	W1-W9, L1- L6	1, 2	O1 ,O2
EK 3	MBM2A_W16 MBM2A_W20	C1, C2, C3, C4	W6-W9, L1- L6	1, 2, 3	O1, O3
EK 4	MBM2A_U02 MBM2A_U04 MBM2A_U08 MBM2A_U11 MBM2A_U13	C1, C2, C3, C4	L1- L6	1, 2, 3	O1, O3
EK 5	MBM2A_U15 MBM2A_U17 MBM2A_U19 MBM2A_U2	C1, C2, C3, C4	L1 - L6	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 6	MBM2A_K03 MBM2A_K05	C1, C2, C3	W9, L1 - L6	1, 2	O1,O2, O3

Autor programu:	dr hab. inż. Jerzy Józwik
Adres e-mail:	j.jozwik@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Modelowanie procesów roboczych silników spalinowych
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 2 3 34-0_1
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z termodynamiczno-przepływowym opisem procesów zachodzących w tłokowych silnikach spalinowych
C2	Uzyskanie wiedzy w zakresie metod rozwiązywania zagadnień mechanicznych, termodynamicznych i przepływowych metodami numerycznymi
C3	Uzyskanie umiejętności w zakresie komputerowego modelowania procesów zachodzących w silnikach spalinowych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowa wiedza w zakresie budowy i działania silników spalinowych
2	Podstawowa wiedza w zakresie matematyki, mechaniki, termodynamiki i mechaniki

	płynów
3	Podstawowa wiedza w zakresie modelowania matematycznego i metod numerycznych
4	Umiejętność posługiwania się komputerem, w tym podstawowa znajomość oprogramowania do obliczeń numerycznych

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK1	Ma rozszerzoną wiedzę w zakresie procesów zachodzących w systemach napędowych w zakresie mechaniki, przepływów, spalania i wymiany ciepła
EK2	Ma rozszerzoną wiedzę w zakresie rozwiązywania zagadnień mechanicznych, przepływowych i termodynamicznych metodami numerycznymi
	W zakresie umiejętności:
EK3	Zna i rozumie jak formułować modele matematyczne procesów zachodzących w silnikach spalinowych
EK4	Zna i rozumie jak opracować model komputerowy mechanizmów silnika oraz procesów przepływowych i cieplnych
EK5	Zna i rozumie jak planować oraz przeprowadzać badania modelowe silników spalinowych, a także interpretować uzyskane wyniki

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do modelowania matematycznego procesów fizycznych. Podział modeli ze względu na samodzielność oraz liczbę wymiarów. Założenia do modelowania silnika spalinowego.
W2	Zależności geometryczne w układach korbowo-tłokowych silników spalinowych. Zależności geometryczne w układach rozrządu.
W3	Zjawiska przepływowe w systemach napędowych. Równania opisujące przepływ płynów ściśliwych. Bilans masy i energii podczas wymiany ładunku w silniku.
W4	Procesy spalania mieszanek jednorodnych i niejednorodnych. Metody modelowania procesu spalania w oparciu o założony przebieg wywiązywania się ciepła.
W5	Wymiana ciepła pomiędzy czynnikiem roboczym a ściankami komór spalania.

	Empiryczne korelacje współczynnika przejmowania ciepła.
W6	Bilans energetyczny systemów napędowych. Ocena własności ekonomicznych układów napędowych z uwzględnieniem hybrydyzacji.
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Zapoznanie studentów ze środowiskiem Matlab. Rozwiązywanie prostych zagadnień metodami numerycznymi.
P2	Opracowanie modelu geometrycznego tłokowego silnika spalinowego.
P3	Modelowanie procesów przepływu płynów ściśliwych i nieściśliwych. Opracowanie modelu procesu napełniania silnika powietrzem.
P4	Opracowanie modelu procesów sprężania, spalania i rozprężania. Zastosowanie empirycznych modeli wywiązywania się ciepła w cylindrze.
P5	Obliczenia współczynnika przejmowania ciepła przez ścianki komór spalania oraz obliczenia strat ciepła.
P6	Obliczenia efektywności energetycznej systemów napędowych w zróżnicowanych warunkach pracy.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Prezentacja multimedialna sposobów rozwiązywania zagadnień objętych tematyką przedmiotu w ramach projektowania
3	Samodzielne przygotowanie modeli silników przez studentów na stanowiskach komputerowych z wykorzystaniem środowiska Matlab

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne	60%
O2	Wykonanie modelu matematycznego silnika oraz przedyskutowanie wyników	100%

Literatura podstawowa	
1	Jan A. Wajand, Jan T. Wajand: Tłokowe silniki spalinowe średnio- i szybkoobrotowe, WNT, 2009
2	Tadeusz Rychter, Andrzej Teodorczyk: Teoria silników tłokowych, WKiŁ, 2006
Literatura uzupełniająca	
3	John B. Heywood: Internal combustion engine fundamentals, McGraw-Hill Book Company, 2018

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	15
Samodzielna praca nad projektem	3
Przygotowanie do wykładu	2
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	MBM2A_W01 MBM2A_W02 MBM2A_W16	C1, C2, C3	W1, W2, W3, W4, W5, W6, P1, P2, P3, P4, P5, P6	1, 2, 3	O1, O2
EK 2	MBM2A_W08	C2, C3	P1, P2, P3, P4,	2, 3	O1, O2

	MBM2A_W21		P5, P6		
EK 3	MBM2A_U01 MBM2A_U09 MBM2A_U11	C1, C2, C3	W1, W2, W3, W4, W5, W6, P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7	1, 2, 3	O1, O2
EK4	MBM2A_U12 MBM2A_U18	C3	P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7	2, 3	O2
EK 5	MBM2A_U09 MBM2A_U14 MBM2A_U24	C2, C3	P1, P2, P3, P4, P5, P6	2, 3	O2

Autor programu:	Dr hab. inż. Jacek Hunicz
Adres e-mail:	j.hunicz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Transportu, Silników Spalinowych i Ekologii

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Badania systemów napędowych pojazdów
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 2 3 35-0_1
Rok:	2
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studenta z problemami rozwojowymi i metodami doświadczalnych badań systemów napędowych pojazdów
C2	Przygotowanie studenta do prowadzenia badań rozwojowych w zakresie budowy maszyn

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza z zakresu mechaniki ogólnej i wytrzymałości materiałów
2	Podstawowa wiedza z zakresu termodynamiki i mechaniki płynów
3	Podstawowa wiedza z zakresu metrologii i systemów pomiarowych
4	Znajomość zasad działania i budowy silników spalinowych

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma rozszerzoną i uporządkowaną wiedzę nt. obecnego stanu oraz trendów rozwojowych systemów napędowych pojazdów samochodowych i maszyn roboczych
EK 2	Ma rozszerzoną wiedzę na temat możliwości badań eksperymentalnych różnych procesów zachodzących w silnikach spalinowych oraz sposobu ich wykorzystania w konstrukcji systemów napędowych
EK 3	Ma rozszerzoną wiedzę na temat wymagań prawnych, w tym dotyczących oddziaływania na środowisko, dotyczących systemów napędowych pojazdów
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Potrafi indywidualnie i w zespole planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski oraz posługiwać się metodami eksperymentalnymi przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich
EK 5	Potrafi ocenić istniejące rozwiązanie techniczne oraz przygotować dokumentację związaną z badaniami
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Jest świadomy ekologicznych i ekonomicznych skutków działalności inżyniera mechanika

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Dokumentacja badań. Stanowiska badawcze. Hamulce silnikowe. Urządzenia do pomiaru zużycia energii, w tym zużycia paliwa. Inna aparatura do typowych pomiarów na hamowni. Przygotowanie obiektu do badań.
W2	Charakterystyki silników spalinowych i elektrycznych.
W3	Badania procesu roboczego silnika spalinowego. Indykowanie silnika. Wykorzystanie metod optycznych. Silniki badawcze. Badania procesu wymiany ładunku i wtrysku paliwa.
W4	Opory mechaniczne. Sprawności: mechaniczna, cieplna i ogólna silnika. Badania układu tłok-pierścienie-cylinder.
W5	Badania toksyczności spalin.

W6	Badania hybrydowych systemów napędowych. Badania trwałości i niezawodności systemów napędowych pojazdów.
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Obsługa urządzeń na hamownia silnikowej.
L2	Wyznaczanie charakterystyki obciążeniowej i uniwersalnej silnika.
L3	Wyznaczanie charakterystyki regulacyjnej silnika.
L4	Badanie oporów i sprawności mechanicznej silnika.
L5	Indykowanie silnika i wyznaczanie wskaźników pracy silnika.
L6	Badanie szczelności układu TPC: przedmuchów spalin i zużycia oleju silnikowego.
L7	Badania toksyczności spalin.
L8	Badanie hybrydowego układu napędowego.

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

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z wykładów	60%
O2	Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	100%
O3	Testy pisemne z zakresu wykonywanych ćwiczeń laboratoryjnych	60%

Literatura podstawowa	
1	Niewczas A. (red.): Laboratorium silników spalinowych. Lublin, Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej 1996

2	Serdecki W. (red.): Badania silników spalinowych. Poznań, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2012
3	Serdecki W. (red.): Badania układów silników spalinowych - laboratorium. Poznań, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2000
Literatura uzupełniająca	
1	Merkisz J.: Emisja cząstek stałych przez silniki spalinowe o zapłonie samoczynnym. Poznań, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 1997
2	Martyr A., Plint M.: Engine testing - theory and practice. Warrendale, SAE 2007
3	Merkisz J.: Zużycie oleju w szybkoobrotowych silnikach spalinowych. Poznań, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 1994.
4	Wajand J.A.: Doświadczalne tłokowe silniki spalinowe. Warszawa, WNT 2003
5	Wajand J.A.: Pomiary szybkozmiennych ciśnień w maszynach tłokowych. Warszawa, WNT 1974

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
udział w wykładach	15
udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	5
przygotowanie do wykładów, w tym do zaliczenia	2
przygotowanie do laboratorium, w tym opracowanie sprawozdania	3
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	MBM2A_W06 MBM2A_W10 MBM2A_W11 MBM2A_W16	C1	W1- W6	1, 2	O1
EK 2	MBM2A_W05 MBM2A_W13 MBM2A_W18	C1, C2	W1-W6, L1-L8	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 3	MBM2A_W14 MBM2A_W19 MBM2A_W20	C1, C2	W1, W4-W6, L2- L8	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 4	MBM2A_U01 MBM2A_U04 MBM2A_U15 MBM2A_U17 MBM2A_U18 MBM2A_U19	C2	L1-L8	1, 2, 3	O2, O3
EK 5	MBM2A_U03 MBM2A_U05 MBM2A_U20 MBM2A_U21 MBM2A_U24 MBM2A_U25	C2	L1-L8	3	O2
EK 6	MBM2A_K01 MBM2A_K02	C1, C2	W1- W6, L1-L8	1, 2, 3	O1, O2, O3

	MBM2A_K04				
	MBM2A_K05				
	MBM2A_K06				

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

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Pokładowe systemy diagnostyczne i informacyjne pojazdów
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 2 3 36-0_1
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	15
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zdobycie wiedzy zakresu mikroprocesorowych układów sterowania w pojazdach samochodowych, sygnałów z czujników pokładowych i metod ich przetwarzania.
C2	Zapoznanie się z metodami transmisji danych w pokładowych systemach informatycznych pojazdów.
C3	Zapoznanie się z budową i działaniem systemu diagnostyki pokładowej OBD oraz z protokołem transmisji danych pomiędzy pojazdem i urządzeniem diagnostycznym.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość budowy zasady działania silników spalinowych
----------	--

2	Podstawowa wiedza z zakresu systemów sterowania silników
----------	--

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma wiedzę na temat systemów informacyjnych stosowanych w pojazdach
EK 2	Ma wiedzę na temat systemów diagnostyki pokładowej pierwszej i drugiej generacji
EK 3	Ma wiedzę na temat sposobu wymiany danych w układach informatycznych pojazdów
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Potrafi wykonywać pomiary i diagnozować elementy układów sterowania silników
EK 5	Potrafi zidentyfikować uszkodzenia układu sterowania i układów wykonawczych pojazdu
EK 6	Potrafi dobrać aparaturę pomiarową do pomiaru sygnałów diagnostycznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Ma świadomość konsekwencji wdrożenia nieprawidłowo zaprojektowanego systemu informatycznego pojazdu na bezpieczeństwo użytkownika, aspekty ekologiczne i ekonomiczne

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Sygnały wejściowe samochodowych sterowników mikroprocesorowych.
W2	Urządzenia wykonawcze i sygnały wyjściowe mikroprocesorowych układów sterowania.
W3	Algorytmy regulacji składu mieszanki. Budowa oraz charakterystyki wąsko- i szerokokresowych sond lambda.
W4	Struktura mikrokontrolerów stosowanych do sterowania silników. Elementy składowe mikrokontrolera, urządzenia peryferyjne. Oprogramowanie sterowania silnika.
W5	Struktura mikrokontrolerów stosowanych w układach podwozia i nadwozia. Przegląd zastosowań systemów mikroprocesorowych w pojeździe.

W6	Pokładowa sieć informatyczna pojazdu. Budowa hierarchicznej sieci pokładowej pojazdu samochodowego. Wymiana danych w pokładowych systemach informatycznych pojazdów. Podstawy komunikacji szeregowej, standardy komunikacji występujące w pojazdach (CAN, LIN, ISO 9141, PWM, VPW, KW 2000).
W7	Diagnostyka pokładowa OBD. Monitory systemu OBD, tryby pracy systemu OBD. Komunikacja urządzeń diagnostycznych z siecią pokładową pojazdów.
W8	Narzędzia sprzętowe i programowe do pracy z systemami informatycznymi pojazdów.
Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
L1	Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych. Omówienie przebiegu zajęć. Analiza sygnałów wejściowych i wyjściowych układu sterowania silnika.
L2	Pomiary oscyloskopowe. Rejestracja sygnałów czujników pokładowych. Rejestracja sygnałów sterujących urządzeń wykonawczych silnika.
L3	System diagnostyki pokładowej - komunikacja. Analiza przepływu danych pomiędzy testerem diagnostycznym i siecią pokładową pojazdu. Wybór parametrów identyfikacyjnych aktywnych w pojeździe. Obliczanie wartości wielkości fizycznych rejestrowanych przez system informatyczny pojazdu. Analiza procesu regulacji składu mieszanki w silniku benzynowym. Analiza procesu doładowania silnika o zapłonie samoczynnym.
L4	System diagnostyki pokładowej - diagnostyka pojazdu. Analiza działania monitorów systemu OBD. Identyfikacja uszkodzeń pojazdu na podstawie kodów usterek. Odczyt i analiza „zamrożonych ramek”.
L5	Ocena i dyskusja wyników uzyskanych podczas badań eksperymentalnych.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2	Zajęcia laboratoryjne z wykorzystaniem stanowisk dydaktycznych i samodzielne badania studentów

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne wykładu	50%

O2	Zaliczenie kolokwiów wejściowych z laboratorium	50%
O3	Oddanie i zaliczenie wszystkich sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych	100%

Literatura podstawowa		
1	J. Merkiś, S. Mazurek; Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych, WKiŁ, Warszawa 2011	
2	W. Zimmermann, R. Schmidgall; Magistrale danych w pojazdach Protokoły i standardy, WKiŁ Warszawa 2008	
3	Ch. White, M Randall; Poradnik diagnosty samochodowego, Kody usterek, WKiŁ Warszawa 2008	
Literatura uzupełniająca		
1	A. Herner, H. Diehl; Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych, WKiŁ Warszawa 2011	
2	U. Rokosch; Układy oczyszczania spalin i pokładowe systemy diagnostyczne samochodów OBD WKiŁ Warszawa 2007	
3	A. Gajek, Z. Juda; Czujniki, WKiŁ Warszawa 2008	

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	15
Przygotowanie do wykładu	5
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	MBM2A_W05, MBM2A_W13, MBM2A_W20, MBM2A_W21	C1, C2, C3	W1 - W8	1,	O1
EK 2	MBM2A_W05, MBM2A_W13, MBM2A_W20, MBM2A_W21	C1, C2, C3	W1 - W8	1,	O1
EK 3	MBM2A_W05, MBM2A_W13, MBM2A_W20, MBM2A_W21	C1, C2, C3	W1 - W8	1,	O1
EK 4	MBM2A_U14, MBM2A_U17, MBM2A_U19	C1, C2, C3	L1 - L5	2	O2, O3
EK 5	MBM2A_U14, MBM2A_U17, MBM2A_U19	C1, C2, C3	L1 - L5	2	O2, O3
EK 6	MBM2A_U14, MBM2A_U17, MBM2A_U19	C1, C2, C3	L1 - L5	2	O2, O3
EK 7	MBM2A_K03, MBM2A_K02, MBM2A_K06	C1, C2, C3	W3, W, L4, L5	1, 2	O1, O2, O3

Autor programu:	dr inż. Paweł Kordos
Adres e-mail:	p.kordos@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Transportu Silników Spalinowych i Ekologii

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Technologia budowy i eksploatacji statków powietrznych
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 2 3 37-0_1
Rok:	II
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
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie z wiedzą z zakresu technologii budowy statków powietrznych
C2	Zapoznanie z technologii obsługi technicznej statków powietrznych
C3	Zapoznanie się z zasadami obsługi technicznej statków powietrznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

	Wiedza
1	Podstawy mechaniki, termodynamiki, materiałoznawstwa, podstaw lotnictwa
2	Wiedza w zakresie budowy i eksploatacji maszyn
	Umiejętności
3	Znajomość obsługi systemu komputerowego, a także znajomość podstawowych programów do analizy i prezentacji wyników badań.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student zna podstawy budowy statków powietrznych
EK 2	Student zna podstawy teoretyczne technologii budowy statków powietrznych
EK 3	Student zna podstawy teoretyczne technologii obsługi statków powietrznych
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Zna i rozumie jak wskazać i opisać podzespoły układów napędowych statków powietrznych
EK 5	Zna i rozumie jak opracować technologię wybranej obsługi technicznej statku powietrznego
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Student jest świadomy odpowiedzialności za wykonywaną pracę

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Prawo w zakresie obsługi technicznej statków powietrznych obejmujące: <ul style="list-style-type: none"> - zapewnienie jakości w produkcji lotniczej; - uprawnienia w produkcji i eksploatacji lotniczej; - kontrola jakości w produkcji i eksploatacji lotniczej.
W2	Technologia budowy statków powietrznych obejmujące: <ul style="list-style-type: none"> - materiały konstrukcyjne stosowane w budowie statków powietrznych; - struktura konstrukcji; - metody łączenia konstrukcji; - awionika.
W3	Technologia obsługi technicznej statków powietrznych obejmuje: <ul style="list-style-type: none"> - Definicje niezawodności, resursu, kształtowania niezawodności, systemów eksploatacyjnych; - Obsługi wymagane dla zapewnienia ciągłej zdolności do lotu (dokumentacja, metody i procedury przeglądów, kontrola zespołów o ograniczonej żywotności, wykonywanie

	dyrektyw i biuletynów); - Zasady dokumentacji czynności okresowych; - Podstawowe technologie przeglądów; - Podstawowe technologie wymiany/napraw; - narzędzia stosowane w eksploatacji statków powietrznych;
Forma zajęć - laboratorium	
	Treści programowe
L1	Analiza konstrukcji statków powietrznych
L2	Aparatura i narzędzia stosowane w eksploatacji
L3	Czynności eksploatacyjne statków powietrznych zgodne z opracowaną technologią
L4	Dokumentowanie prac obsługowych

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Wyjazdy studyjne
3	Laboratorium analizy dokumentacji technicznej
4	Laboratorium użytkowania narzędzi obsługi technicznej

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie	60%
O2	Zaliczenie laboratorium	70%

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Federal Aviation Administration „Aviation Maintenance Technician Handbook – General” FAA-H-8083-30, 2008
2	Federal Aviation Administration „Aviation Maintenance Technician Handbook – Airframe” FAA-H-8083-31, 2012

3	Aviation Maintenance Technician Handbook – Powerplant. FAA-H-8083-32. U.S. Department of Transportation Federal Aviation Administration
	Literatura uzupełniająca
4	Mattingly J., Heiser W., Pratt D.: “Aircraft Engine Design”, American Institute of Aeronautics and Astronautics, Education Series, Inc. 1801 Aleksander Bell Drive, Reston, VA20191-4344, 2002
5	Federal Aviation Administration AC 43.13-1B - Acceptable Methods, Techniques, and Practices - Aircraft Inspection and Repair

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
realizowane w formie zajęć wykładowych	30
realizowane w formie zajęć laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	15
Przygotowanie się do zaliczenia	5
Opracowanie sprawozdań z laboratorium	10
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 całego kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Metoda oceny
EK 1	MBM2A_W14	C1, C3	W1	1	O1
EK 2	MBM2A_W14	C2	W2, W3, W4	1	O1
EK 3	MBM2A_W18	C1	W1, W3	1, 3	O1

EK 4	MBM2A_U21	C2, C3	L1 ÷ L6	2, 3	O2
EK 5	MBM2A_U24	C1	L1 ÷ L6	2, 3, 4	O2
EK 6	MBM2A_K04 MBM2A_K02	C1	W1, W3, L4, L6	1, 3	O1, O2

Autor programu:	dr hab. inż. Jacek Czarnigowski, prof. PL
Adres e-mail:	j.czarnigowski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Termodynamiki, Mechaniki płynów i Napędów Lotniczych

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Wybrane zagadnienia budowy pojazdów i maszyn roboczych
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 2 3 38-0_1
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	15
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu

C1	Uzyskanie wiedzy z zakresu budowy samochodów i maszyn roboczych
C2	Uzyskanie umiejętności i kompetencji stosowania wybranych metod obliczeniowych poszczególnych podzespołów samochodów i maszyn roboczych
C3	Opanowanie metodyki postępowania przy wykonywaniu obliczeń podzespołów samochodów i maszyn roboczych.
C4	Nabycie umiejętności praktycznych stanowiskowego badania właściwości podzespołów i sprawnego posługiwania się stosowanymi przyrządami pomiarowymi

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie wiedzy i umiejętności z matematyki, pozwalające na rozwiązywanie problemów
----------	---

	inżynierskich
2	Posiadanie wiedzy z zakresu mechaniki technicznej i kinematyki.
3	Posiadanie wiedzy z zakresu podstaw fizyki i podstaw konstrukcji maszyn.
4	Posiadanie wiedzy z zakresu podstaw obsługi programów: MS Excel i Mathcad.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna rodzaje i strukturę budowy pojazdów samochodowych i maszyn roboczych oraz ich wskaźniki techniczno-ekonomiczne.
EK 2	Zna rodzaje, konstrukcję i działanie podzespołów pojazdów samochodowych i maszyn roboczych
EK 3	Zna podstawy teoretyczne i metody obliczeń wytrzymałościowych podzespołów pojazdów samochodowych i maszyn roboczych
	W zakresie umiejętności:
EK4	Zna i rozumie jak wyznaczyć wymiary konstrukcyjne podzespołów na podstawie obliczeń wytrzymałościowych
EK 5	Zna i rozumie jak wykonać analizę własności podzespołów i dobrać elementy znormalizowane
EK 6	Zna i rozumie jak wykonać pomiary parametrów konstrukcyjnych podzespołów pojazdów samochodowych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK7	Jest świadomy rzetelności uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretacji

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Rodzaje pojazdów. Ogólna struktura budowy pojazdów samochodowych.
W2	Współczesne samochodowe sprzęgła główne. Dobór sprzęgieł. Obliczanie pracy tarcia sprzęgła. Budowa i działanie przekładni planetarnych złożonych. Obliczanie przełożeń.
W3	Wielobiegowe mechaniczne skrzynki przekładniowe. Budowa, działanie, obliczanie. Synchronizacja przełożeń. Obliczanie synchronizatorów ciernych.

W4	Przekładnie bezstopniowe. Przekładnie hydromechaniczne i CVT.
W5	Wielooosiowe mosty napędowe. Schematy kinematyczne, obliczanie.
W6	Mechanizmy różnicowe. Rodzaje i obliczanie mechanizmów różnicowych. Blokady mechanizmów różnicowych.
W7	Zawieszenie pojazdu. Budowa, kinematyka i obliczanie zawieszenia pojazdu. Zawieszenia aktywne.
W8	Układy hamulcowe. Rodzaje i budowa układów hamulcowych. Obliczanie hamulców.
W9	Układy kierownicze ze wspomaganiem. Rodzaje i budowa układów kierowniczych. Obliczanie przekładni kierowniczych.
W10	Układy wykonawcze maszyn roboczych – rodzaje i działanie.
W11	Budowa i działanie koparko-ładowarki.

Forma zajęć – laboratoria

Treści programowe

L1	Wyznaczanie charakterystyki kinematycznej wału przegubowego i obliczenie jego podstawowych parametrów.
L2	Wyznaczanie charakterystyki sprzęgła głównego ciernego zwykłego i odśrodkowego
L3	Wyznaczanie charakterystyk hydromechanicznej skrzyni przekładniowej pojazdu lub maszyny roboczej.
L4	Wyznaczanie charakterystyk roboczych pneumatycznego układu hamulcowego lub układu hydraulicznego ze wspomaganiem.
L5	Określenie charakterystyk trakcyjnych pojazdu z automatyczną skrzynią biegów.
L6	Wyznaczenie charakterystyk przekładni kierowniczej ze wspomaganiem hydraulicznym.
L7	Badanie parametrów zawieszenia pojazdu. Wyznaczanie naprężeń i sztywności resoru piórowego.

Metody dydaktyczne

1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Stanowiskowe zajęcia laboratoryjne
3	Sprawozdania wykonanych doświadczeń laboratoryjnych.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie wykładów	60%
O2	Kolokwium z ćwiczeń laboratoryjnych	60%
O3	Indywidualne prace obliczeniowe	100%

Literatura podstawowa	
1	Orzełowski S.: Budowa podwozi i nadwozi samochodowych. WSiP, Warszawa 2006.
2	Jaśkiewicz Z., Wąsiewski A.: Układy napędowe pojazdów samochodowych. Oficyna Wyd. PW, Warszawa 2002.
3	Prochowski L., Żuchowski A.: Samochody ciężarowe i autobusy. Pojazdy samochodowe. WKŁ, Warszawa 2006.
4	Dudczak A.: Koparkoładowarki. Maszynoznawstwo specjalistyczne. IMBiGS, Warszawa 2008.
5	Reński A.: Budowa samochodów. Układy hamulcowe, kierownicze i zawieszenia. Warszawa 1998.
6	Micknass W., Popiol R., Sprenger A.: Sprzęgła, skrzynki biegów, wały i pólisie napędowe. WKŁ, Warszawa 2005.
7	Kiernicki Z., Nieoczym A.: Podstawy budowy pojazdów. Oficyna Simonidis. Zamość 2016.
Literatura uzupełniająca	
1	Poradnik inżyniera samochodowego. Elementy i materiały. WKŁ, Warszawa 1990.
2	Reimpell J., Betzler J.: Podwozia samochodów. WKŁ, Warszawa 2001.
3	Studziński K.: Samochód. Teoria, konstrukcja i obliczanie. WKŁ, Warszawa 1980.
4	Jaśkiewicz Z.: Projektowanie układów napędowych pojazdów samochodowych. WKŁ, Warszawa 1972
5	Praca zbiorowa pod red. W. Leśniaka: Samochody od A do Z. WKŁ, Warszawa 1978

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Wykonanie indywidualnych sprawozdań	10
Przygotowanie się do zaliczenia wykładów	5
Przygotowanie się do zaliczenia laboratoriów	5
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów kształcenia					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MBM2A_W11 MBM2A_W14	C1	W1, W2	1, 2	O1
EK 2	MBM2A_W11	C1	W3 - W12	1, 2	O1
EK 3	MBM2A_W14 MBM2A_W17 MBM2A_W18	C1, C2	W3 - W12	1, 2, 3	O1
EK 4	MBM2A_U09 MBM2A_U12 MBM2A_U16	C2, C3	W2 - W12, L1 - L7	2, 3	O1, O2, O3

EK 5	MBM2A_U01 MBM2A_U09	C2, C3	W2 - W12, L1 - L7	2, 3	O1, O2, O3
EK 6	MBM2A_U19 MBM2A_U24	C4	L1 - L7	2, 3	O2, O3
EK 7	MBM2A_K01 MBM2A_K03 MBM2A_K04	C4	L1 - L7	2, 3	O2, O3

Autor programu:	dr inż. Zbigniew Kiernicki
Adres e-mail:	z.kiernicki@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Pojazdów Samochodowych

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia II stopnia

Przedmiot:	Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 2 3 39-0_1
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z zasadami pracy w systemie HEIDENHAIN TNC 640
C2	Zapoznanie studentów programowaniem zabiegów frezarskich w systemie HEIDENHAIN TNC 640

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej.
2	Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych
3	Ma podstawową wiedzę z podstaw programowania obrabiarek sterowanych

	numerycznie.
--	--------------

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie programowania obrabiarek sterowanych numerycznie.
	W zakresie umiejętności:
EK2	Zna i rozumie jak zaprogramować frezarskie centrum obróbkowe wykorzystując symulator komputerowy układu sterowania obrabiarki
EK3	Zna i rozumie jak podnosić efektywność systemów wytwarzania wyrobów korzystając z informatycznego wspomaganie procesów wytwarzania
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK4	Jest świadomy odpowiedzialności za wykonywaną pracę i dostosowania się do reguł pracy obowiązujących w zespole

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1	Programowanie zabiegów frezarskich z wykorzystaniem interpolacji liniowej.
P2	Programowanie zabiegów frezarskich z wykorzystaniem funkcji programowania fazy i zaokrąglenia.
P3	Programowanie zabiegów frezarskich z wykorzystaniem interpolacji kołowej.
P4	Programowanie zabiegów frezarskich z podziałem na obróbkę zgrubną i wykończeniową.
P5	Programowanie zabiegów frezarskich z podziałem na obróbkę zgrubną i wykończeniową - wykorzystanie podprogramów.
P6	Programowanie zabiegów frezarskich we współrzędnych biegunowych.
P7	Wywoływanie cykli obróbkowych w szyku liniowym i kołowym.
P8	Programowanie zabiegów frezarskich z przekształceniem układu bazowego: przesunięcie punktu zerowego, lustro.
P9	Programowanie zabiegów frezarskich z przekształceniem układu bazowego: obrót, skalowanie.

P10	Programowanie zabiegów frezarskich z zastosowaniem szyku prostokątnego i kołowego.
P11	Programowanie zabiegów frezarskich z wykorzystaniem cykli obróbkowych: cykl planowania, cykl frezowania kieszeni prostokątnej i kołowej.
P12	Programowanie zabiegów frezarskich z wykorzystaniem cykli obróbkowych: cykl planowania, cykl frezowania czopa, cykl frezowania rowków prostych i kołowych.
P13	Programowanie zabiegów frezarskich z wykorzystaniem SL cykli.
P14	

Metody dydaktyczne	
1	Zajęcia z wykorzystaniem programów komputerowych i symulatorów.
2	Metoda projektów - projekt praktyczny

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie: programowanie obrabiarki na podstawie rysunku wykonawczego w systemie HEIDENHAIN TNC 640	100%
O2	Projekty w postaci dokumentów elektronicznych	100%

Literatura podstawowa	
1	HEIDENHAIN TNC 620 - dialog tekstem otwartym.
2	HEIDENHAIN TNC 620 - DIN/ISO.
3	HEIDENHAIN TNC 620 - programowanie cykli.
Literatura uzupełniająca	
1	Augustyn K.: Komputerowe wspomaganie wytwarzania. Wydawnictwo Helion 2007.
2	Grzesik W., Niesłony P., Bartoszek M.: Programowanie obrabiarek NC/CNC. WNT Warszawa 2010.

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:	20
Przygotowanie do zajęć projektowych	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	MBM2A_W06, MBM2A_W09, MBM2A_W11, MBM2A_W21	C1, C2	P1-P14	1, 2	1
EK 2	MBM2A_U08, MBM2A_U13, MBM2A_U25	C1, C2	P1-P14	1, 2	1, 2
EK 3	MBM2A_U24, MBM2A_U25, MBM2A_U13,	C1, C2	P1-P14	1, 2	1, 2
EK 4	MBM2A_K03	C1, C2	P1-P14	1, 2	1, 2

Autor programu:	Dr inż. Leszek Semotiuk
Adres e-mail:	l.semotiuk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji, Wydział Mechaniczny