

## Treści przedmiotowe (sylabusy do przedmiotów)

### Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

#### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Matematyka I
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 1 01-0 _1
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	1
<b>Forma studiów:</b>	Stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z podstawami analizy matematycznej (rachunku różniczkowego i całkowego) oraz algebry liczb zespolonych.
<b>C2</b>	Zaznajomienie studentów z możliwościami zastosowań rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej.

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Zakres wiadomości i umiejętności z matematyki na poziomie szkoły średniej.
----------	--

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	zna pojęcia i fakty z zakresu rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej
<b>EK 2</b>	zna pojęcia i fakty z zakresu rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej
<b>EK 3</b>	zna podstawowe fakty dotyczące liczb zespolonych
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	Potrafi obliczać granice ciągów i funkcji jednej zmiennej
<b>EK 5</b>	potrafi analizować własności funkcji na podstawie badania jej pierwszej i drugiej pochodnej
<b>EK 6</b>	potrafi stosować podstawowe metody całkowania do obliczania całek nieoznaczonych i oznaczonych
<b>EK 7</b>	potrafi stosować całki oznaczone do rozwiązywania problemów w geometrii i mechanice
<b>EK 8</b>	potrafi wykonywać podstawowe działania w zbiorze liczb zespolonych
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 9</b>	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia swoich kompetencji

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Ciągi liczbowe, granica ciągu i granica funkcji, rachunek granic, wyrażenia nieoznaczone, ciągłość funkcji, własności funkcji ciągłych.
<b>W2</b>	Pochodna funkcji w punkcie i w przedziale, pochodne wyższych rzędów.
<b>W3</b>	Różniczka funkcji i jej zastosowania.
<b>W4</b>	Monotoniczność funkcji, wypukłość funkcji, twierdzenie Taylora.
<b>W5</b>	Ekstrema lokalne funkcji, warunki konieczne i dostateczne istnienia ekstremum, ekstrema globalne.
<b>W6</b>	Twierdzenie de l'Hospitala.
<b>W7</b>	Przebieg zmienności funkcji.

W8	Funkcja pierwotna, całka nieoznaczona – definicja, własności.
W9	Całkowanie przez części, całkowanie przez podstawienie.
W10	Całkowanie ułamków prostych oraz funkcji wymiernych.
W11	Całka oznaczona – definicja, własności, wzór Newtona-Leibniza.
W12	Całka oznaczona i jej zastosowania.
W13	Liczby zespolone.
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>	
Treści programowe	
ĆW1	Rachunek granic ciągów i funkcji.
ĆW2	Pochodna funkcji pierwszego rzędu, pochodne wyższych rzędów.
ĆW3	Różniczka funkcji i jej zastosowanie.
ĆW4	Monotoniczność funkcji, wypukłość funkcji.
ĆW5	Ekstrema lokalne i globalne funkcji.
ĆW6	Twierdzenie de l’Hospitala.
ĆW7	Przebieg zmienności funkcji.
ĆW8	Całkowanie przez części, całkowanie przez podstawienie.
ĆW9	Całkowanie ułamków prostych oraz funkcji wymiernych.
ĆW10	Całka oznaczona.
ĆW11	Zastosowania całki oznaczonej w geometrii i mechanice.
ĆW12	Działania na liczbach zespolonych.
ĆW13	Równania algebraiczne w dziedzinie zespolonej.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia audytoryjne, rozwiązywanie zadań.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>

<b>metody oceny</b>		
<b>O1</b>	Dwa kolokwia pisemne z ćwiczeń	50%
<b>O2</b>	Egzamin	50%

<b>Literatura podstawowa</b>		
<b>1</b>	Krysicki W., Włodarski L.: Analiza matematyczna w zadaniach. PWN 2006.	
<b>2</b>	Gewert M., Skoczylas Z.: Analiza matematyczna. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2004.	
<b>3</b>	Leitner R. et al: Zadania z matematyki wyższej. WNT 2006.	
<b>Literatura uzupełniająca</b>		
<b>1</b>	Leitner R.: Zarys matematyki wyższej dla studentów. WNT 2001.	
<b>2</b>	Jurlewicz T., Skoczylas Z.: Algebra liniowa 1. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2007.	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	60
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	40
Przygotowywanie do ćwiczeń, kolokwiów, poszerzanie wiedzy przez studiowanie literatury	40
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	100
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	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	MBM1A_W01	C1, C2	W1-W7 ĆW1-ĆW7	1, 2	O1, O2
EK 2	MBM1A_W01	C1, C2	W8 - W12 ĆW8 - ĆW11	1, 2	O1, O2
EK 3	MBM1A_W01	C1, C2	W13 ĆW12-ĆW13	1, 2	O1, O2
EK 4	MBM1A_U07	C1, C2	W1, W6, W7 ĆW1,ĆW6,ĆW7	1, 2	O1, O2
EK 5	MBM1A_U07	C1, C2	W1-W7 ĆW1-ĆW7	1, 2	O1, O2
EK 6	MBM1A_U07	C1, C2	W8 - W12 ĆW8 - ĆW11	1, 2	O1, O2
EK 7	MBM1A_U07	C1, C2	W11 - W12 ĆW10 - ĆW11	1, 2	O1, O2
EK 8	MBM1A_U07, MBM1A_U05	C1, C2	W13 ĆW12-ĆW13	1, 2	O1, O2
EK 9	MBM1A_K01	C1, C2	W1-W13 ĆW1-ĆW13	1, 2	O1, O2

<b>Autor programu:</b>	Dr hab. Paweł Zaprawa
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:p.zaprawa@pollub.pl">p.zaprawa@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Zakład Matematyki ITSI, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Matematyka II
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 2 02-0 _1
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	2
<b>Forma studiów:</b>	Stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z elementami algebry liniowej, geometrii analitycznej w przestrzeni oraz ich zastosowaniami.
<b>C2</b>	Zaznajomienie studentów z rachunkiem różniczkowym i całkowego funkcji dwóch zmiennych
<b>C3</b>	Zaznajomienie studentów z zastosowaniami rachunku różniczkowego i całkowego funkcji dwóch zmiennych.

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Zakres wiadomości i umiejętności z Matematyki I.
----------	--

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	zna podstawowe pojęcia i fakty z zakresu rachunku macierzowego
<b>EK 2</b>	zna rachunek wektorowy i podstawowe fakty z geometrii analitycznej
<b>EK 3</b>	zna podstawowe pojęcia i fakty z zakresu rachunku różniczkowego funkcji dwóch zmiennych
<b>EK 4</b>	zna podstawowe pojęcia i fakty z zakresu rachunku całkowego funkcji dwóch zmiennych
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 5</b>	potrafi posługiwać się rachunkiem macierzowym i rozwiązywać układy równań liniowych
<b>EK 6</b>	potrafi stosować rachunek wektorowy oraz geometrię analityczną do rozwiązywania zadań rachunkowych
<b>EK 7</b>	potrafi stosować podstawowe metody rachunku różniczkowego funkcji dwóch zmiennych
<b>EK 8</b>	potrafi stosować całki podwójne do rozwiązywania problemów w geometrii i fizyce
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 9</b>	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia swoich kompetencji

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Działania na macierzach, wyznacznik macierzy, macierz odwrotna, układy równań liniowych
<b>W2</b>	Rachunek wektorowy w $R^3$
<b>W3</b>	Płaszczyzna i prosta w $R^3$ , odległość punktu od płaszczyzny i od prostej, powierzchnie stopnia drugiego
<b>W4</b>	Funkcja dwóch zmiennych, pochodne cząstkowe i różniczka funkcji, operatory różniczkowe (gradient, rotacja, dywergencja, laplasjan)
<b>W5</b>	Ekstrema lokalne - definicja, warunki konieczne i dostateczne, ekstrema globalne
<b>W6</b>	Całka podwójna - definicja, własności, zamiana całek podwójnych na iterowane,

	zamiana zmiennych
W7	Geometryczne i fizyczne zastosowania całki podwójnej
W8	Całka krzywoliniowa
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
	Treści programowe
ĆW1	Działania na macierzach, wyznacznik macierzy, macierz odwrotna, rozwiązywanie układów równań
ĆW2	Rachunek wektorowy w R <sup>3</sup>
ĆW3	Płaszczyzna i prosta w R <sup>3</sup> , odległość punktu od płaszczyzny i od prostej
ĆW4	Funkcja dwóch zmiennych, pochodne cząstkowe i różniczka funkcji, operatory różniczkowe (gradient, rotacja, dywergencja, laplasjan)
ĆW5	Wyznaczanie ekstremów lokalne i ekstremów globalnych funkcji dwóch zmiennych
ĆW6	Obliczanie całek podwójnych po prostokącie, zbiorze normalnym i zbiorze regularnym, zamiana całek podwójnych na iterowane, zamiana zmiennych
ĆW7	Geometryczne i fizyczne zastosowania całki podwójnej

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia audytoryjne, rozwiązywanie zadań.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Dwa kolokwia pisemne z ćwiczeń	50%
O2	Egzamin	50%

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Krysicki W., Włodarski L.: Analiza matematyczna w zadaniach. PWN 2006.
2	Gewert M., Skoczylas Z.: Analiza matematyczna. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2004.
3	Leitner R. et al: Zadania z matematyki wyższej. WNT 2006.



4	Jurlewicz T., Skoczylas Z.: Algebra liniowa 1. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2007.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Leitner R.: Zarys matematyki wyższej dla studentów. WNT 2001.
2	Gdowski B., Pluciński E.: Zbiór zadań z rachunku wektorowego i geometrii analitycznej. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2002.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	60
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	40
Przygotowywanie do ćwiczeń, kolokwium, poszerzanie wiedzy przez studiowanie literatury	40
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	100
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	4

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
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_W01	C1, C2	W1, ĆW1	1, 2	O1, O2
EK 2	MBM1A_W01	C1, C2	W2 - W3 ĆW2 - ĆW3	1, 2	O1, O2
EK 3	MBM1A_W01	C1, C2	W4 - W5 ĆW4 - ĆW5	1, 2	O1, O2

<b>EK 4</b>	MBM1A_W01	C1, C2	W6 - W8 ĆW6 - ĆW7	1, 2	O1, O2
<b>EK 5</b>	MBM1A_U07	C1, C2	W1, ĆW1	1, 2	O1, O2
<b>EK 6</b>	MBM1A_U07	C1, C2	W2 - W3 ĆW2 - ĆW3	1, 2	O1, O2
<b>EK 7</b>	MBM1A_U07	C1, C2	W4 - W5 ĆW4 - ĆW5	1, 2	O1, O2
<b>EK 8</b>	MBM1A_U07, MBM1A_U05	C1, C2	W6 - W8 ĆW6 - ĆW7	1, 2	O1, O2
<b>EK 9</b>	MBM1A_K01	C1, C2	W1-W8 ĆW1-ĆW7	1, 2	O1, O2

<b>Autor programu:</b>	Dr hab. Paweł Zaprawa
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:p.zaprawa@pollub.pl">p.zaprawa@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Zakład Matematyki ITSI, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Fizyka
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 1 03-0 _1
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	1
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	90
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	30
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	5
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Zdobycie wiedzy z wybranych obszarów fizyki klasycznej i mechaniki relatywistycznej.
<b>C2</b>	Zdobycie umiejętności w zakresie: rozpoznawania i analizy zjawisk fizycznych oraz rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki.
<b>C3</b>	Zdobycie umiejętności przeprowadzania pomiarów podstawowych wielkości fizycznych, opracowywania wyników pomiarów i określania niepewności pomiarowej.

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Posiada wiedzę w zakresie programowym fizyki szkoły średniej.
----------	---

2	Zna podstawy rachunku wektorowego i różniczkowego
---	---

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma wiedzę w zakresie mechaniki klasycznej.
EK 2	Ma wiedzę w zakresie mechaniki relatywistycznej
EK 3	Ma wiedzę z termodynamiki, optyki geometrycznej i falowej.
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Potrafi wykorzystać zasady i metody mechaniki oraz odpowiednie narzędzia do rozwiązywania typowych zagadnień z mechaniki oraz pomiarów podstawowych wielkości mechanicznych.
EK 5	Potrafi zastosować prawa termodynamiki do opisu procesów cieplnych.
EK 6	Potrafi wykorzystać poznane zasady i metody fizyki fal do rozwiązywania typowych zadań z optyki i akustyki.
EK 7	Potrafi zinterpretować uzyskane rezultaty pomiarów podstawowych wielkości fizycznych.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	Jest gotowy do oceny pozyskanej wiedzy i odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
Treści programowe	
W1	<b>Wprowadzenie.</b> Opis zjawisk fizycznych. Podstawowe i pochodne wielkości fizyczne. Rachunek wektorowy, różniczkowy i całkowy. Pomiar wielkości fizycznych.
W2	<b>Kinematyka.</b> Układy odniesienia. Wielkości fizyczne opisujące ruch. Opis ruchu w dwóch i trzech wymiarach. Względność ruchu. Transformacja Galileusza. Transformacja prędkości i przyspieszenia. Ruch po okręgu, wielkości kątowe. Swobodny spadek i rzut ukośny.
W3	<b>Dynamika punktu materialnego.</b> Masa, pęd i siła. Zasady dynamiki Newtona. Inercjalne i nieinercjalne układy odniesienia. Siły w układach inercjalnych. Równania ruchu. Siły bezwładności w ruchu postępowym. Zasady zachowania

	pędu i energii
W4	<b>Dynamika ruchu obrotowego.</b> Dynamiczny opis ruchu obrotowego. Siły bezwładności w ruchu obrotowym. Moment siły. Moment pędu. Zasady zachowania momentu pędu i energii w ruchu obrotowym.
W5	<b>Równania ruchu.</b> Przykłady rozwiązań równań ruchu.
W6	<b>Pole grawitacyjne.</b> Siła centralna. Związek między siłą grawitacji a natężeniem i potencjałem pola grawitacyjnego. Energia potencjalna. Energia kinetyczna. Praca. Moc. Związek pracy i sił zachowawczych. Zasada zachowania energii mechanicznej.
W7	<b>Mechanika bryły sztywnej.</b> Środek mas układu wielu cząstek. Ruch środka mas. Zderzenia ciał. Ruch obrotowy bryły sztywnej. Moment siły. Moment pędu. Moment bezwładności. Twierdzenie Steinera. Ruch obrotowy bryły sztywnej. Zasada zachowania momentu pędu. Energia kinetyczna ruchu obrotowego. Ruch postępowo-obrotowy bryły sztywnej.
W8	<b>Mechanika relatywistyczna.</b> Pomiary prędkości światła. Prędkość światła. Zasada względności. Transformacja Lorentza. Interwał czasoprzestrzenny, jednoczesność. Kontrakcja długości i dylatacja czasu. Relatywistyczne dodawanie prędkości. Paradoks bliźniąt. Dynamika relatywistyczna. Pęd relatywistyczny. Zależność masy od prędkości. Relatywistyczna energia kinetyczna. Związek energii z pędem.
W9	<b>Ruch drgający.</b> Jednowymiarowe drgania swobodne. Równanie drgań harmonicznym. Drgania tłumione stałą siłą i zależną od prędkości. Wymuszone drgania harmoniczne. Składanie drgań harmonicznym, zasada superpozycji. Przemiany energii w ruchu drgającym. Rezonans prędkości i wychylenia. Drgania dwuwymiarowe. Krzywe Lissajous.
W10	<b>Fale.</b> Rodzaje fal i wielkości charakteryzujące ruch falowy. Fala harmoniczna płaska. Równanie falowe. Fala na granicy ośrodków, załamanie fal. Prędkość fazowa. Interferencja i dyfrakcja fal. Fale stojące. Paczki falowe i prędkość grupowa. Powstawanie i rozchodzenie się fal dźwiękowych. Ultradźwięki i infradźwięki. Ciśnienie i natężenie dźwięku. Zjawisko Dopplera.
W11	<b>Termodynamika.</b> Układy termodynamiczne i parametry stanu. Pomiar temperatury. Równanie stanu. Zasady termodynamiki. Energia wewnętrzna. Zasada ekwipartycji energii. Ciepło właściwe gazu. Równanie Mayera. Procesy izoparametryczne. Cykl Carnota i maszyny cieplne. Sprawność maszyn cieplnych. Entropia. Równania gazów rzeczywistych.
W12	<b>Fizyka statystyczna.</b> Prawdopodobieństwo termodynamiczne. Mikrostan i makrostan. Związek entropii gazu prawdopodobieństwa termodynamicznego. Twierdzenie o wiriale. Kinetyczny model gazu doskonałego. Ciśnienie, energia wewnętrzna i praca. I zasada termodynamiki. Rozkład prędkości cząsteczek. Rozkład Maxwella-Boltzmana.

<b>W13</b>	<b>Optyka geometryczna.</b> Zasada Fermata. Odbicie i załamanie światła. Zwierciadła. Całkowite wewnętrzne odbicie. Pryzmat. Soczewki i układy soczewek. Przejście światła przez soczewkę. Równanie soczewki cienkiej. Soczewki grube. Zdolność zbierająca układu soczewek. Przyrządy optyczne. Aberracja sferyczna i chromatyczna. Dyspersja światła normalna i anomalna.
<b>W14</b>	<b>Optyka falowa.</b> Zasada Huygensa-Fresnela. Ugięcie fal. Odbicie i załamanie fali, całkowite wewnętrzne odbicie i rozszczepienie światła. Natężenie fali. Widmo fal elektromagnetycznych. Promieniowanie widzialne. Interferencja światła i prążki interferencyjne. Doświadczenie Younga. Dyfrakcja, obrazy dyfrakcyjne i siatki dyfrakcyjne. Polaryzacja światła. Prawo Brewstera.
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
	Treści programowe
<b>ĆW1</b>	Rachunek wektorowy
<b>ĆW2</b>	Kinematyka ruchu punktów materialnych
<b>ĆW3</b>	Dynamika ruchu punktów materialnych
<b>ĆW4</b>	Ruch w polu grawitacyjnym
<b>ĆW5</b>	Ruch bryły sztywnej
<b>ĆW6</b>	Mechanika relatywistyczna
<b>ĆW7</b>	Kolokwium
<b>ĆW8</b>	Ruch drgający
<b>ĆW9</b>	Fale
<b>ĆW10</b>	Akustyka
<b>ĆW11</b>	Termodynamika
<b>ĆW12</b>	Fizyka Statystyczna
<b>ĆW13</b>	Optyka geometryczna
<b>ĆW14</b>	Optyka falowa
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Metody opracowania wyników pomiarów i określania niepewności pomiarowej.
<b>L2</b>	Wyznaczanie Modułu Younga.
<b>L3</b>	Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego.

L4	Wyznaczanie momentu bezwładności brył nieregularnych.
L5	Badanie ruchu wahadła sprężynowego.
L6	Pomiary oporu elektrycznego.
L7	Wyznaczanie elementów LC metodą rezonansu.
L8	Wyznaczanie długości fal świetlnych.
L9	Wyznaczanie współczynnika załamania.
L10	Wyznaczanie współczynnika lepkości.

#### Metody dydaktyczne

1	Wykład tradycyjny wspomagany narzędziami multimedialnymi
2	Wspólne i samodzielne rozwiązywanie zadań rachunkowych
3	Samodzielne i w zespołach wykonywanie doświadczeń

#### Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z wykładu	60%
O2	Kolokwium pisemne z ćwiczeń rachunkowych	60%
O3	Zaliczenie ustne z laboratorium	60%
O4	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

#### Literatura podstawowa

1	D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki, Tom 1-4, PWN, Warszawa, 2003.
2	A. K. Wróblewski, J. A. Zakrzewski, Wstęp do fizyki, Tom 1-2, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 1984.
3	A. Januszajtis, Fizyka dla politechnik, Tom 1-3, PWN, Warszawa, 1986-1991.
5	J. Araminowicz, Zbiór zadań z fizyki, PWN, Warszawa, 1996.
6	J. Kalisz, M. Massalska, M. Massalski Zbiór zadań z fizyki cz. 1 i 2, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 1987.

7	Materiały do ćwiczeń w pracowni fizyki Katedry Fizyki Stosowanej <a href="http://www.kfs.pollub.pl/PracowniaKFS/kfs2012.htm">http://www.kfs.pollub.pl/PracowniaKFS/kfs2012.htm</a>
8	G.L. Squires, Praktyczna Fizyka, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1992.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	C. Kittel, W. D. Knight, M. A. Ruderman, Mechanika, PWN, Warszawa, 1975.
2	E. M. Purcell, Elektryczność i magnetyzm, PWN, Warszawa, 1974.
3	F. Crawford, Fale, PWN, Warszawa, 1974.
4	F. Reif, Fizyka Statystyczna, PWN, Warszawa, 1974.
5	H. Stöcker, Nawoczesne kompendium Fizyki, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2010.
6	A. Zięba, Analiza danych w naukach ścisłych i technice, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	90
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie wykładów, ćwiczeń rachunkowych i laboratorium	90
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	60
Samodzielne przemyślenie treści wykładu – łączna liczba godzin roku akademickim	15
Przygotowanie się do laboratoriów – łączna liczba godzin roku akademickim	10
Samodzielne wykonanie sprawozdań doświadczeń wykonanych w laboratorium	10
Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń rachunkowych	15
Przygotowanie się do kolokwium z ćwiczeń rachunkowych, kolokwium z laboratorium i zaliczenia wykładu	10
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	150



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

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MBM1A_W02 MBM1A_W03	C1,C2	W1-7, 9-10 ĆW1-5, 8-9 L3-5	1, 2, 3	O1, O2, O3, O4
EK 2	MBM1A_W02	C1,C2	W8, ĆW6	1, 2	O1, O2
EK 3	MBM1A_W02 MBM1A_W03	C1, C2	W11-14, ĆW11-14 L9-8	1, 3	O1, O2, O3, O4
EK 4	MBM1A_W02 MBM1A_W03 MBM1A_U04 MBM1A_U07 MBM1A_U19	C1,C2,C3	W1-7, 9-10 ĆW1-5, 8-9 L3-5	1, 2, 3	O1, O2, O3, O4
EK 5	MBM1A_W02 MBM1A_W03 MBM1A_U04 MBM1A_U07	C1,C2	W11-12, ĆW11-12,	1, 2	O1, O2
EK 6	MBM1A_W02 MBM1A_W03	C1,C2	W9-10, 14, ĆW8-10, 14	1, 2, 3	O1, O2, O3, O4

	MBM1A_U04 MBM1A_U07		L8		
<b>EK 7</b>	MBM1A_W02 MBM1A_W03 MBM1A_U07 MBM1A_U19	C2,C3	W1, L1-10	1, 3	O3, O4
<b>EK 8</b>	MBM1A_K01	C3	ĆW1-ĆW14, L1-10	2, 3	O2, O3, O4

<b>Autor programu:</b>	Dr Dariusz Chocyk
<b>Adres e-mail:</b>	d.chocyk@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Fizyki Stosowanej WM PL

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Bezpieczeństwo i higiena pracy
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 1 04-0 _1
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	1
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	15
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	1
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cel przedmiotu

<b>C1</b>	Przygotowanie studentów do pracy z przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy.
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z rozwiązaniami technicznymi mającymi na celu ochronę zdrowia i bezpieczeństwo pożarowe pracowników na przykładach rozwiązań zastosowanych w obiektach Politechniki Lubelskiej.
<b>C3</b>	Przygotowanie studentów do udzielania pierwszej pomocy przedmedycznej.

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Umiejętność czytania ze zrozumieniem tekstów w języku polskim.
<b>2</b>	Świadomość strat materialnych i niematerialnych ponoszonych w wyniku wypadku przy pracy.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w środowisku przemysłowym
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 2</b>	Potrafi zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w środowisku przemysłowym.
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 3</b>	Jest gotów do profesjonalnej pracy inżyniera mechanika i przestrzegania zasad etyki ogólnej i zawodowej.

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

Metody dydaktyczne	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną.

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

<b>O1</b>	Zaliczenie pisemne z wykładów w formie testu	60%
-----------	--	-----

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. - Kodeks pracy
<b>2</b>	Przybyliński B.: BHP i ergonomia. Wydawnictwa Uczelniane UTP w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2012.
<b>3</b>	Rączkowski B.: BHP w praktyce. Wyd. ODDK Gdańsk, 2014.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	www.nop.ciop.pl

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	15
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	-
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	15
Przygotowanie do laboratorium	-
Przygotowanie do zajęć	15
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	30
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	1

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM2A_W21	C1, C2, C3	W1÷ W7	1	O1

<b>EK 2</b>	MBM2A_U22	C1, C2, C3	W1÷ W7	1	O1
<b>EK 3</b>	MBM2A_K04	C1, C2, C3	W1÷ W7	1	O1

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

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Ochrona własności intelektualnej
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 1 05-0_1
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	1
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	15
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	1
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cel przedmiotu

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

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Zdolność logicznego myślenia.
<b>2</b>	Znajomość instytucji prawa cywilnego.
<b>3</b>	Umiejętność obsługi wyszukiwarek internetowych.

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Ma wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej i prawa patentowego, prawnych i ekonomicznych uwarunkowań działalności zawodowej.
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 2</b>	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi integrować i interpretować uzyskane informacje, a także wyciągać wnioski oraz formułować opinie wraz z ich uzasadnieniem
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 3</b>	Jest gotów do podejmowania odpowiedzialności za swoje działania zawodowe, przestrzegania zasad etyki zawodowej

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

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną.



2	Kazusy z prawa autorskiego i prawa patentowego
---	--

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

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

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	15
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	-
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	15
Przygotowanie do laboratorium	-
Przygotowanie do zajęć	15
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	30
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla</b>	1

<b>przedmiotu:</b>	
--------------------	--

<b>Macierz efektów kształcenia</b>					
<b>Efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_W20	C1, C2,C3	W1÷ W8	1	O1
<b>EK 2</b>	MBM1A_U01	C1, C2, C3	W1÷ W8	1, 2	O1
<b>EK 3</b>	MBM1A_K05	C1, C2, C3	W1÷ W8	1	O1

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

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Fizyka
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 1 05-0 _1
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	2
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	45
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	0
Projekt	0
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Zdobycie wiedzy z hydrodynamiki i elektrodynamiki.
<b>C2</b>	Zapoznanie z opisem materii przez fizykę współczesną.
<b>C3</b>	Zdobycie umiejętności w zakresie rozpoznawania zjawisk fizycznych w zagadnieniach technicznych oraz ich analizy.

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Posiada wiedzę z fizyki w zakresie programowym I semestru na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn.
<b>2</b>	Zna rachunek wektorowy, macierzowy, różniczkowy i całkowy.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma wiedzę z hydrodynamiki, elektryczności i magnetyzmu.
EK 2	Ma wiedzę z zakresu fizyki atomowej, fizyki jądrowej.
EK 3	Ma wiedzę z mechaniki kwantowej i jej związku z budową materii.
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Potrafi wykorzystać poznane metody fizyki do rozwiązywania typowych zadań z mechaniki płynów.
EK 5	Potrafi zastosować prawa i metody elektrodynamiki do analizy i rozwiązywania zagadnień elektrycznych i magnetycznych.
EK 6	Potrafi wykorzystać prawa fizyki do scharakteryzowania podstawowych właściwości materiałów.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Jest gotowy do oceny pozyskanej wiedzy i odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	<b>Opis ośrodków ciągłych.</b> Pole skalarne. Pole wektorowe. Gradient pola skalarne, dywergencja i rotacja. Równanie ciągłości. Równanie ruchu.
W2	<b>Hydrodynamika.</b> Statyka płynów. Prawo Pascala. Prawo Archimedesesa. Zmiany ciśnienia z głębokością i wysokością. Ciśnienie hydrostatyczne. Opis ruchu cieczy Lagrange'a i Eulera. Rodzaje przepływu cieczy. Równanie ciągłości. Równanie Bernoulliego. Wzór Newtona (siła lepkości). Zjawisko Magnusa. Prawo Hagen-Poiseuille'a.
W3	<b>Podstawy elektrostatyki.</b> Ładunek elektryczny. Pole elektrostatyczne. Prawo Coulomba. Wektor indukcji elektrycznej. Natężenie, potencjał pola elektrycznego. Praca w polu elektrostatycznym. Elementy elektrostatyki. Energia potencjalna ładunku. Pole układu ładunków. Prawo Gaussa. Pojemność elektryczna. Kondensatory.
W4	<b>Prąd elektryczny.</b> Ładunki w ruchu i prądy elektryczne. Natężenie i gęstość prądu elektrycznego. Opór elektryczny i opór elektryczny właściwy. Prawo Ohma - obraz klasyczny i mikroskopowy. Praca i moc prądu. Ciepło Joule'a.

	Prąd w cieczech. Prawa elektrolizy. Prąd w gazach.
W5	<b>Podstawy magnetyzmu.</b> Pole magnetyczne. Pole magnetyczne ładunków w ruchu. Wektor indukcji magnetycznej. Siła Lorentza. Prawo Biota-Savarta. Zastosowanie prawa Biota-Savarta do opisu indukcji magnetycznej w punkcie leżącym w odległości $x$ od prostego przewodnika. Siły działające między dwoma równoległymi przewodami z prądem. Prawo Ampere'a. Solenoidy i toroidy.
W6	<b>Elementy fizyki atomowej.</b> Doświadczenie Balmera. Widmo liniowe wodoru. Poglądy na budowę atomu. Model atomu Bohra - postulaty Bohra. Doświadczenie Francka-Hertza. Poziomy energetyczne w atomie. Dyskretne widmo energii. Emisja i absorpcja promieniowania. Wzbudzenia atomów i cząstek. Emisja spontaniczna. Rozkład elektronów w atomie. Spin i liczby kwantowe. Nierozróżnialność cząstek identycznych - zakaz Pauliego.
W7	<b>Światło laserowe.</b> Spójność światła. Inwersja obsadzeń poziomów energetycznych. Budowa podstawowych typów laserów. Właściwości światła laserowego: zakres spektralny, monochromatyczność, kolimacja i spójność. Zastosowanie światła laserowego w diagnostyce.
W8	<b>Elementy fizyki jądrowej</b> Odkrycie jądra atomowego i jego właściwości. Modele jądrowe. Prawo rozpadu promieniotwórczego. Rozpad $\alpha$ Rozczepienie jądra atomowego, synteza jądrowa. Reaktor jądrowy. Skutki promieniowania jonizującego. Dozymetria. Dopuszczalne dawki promieniowania jonizującego.
W9	<b>Podstawy fizyki kwantowej.</b> Promieniowanie temperaturowe. Ciało doskonale czarne. Prawa Kirchhoffa, Wiena, Stefana-Boltzmana. Zależność zdolności emisyjnej ciała doskonale czarnego od długości fali i temperatury. Kwant energii promieniowania. Wzór Plancka. Zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne. Doświadczenie Lenarda. Wzór Einsteina. Zjawisko Comptona. Hipoteza de Broglie'a. Dualizm korpuskularno-falowy.
W10	<b>Fizyka kwantowa.</b> Postulaty fizyki kwantowej. Falowy charakter ruchu cząstki oraz równanie Schrödingera. Prędkość i pęd fotonu Zasada nieoznaczoności Heisenberga. Zjawisko tunelowe. Cząstka w jednowymiarowej studni potencjału i kwantowanie energii cząstki. Atom wodoru w ujęciu mechaniki kwantowej. Liczby kwantowe. Degeneracja poziomów energetycznych.
W11	<b>Elementy budowy materii.</b> Podstawowe pojęcia fizyki ciała stałego. Budowa kryształów. Sieć krystaliczna. Układy krystalograficzne i rodzaje sieci. Wskaźniki Millera. Wiązania w kryształach. Defekty w kryształach. Ciała amorficzne.
W12	<b>Metody badań ciał krystalicznych.</b> Dyfrakcja rentgenowska, dyfrakcja elektronów. Widmo ciągłe i charakterystyczne promieniowania rentgenowskiego. Promieniowanie synchrotronowe. Rozpraszanie elastyczne promieniowania rentgenowskiego na płaszczyznach krystalicznych. Prawo Bragga. Budowa dyfraktometru.

<b>W13</b>	<b>Przewodnictwo elektryczne ciał stałych.</b> Klasyczna teoria przewodnictwa. Model pasmowy. Poziomy energetyczne w kryształach. Metale, półprzewodniki i izolatory, Półprzewodniki domieszkowane. Przewodnictwo cieplne.
<b>W14</b>	<b>Właściwości mechaniczne ciał stałych.</b> Elementy elastostatyki. Prawo Hooke'a. Moduł Younga, współczynnik Poissona. Prawo Newtona.
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
Treści programowe	
<b>ĆW1</b>	Ruch płynów
<b>ĆW2</b>	Ruch płynów
<b>ĆW3</b>	Pole elektrostatyczne
<b>ĆW4</b>	Pole elektrostatyczne
<b>ĆW5</b>	Prąd
<b>ĆW6</b>	Prąd
<b>ĆW7</b>	Pole magnetyczne
<b>ĆW8</b>	Pole magnetyczne
<b>ĆW9</b>	Fizyka atomowa
<b>ĆW10</b>	Fizyka atomowa
<b>ĆW11</b>	Fizyka jądrowa
<b>ĆW12</b>	Właściwości materii
<b>ĆW13</b>	Właściwości materii

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład tradycyjny wspomagany narzędziami multimedialnymi
<b>2</b>	Wspólne i samodzielne rozwiązywanie zadań rachunkowych

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Zaliczenie pisemne z wykładu	60%
<b>O2</b>	Kolokwium pisemne z ćwiczeń rachunkowych	60%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki, Tom 2, 3 i 5, PWN, Warszawa, 2003.
<b>2</b>	A. K. Wróblewski, J. A. Zakrzewski, Wstęp do fizyki, Tom 2, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 1989.
<b>3</b>	A. Januszajtis, Fizyki dla politechnik, Tom 2, PWN, Warszawa, 1986.
<b>4</b>	C. Kittel, Wstęp do fizyki ciała stałego, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 1991.
<b>5</b>	R.L. Liboff, Wstęp do mechaniki kwantowej, PWN, Warszawa 1987, Rozdziały 1-3.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	N.W. Ashcroft N.D. Mermin, Fizyka ciała stałego WNT, Warszawa, 1986.
<b>2</b>	H. Stöcker, Nawoczesne kompendium Fizyki, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2010.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	45
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie wykładów i ćwiczeń rachunkowych	45
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	15
Samodzielne przemyślenie treści wykładu - łączna liczba godzin roku akademickim	5
Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń rachunkowych	5
Przygotowanie się do kolokwium z ćwiczeń rachunkowych i zaliczenia wykładu	5
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	60
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	2

**Macierz efektów uczenia się**

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_W02 MBM1A_W17	C1	W1-5, ĆW1-2,	1, 2	O1, O2
<b>EK 2</b>	MBM1A_W02	C1, C2	W6-8 ĆW3-8	1, 2	O1, O2
<b>EK 3</b>	MBM1A_W02 MBM1A_W05	C1, C2	W9-14, ĆW9-13	1, 3	O1, O2
<b>EK 4</b>	MBM1A_W02 MBM1A_U04 MBM1A_U07	C1, C3, C4	W1-5, ĆW1-2	1, 2	O1, O2
<b>EK5</b>	MBM1A_W02 MBM1A_U04 MBM1A_U07	C1, C3, C4	W6-8 ĆW3-8	1, 2	O1, O2
<b>EK 6</b>	MBM1A_W02 MBM1A_W05 MBM1A_U04 MBM1A_U07	C1, C3, C4	W9-14, ĆW9-13	1, 2	O1, O2
<b>EK 7</b>	MBM1A_K01	C4	ĆW1-13	2	O2

<b>Autor programu:</b>	Dr Dariusz Chocyk
<b>Adres e-mail:</b>	d.chocyk@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Fizyki Stosowanej WM PL



## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Wychowanie Fizyczne
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 5 07-0 _1
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	5
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	
Ćwiczenia	30
Laboratorium	
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	0
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

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

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

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

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

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

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

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	nauczanie zadań ruchowych metodą: syntetyczną, analityczną, mieszaną, kompleksową
<b>2</b>	realizacja zadań ruchowych: odtwórcza, proaktywna, twórcza

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Aktywność w trakcie zajęć	86,6%
<b>O2</b>	Czynne uczestnictwo w sekcji KU AZS PL	Członkostwo w KU AZS PL

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

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

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	Nie dotyczy	C2	ĆW1,ĆW2	1,2	O1
EK 2	Nie dotyczy	C3	ĆW1,ĆW2	2	O1
EK 3	Nie dotyczy	C1	ĆW1,ĆW2	1,2	O1
EK 4	Nie dotyczy	C1	ĆW1,ĆW2	1	O1
EK 5	Nie dotyczy	C3,C4	ĆW1,ĆW2	2	O1
EK 6	MBM1A_K03, MBM1A_K05	C2,C3	ĆW1,ĆW2	1,2	O1, O2
EK 7	MBM1A_K02	C3,C4	ĆW1,ĆW2	2	O1
EK 8	MBM1A_K04	C3,C4	ĆW1,ĆW2	2	O1, O2

<b>Autor programu:</b>	mgr Kazimierz Piwowarczyk, mgr Norbert Kołodziejczyk
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:k.piwowarczyk@pollub.pl">k.piwowarczyk@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Studium Wychowania Fizycznego i Sportu, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Wychowanie fizyczne II
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 6 08-0 _1
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	6
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	
Ćwiczenia	30
Laboratorium	
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	0
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

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

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Podstawowy poziom sprawności fizycznej
----------	--

2	Podstawowe wiadomości z zakresu kultury fizycznej
---	---

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

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
Treści programowe	
ĆW1	<b>1. Gry zespołowe:</b> -sposoby poruszania się po boisku, -doskonalenie podstawowych elementów techniki i taktyki gry, -fragmenty gry i gra szkolna, -gry i zabawy wykorzystywane w grach zespołowych, -przepisy gry i zasady sędziowania,

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

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	nauczanie zadań ruchowych metodą: syntetyczną, analityczną, mieszaną, kompleksową
<b>2</b>	realizacja zadań ruchowych: odtwórcza, proaktywna, twórcza

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Aktywność w trakcie zajęć	86,6%
<b>O2</b>	Czynne uczestnictwo w sekcji KU AZS PL	Członkostwo w KU AZS PL

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



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

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	Nie dotyczy	C2	ĆW1,ĆW2	1,2	O1
EK 2	Nie dotyczy	C3	ĆW1,ĆW2	2	O1
EK 3	Nie dotyczy	C1	ĆW1,ĆW2	1,2	O1
EK 4	Nie dotyczy	C1	ĆW1,ĆW2	1	O1
EK 5	Nie dotyczy	C3,C4	ĆW1,ĆW2	2	O1
EK 6	MBM1A_K03, MBM1A_K05	C2,C3	ĆW1,ĆW2	1,2	O1, O2
EK 7	MBM1A_K02	C3,C4	ĆW1,ĆW2	2	O1
EK 8	MBM1A_K04	C3,C4	ĆW1,ĆW2	2	O1, O2

<b>Autor programu:</b>	mgr Kazimierz Piwowarczyk, mgr Norbert Kołodziejczyk
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:k.piwowarczyk@pollub.pl">k.piwowarczyk@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Studium Wychowania Fizycznego i Sportu, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Język angielski
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 3 09-1 _1
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	3
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski/angielski

#### Cele przedmiotu

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

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Znajomość języka angielskiego na poziomie B1
----------	--

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 1</b>	Zna słownictwo dotyczące omawianych treści programowych.
<b>EK 2</b>	Umie posługiwać się strukturami gramatycznymi omawianymi w semestrze.
<b>EK 3</b>	Potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem.
<b>EK 4</b>	Potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych.
<b>EK 5</b>	Potrafi samodzielnie korzystać z materiałów dydaktycznych.
<b>EK 6</b>	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	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.

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

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

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

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

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	30
Udział w ćwiczeniach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	70
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	30
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	20
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	20

<b>Łączny czas pracy studenta</b>	100
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	4

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U03  MBM1A_U05  MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
<b>EK 2</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U03  MBM1A_U05  MBM1A_U06	C1,C2	ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7, ĆW8	1	O1,O2
<b>EK 3</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U03  MBM1A_U05  MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7, ĆW8	1	O1,O2
<b>EK 4</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U03  MBM1A_U05  MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7, ĆW8	1	O1,O2
<b>EK 5</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U03  MBM1A_U05  MBM1A_U06	C1,C2	ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6,	1	O1,O2

			ĆW7, ĆW8		
<b>EK 6</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
<b>EK 7</b>	MBM1A_K01	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7, ĆW8	1	O1,O2

<b>Autor programu:</b>	mgr Monika Szabelska; mgr Barbara Miłosz; mgr Leszek Radomski
<b>Adres e-mail:</b>	m.szabelska@pollub.pl; b.milosz@pollub.pl; l.radomski@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Studium Języków Obcych PL Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Język rosyjski
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 3 09-2_1
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	3
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski/rosyjski

#### Cele przedmiotu

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

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Znajomość języka rosyjskiego na poziomie B1
----------	---



<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 1</b>	Zna słownictwo dotyczące omawianych treści programowych.
<b>EK 2</b>	Umie posługiwać się strukturami gramatycznymi omawianymi w semestrze.
<b>EK 3</b>	Potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem.
<b>EK 4</b>	Potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych.
<b>EK 5</b>	Potrafi samodzielnie korzystać z materiałów dydaktycznych.
<b>EK 6</b>	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	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.

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

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

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

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Rosyjski w tłumaczeniach gramatyka 1, Katarzyna Łukasiak, Jacek Sawiński
<b>2</b>	Autorskie materiały dydaktyczne
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Podręcznik do nauki języka rosyjskiego Beseda, Anna Pado
<b>2</b>	Wybrane teksty z rosyjskiej literatury technicznej i Internetu

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	30
Udział w ćwiczeniach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	70
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	30
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	20
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	20
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	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	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 2	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7, ĆW8	1	O1,O2
EK 3	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7, ĆW8	1	O1,O2
EK 4	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7, ĆW8	1	O1,O2
EK 5	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7, ĆW8	1	O1,O2

<b>EK 6</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
<b>EK 7</b>	MBM1A_K01	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7, ĆW8	1	O1,O2

<b>Autor programu:</b>	mgr Monika Szabelska; mgr Barbara Miłośz
<b>Adres e-mail:</b>	m.szabelska@pollub.pl; b.milosz@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Studium Języków Obcych PL

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Język niemiecki
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 3 09-3_1
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	3
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski/niemiecki

#### Cele przedmiotu

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

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Znajomość języka niemieckiego na poziomie B1
----------	--

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 1</b>	Zna słownictwo dotyczące omawianych treści programowych.
<b>EK 2</b>	Umie posługiwać się strukturami gramatycznymi omawianymi w semestrze.
<b>EK 3</b>	Potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem.
<b>EK 4</b>	Potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych.
<b>EK 5</b>	Potrafi samodzielnie korzystać z materiałów dydaktycznych.
<b>EK 6</b>	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	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.

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
<b>ĆW1</b>	Słownictwo związane z uczelnią i studiowaniem.
<b>ĆW2</b>	Podstawowe zawody branży mechanicznej i górniczno-hutniczej.
<b>ĆW3</b>	Miejsca pracy i czynności z nimi związane.
<b>ĆW4</b>	Upraszczenie żargonu technicznego ; wyjaśnianie pojęć technicznych przy pomocy nieskomplikowanego języka potocznego.
<b>ĆW5</b>	Definicje i definiowanie - tworzenie prostych oraz złożonych definicji pojęć technicznych.
<b>ĆW6</b>	Obszary produkcyjne branży mechanicznej i górniczno-hutniczej.
<b>ĆW7</b>	Przedstawianie swojego życiorysu zawodowego.
<b>ĆW8</b>	Powtórzenie zastosowania czasów w języku niemieckim.

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

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

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Mit Beruf auf Deutsch, profil mechaniczny i górnictwo-hutniczy, Nowa Era
<b>2</b>	Funk, Kuhn, Demme, Studio d A2 lub B1, Cornelsen
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Orientierung im Beruf A2, Langenscheid
<b>2</b>	Wirtschaftskommunikation Deutsch-Materialien, Klett

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	30
Udział w ćwiczeniach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	70
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	30
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	20
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	20
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	100
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	4

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
<b>EK 2</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7, ĆW8	1	O1,O2
<b>EK 3</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7, ĆW8	1	O1,O2
<b>EK 4</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7, ĆW8	1	O1,O2
<b>EK 5</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7, ĆW8	1	O1,O2
<b>EK 6</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6,	1	O1,O2



	MBM1A_U06		ĆW7		
EK 7	MBM1A_K01	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7, ĆW8	1	O1,O2

<b>Autor programu:</b>	mgr Andrzej Nikitiuk
<b>Adres e-mail:</b>	a.nikitiuk@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Studium Języków Obcych PL Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Język angielski
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 4 10-1 _1
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	4
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski/angielski

#### Cele przedmiotu

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

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Zaliczenie poprzedniego semestru z języka angielskiego.
----------	---

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 1</b>	Zna słownictwo dotyczące omawianych treści programowych.
<b>EK 2</b>	Umie posługiwać się strukturami gramatycznymi omawianymi w semestrze.
<b>EK 3</b>	Potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem.
<b>EK 4</b>	Potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych.
<b>EK 5</b>	Potrafi samodzielnie korzystać z materiałów dydaktycznych.
<b>EK 6</b>	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	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.

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

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

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

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

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	30
Udział w ćwiczeniach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	70
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	30
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	20
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	20

<b>Łączny czas pracy studenta</b>	100
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	4

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U03  MBM1A_U05  MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6,	1	O1,O2
<b>EK 2</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U03  MBM1A_U05  MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
<b>EK 3</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U03  MBM1A_U05  MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
<b>EK 4</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U03  MBM1A_U05  MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
<b>EK 5</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U03  MBM1A_U05  MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6	1	O1,O2

<b>EK 6</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
<b>EK 7</b>	MBM1A_K01	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2

<b>Autor programu:</b>	mgr Monika Szabelska; mgr Barbara Miłosz; mgr Leszek Radomski
<b>Adres e-mail:</b>	m.szabelska@pollub.pl; b.milosz@pollub.pl; l.radomski@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Studium Języków Obcych PL Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Język rosyjski
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 4 10-2 _1
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	4
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski/rosyjski

#### Cele przedmiotu

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

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Zaliczenie poprzedniego semestru z języka rosyjskiego.
----------	--

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 1</b>	Zna słownictwo dotyczące omawianych treści programowych.
<b>EK 2</b>	Umie posługiwać się strukturami gramatycznymi omawianymi w semestrze.
<b>EK 3</b>	Potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem.
<b>EK 4</b>	Potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych.
<b>EK 5</b>	Potrafi samodzielnie korzystać z materiałów dydaktycznych.
<b>EK 6</b>	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	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.

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



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

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

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Rosyjski w tłumaczeniach gramatyka 1, Katarzyna Łukasiak, Jacek Sawiński
<b>2</b>	Autorskie materiały dydaktyczne
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Podręcznik do nauki języka rosyjskiego Beseda, Anna Pado
<b>2</b>	Wybrane teksty z rosyjskiej literatury technicznej i Internetu

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	30
Udział w ćwiczeniach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	70
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	30
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	20
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	20
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	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	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6,	1	O1,O2
EK 2	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 3	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 4	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 5	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6	1	O1,O2

<b>EK 6</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
<b>EK 7</b>	MBM1A_K01	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2

<b>Autor programu:</b>	mgr Monika Szabelska; mgr Barbara Miłośz
<b>Adres e-mail:</b>	m.szabelska@pollub.pl; b.milosz@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Studium Języków Obcych PL

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Język niemiecki
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 4 10-3 _1
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	4
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski/niemiecki

#### Cele przedmiotu

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

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Zaliczenie poprzedniego semestru z języka niemieckiego.
----------	---

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 1</b>	Zna słownictwo dotyczące omawianych treści programowych.
<b>EK 2</b>	Umie posługiwać się strukturami gramatycznymi omawianymi w semestrze.
<b>EK 3</b>	Potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem.
<b>EK 4</b>	Potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych.
<b>EK 5</b>	Potrafi samodzielnie korzystać z materiałów dydaktycznych.
<b>EK 6</b>	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	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.

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
	Treści programowe:
<b>ĆW1</b>	Rozmowa o profilach zawodu inżyniera mechaniki.
<b>ĆW2</b>	Zawody i czynności związane z przemysłem samochodowym.
<b>ĆW3</b>	Podstawowe typy pojazdów samochodowych.
<b>ĆW4</b>	Opisywanie czynności technicznych w warsztacie samochodowym.
<b>ĆW5</b>	Etapy produkcji samochodów.
<b>ĆW6</b>	Rodzaje sił i ich oddziaływanie. Typy uszkodzeń.
<b>ĆW7</b>	Czasy gramatyczne strony czynnej.

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

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

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Mit Beruf auf Deutsch, profil mechaniczny i górnictwo-hutniczy, Nowa Era.
<b>2</b>	Funk, Kuhn, Demme, Studio dA2 lub B1, Cornelsen.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Orientierung im Beruf A2, Langenscheid.
<b>2</b>	Wirtschaftskommunikation Deutsch-Materialien.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	30
Udział w ćwiczeniach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	70
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	30
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	20
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	20
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	100
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	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	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6,	1	O1,O2
EK 2	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 3	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 4	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 5	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6	1	O1,O2
EK 6	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6,	1	O1,O2

	MBM1A_U06		ĆW7		
EK 7	MBM1A_K01	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2

<b>Autor programu:</b>	mgr Andrzej Nikitiuk
<b>Adres e-mail:</b>	a.nikitiuk@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Studium Języków Obcych PL, Wydział Mechaniczny



## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Język angielski
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM1S05011-1_1
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	5
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski/angielski

#### Cele przedmiotu

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

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Zaliczenie poprzedniego semestru z języka angielskiego.
----------	---

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 1</b>	Zna słownictwo dotyczące omawianych treści programowych.
<b>EK 2</b>	Umie posługiwać się strukturami gramatycznymi omawianymi w semestrze.
<b>EK 3</b>	Potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem.
<b>EK 4</b>	Potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych.
<b>EK 5</b>	Potrafi samodzielnie korzystać z materiałów dydaktycznych.
<b>EK 6</b>	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	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.

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

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

i gramatyczne.

### Metody i kryteria oceny

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

### Literatura podstawowa

1	Ibbotson Mark, Cambridge English for Engineering, Cambridge University Press
2	David Bonamy, Technical English, Pearson

### Literatura uzupełniająca

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

### Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	30
Udział w ćwiczeniach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	70
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	30
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	20
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	20
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	100
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	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	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6,	1	O1,O2
EK 2	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 3	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 4	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 5	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6	1	O1,O2
EK 6	MBM1A_U01 MBM1A_U03	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4,	1	O1,O2

	MBM1A_U05 MBM1A_U06		ĆW5,ĆW6, ĆW7		
<b>EK 7</b>	MBM1A_K01	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2

<b>Autor programu:</b>	mgr Monika Szabelska; mgr Barbara Miłosz; mgr Leszek Radomski
<b>Adres e-mail:</b>	m.szabelska@pollub.pl; b.milosz@pollub.pl; l.radomski@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Studium Języków Obcych PL, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Język rosyjski
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 5 11-2 _1
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	5
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski/rosyjski

#### Cele przedmiotu

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

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Zaliczenie poprzedniego semestru z języka rosyjskiego.
----------	--

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 1</b>	Zna słownictwo dotyczące omawianych treści programowych.
<b>EK 2</b>	Umie posługiwać się strukturami gramatycznymi omawianymi w semestrze.
<b>EK 3</b>	Potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem.
<b>EK 4</b>	Potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych.
<b>EK 5</b>	Potrafi samodzielnie korzystać z materiałów dydaktycznych.
<b>EK 6</b>	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	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.

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

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

i gramatyczne.

### Metody i kryteria oceny

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

### Literatura podstawowa

1	Rosyjski w tłumaczeniach gramatyka 1, Katarzyna Łukasiak, Jacek Sawiński
2	Autorskie materiały dydaktyczne

### Literatura uzupełniająca

1	Podręcznik do nauki języka rosyjskiego Beseda, Anna Pado
2	Wybrane teksty z rosyjskiej literatury technicznej i Internetu

### Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	30
Udział w ćwiczeniach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	70
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	30
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	20
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	20
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	100
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	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	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6,	1	O1,O2
EK 2	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 3	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 4	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 5	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6	1	O1,O2
EK 6	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6,	1	O1,O2

	MBM1A_U06		ĆW7		
EK 7	MBM1A_K01	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2

<b>Autor programu:</b>	mgr Monika Szabelska; mgr Barbara Miłoś
<b>Adres e-mail:</b>	m.szabelska@pollub.pl; b.milosz@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Studium Języków Obcych PL

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Język niemiecki
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 5 0 11-3_1
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	5
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski/niemiecki

#### Cele przedmiotu

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

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Zaliczenie poprzedniego semestru z języka niemieckiego.
----------	---

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 1</b>	Zna słownictwo dotyczące omawianych treści programowych.
<b>EK 2</b>	Umie posługiwać się strukturami gramatycznymi omawianymi w semestrze.
<b>EK 3</b>	Potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem.
<b>EK 4</b>	Potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych.
<b>EK 5</b>	Potrafi samodzielnie korzystać z materiałów dydaktycznych.
<b>EK 6</b>	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	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.

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
	Treści programowe:
<b>ĆW1</b>	Typowe usterki maszyn CNC.
<b>ĆW2</b>	Przyczyny powstawania problemów technicznych.
<b>ĆW3</b>	Naprawa i konserwacja narzędzi, urządzeń oraz systemów.
<b>ĆW4</b>	Proces technologiczny: analiza potrzeb, wymagania, proponowane rozwiązania.
<b>ĆW5</b>	Rozmowa telefoniczna-wymiana informacji.
<b>ĆW6</b>	Usługi: wsparcie techniczne, skargi, zażalenia, obsługa klienta.
<b>ĆW7</b>	Strona bierna.

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

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

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Orientierung im Beruf B1,Langenscheid.
<b>2</b>	Wirtschaftskommunikation Deutsch-Materialien.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Mit Beruf auf Deutsch,profil mechaniczny i górnico-hutniczy,Nowa Era.
<b>2</b>	Funk,Kuhn,Demme, Studio dB1,Cornelsen.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	30
Udział w ćwiczeniach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	70
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	30
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	20
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	20
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	100
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	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	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6,	1	O1,O2
EK 2	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 3	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 4	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 5	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6	1	O1,O2
EK 6	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6,	1	O1,O2

	MBM1A_U06		ĆW7		
EK 7	MBM1A_K01	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2

<b>Autor programu:</b>	mgr Andrzej Nikitiuk
<b>Adres e-mail:</b>	a.nikitiuk@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Studium Języków Obcych PL, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Język angielski
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 6 12-1 _1
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	6
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski/angielski

#### Cele przedmiotu

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

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Zaliczenie poprzedniego semestru z języka angielskiego.
----------	---



<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 1</b>	Zna słownictwo dotyczące omawianych treści programowych.
<b>EK 2</b>	Umie posługiwać się strukturami gramatycznymi omawianymi w semestrze.
<b>EK 3</b>	Potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem.
<b>EK 4</b>	Potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych.
<b>EK 5</b>	Potrafi samodzielnie korzystać z materiałów dydaktycznych.
<b>EK 6</b>	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	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.

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

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

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

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

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	30
Udział w ćwiczeniach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	70
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	30
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	20
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	20

<b>Łączny czas pracy studenta</b>	100
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	4

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U03  MBM1A_U05  MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6,	1	O1,O2
<b>EK 2</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U03  MBM1A_U05  MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
<b>EK 3</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U03  MBM1A_U05  MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
<b>EK 4</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U03  MBM1A_U05  MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
<b>EK 5</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U03  MBM1A_U05  MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6	1	O1,O2

<b>EK 6</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
<b>EK 7</b>	MBM1A_K01	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2

<b>Autor programu:</b>	mgr Monika Szabelska; mgr Barbara Miłosz; mgr Leszek Radomski
<b>Adres e-mail:</b>	m.szabelska@pollub.pl; b.milosz@pollub.pl; l.radomski@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Studium Języków Obcych PL, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Język rosyjski
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 6 12-2 _1
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	6
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski/rosyjski

#### Cele przedmiotu

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

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Zaliczenie poprzedniego semestru z języka rosyjskiego.
----------	--

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 1</b>	Zna słownictwo dotyczące omawianych treści programowych.
<b>EK 2</b>	Umie posługiwać się strukturami gramatycznymi omawianymi w semestrze.
<b>EK 3</b>	Potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem.
<b>EK 4</b>	Potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych.
<b>EK 5</b>	Potrafi samodzielnie korzystać z materiałów dydaktycznych.
<b>EK 6</b>	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	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.

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

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

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

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Rosyjski w tłumaczeniach gramatyka 1, Katarzyna Łukasiak, Jacek Sawiński
<b>2</b>	Autorskie materiały dydaktyczne
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Podręcznik do nauki języka rosyjskiego Beseda, Anna Pado
<b>2</b>	Wybrane teksty z rosyjskiej literatury technicznej i Internetu

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	30
Udział w ćwiczeniach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	70
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	30
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	20
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	20
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	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	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6,	1	O1,O2
EK 2	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 3	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 4	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 5	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6	1	O1,O2



<b>EK 6</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
<b>EK 7</b>	MBM1A_K01	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2

<b>Autor programu:</b>	mgr Monika Szabelska; mgr Barbara Miłośz
<b>Adres e-mail:</b>	m.szabelska@pollub.pl; b.milosz@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Studium Języków Obcych PL

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Język niemiecki
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 6 0 12-3_1
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	6
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski/niemiecki

#### Cele przedmiotu

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

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Zaliczenie poprzedniego semestru z języka niemieckiego.
----------	---

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 1</b>	Zna słownictwo dotyczące omawianych treści programowych.
<b>EK 2</b>	Umie posługiwać się strukturami gramatycznymi omawianymi w semestrze.
<b>EK 3</b>	Potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem.
<b>EK 4</b>	Potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych.
<b>EK 5</b>	Potrafi samodzielnie korzystać z materiałów dydaktycznych.
<b>EK 6</b>	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	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.

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
	Treści programowe:
<b>ĆW1</b>	Wyszukiwanie różnych źródeł informacji internetowych dotyczących tematyki zawodowej
<b>ĆW2</b>	Posługiwanie się słownikiem na zajęciach języka niemieckiego technicznego.
<b>ĆW3</b>	PONS.eu jako przykład słownika internetowego.
<b>ĆW4</b>	Narzędzia internetowe do tłumaczenia tekstów technicznych.
<b>ĆW5</b>	Język specjalistyczny: nowe tokarki i urządzenia do cięcia laserowego.
<b>ĆW6</b>	Tłumaczenie i prezentacja własnego tekstu technicznego.
<b>ĆW7</b>	Utrwalenie czasów strony biernej z czasownikami modalnymi.

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

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

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Orientierung im Beruf B1,Langenscheid.
<b>2</b>	Funk,Kuhn,Demme,Studio d B1,Cornelsen.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Deutsch fur Profis,Klett.
<b>2</b>	Wirtschaftskommunikation Deutsch-Materialien,Klett.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	30
Udział w ćwiczeniach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	70
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	30
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	20
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	20
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	100
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	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	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6,	1	O1,O2
EK 2	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 3	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 4	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2
EK 5	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05 MBM1A_U06	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6	1	O1,O2
EK 6	MBM1A_U01 MBM1A_U03 MBM1A_U05	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6,	1	O1,O2

	MBM1A_U06		ĆW7		
EK 7	MBM1A_K01	C1,C2	ĆW1,ĆW2, ĆW3,ĆW4, ĆW5,ĆW6, ĆW7	1	O1,O2

<b>Autor programu:</b>	mgr Andrzej Nikitiuk
<b>Adres e-mail:</b>	a.nikitiuk@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Studium Języków Obcych PL, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Prawo gospodarcze
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	HES
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM1S0714-0_1
<b>Rok:</b>	IV
<b>Semestr:</b>	7
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Nabycie wiedzy dotyczącej warunków i zasad prowadzenia działalności gospodarczej na terenie RP
<b>C2</b>	Nabycie umiejętności w zakresie zrozumienia podstawowych instytucji prawa w celu łatwego interpretowania oraz praktycznego analizowania aktów normatywnych.
<b>C3</b>	Uzyskanie umiejętności posługiwania się podstawowymi aktami prawnymi w praktyce.

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Umiejętność logicznego myślenia i argumentacji
<b>2</b>	Sprawność w komunikowaniu się

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Ma wiedzę w zakresie prowadzenia działalności gospodarczej na terenie RP
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 2</b>	posiada podstawową umiejętność interpretacji przepisów i zastosowania ich w konkretnych przypadkach
<b>EK 3</b>	potrafi sporządzić podstawowe dokumenty w obrocie prawnym
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 4</b>	Jest gotowy do kreatywnego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Podstawowe wiadomości o prawie. System prawa. Hierarchia aktów prawnych.
<b>W2</b>	Pojęcie prawa cywilnego - miejsce w systemie prawa, źródła prawa cywilnego, Zasady prawa cywilnego. Zdarzenia cywilnoprawne, stosunek cywilnoprawny. Koncepcja czynności prawnych. Przedstawicielstwo w prawie cywilnym. Dawność w prawie cywilnym i jej skutki.
<b>W3</b>	Podstawowe pojęcia z zakresu prawa gospodarczego prywatnego. Źródła prawa gospodarczego, pojęcie działalności gospodarczej i podmiotów działalności gospodarczej. Zasady podejmowania i prowadzenia działalności gospodarczej na terytorium RP. Zasada wolności działalności gospodarczej, prawa i obowiązki przedsiębiorcy, koncesje i zezwolenia, Krajowy Rejestr Sądowy.
<b>W4</b>	Formy organizacyjno - prawne prowadzenia działalności gospodarczej na terenie RP, powstanie i likwidacja spółek, organy spółek i ich odpowiedzialność.
<b>W5</b>	Prawo zobowiązań - pojęcie zobowiązania, długu i odpowiedzialności. Ogólne przepisy o zobowiązaniach, podmioty prawa, pojęcie długu i wierzytelności. Zasada swobody umów. Wybrane umowy w obrocie gospodarczym.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład konwencjonalny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej



2	Analiza przypadków oraz tekstów źródłowych
3	Dyskusja

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

Literatura podstawowa	
1	Prawo gospodarcze i handlowe (red.) W. J. Katner, Warszawa : Wolters Kluwer, 2016.
2	Prawo handlowe dla ekonomistów (red.) B Gnela, Warszawa : Wolters Kluwer, 2016.
3	Wybrane aktualne akty normatywne
Literatura uzupełniająca	
1	Prawo cywilne w zarządzaniu i działalności gospodarczej (red.) I. Postuła, Warszawa : Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, 2016.
2	Prawne aspekty podejmowania decyzji menedżerskich, E Bojar, M. Bojar, W. Bojar., Lublin : Politechnika Lubelska, 2018.
3	Doktryna i orzecznictwo dotyczące omawianych zagadnień.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Podać wykaz aktywności studenta wymagających uczestnictwa wykładowcy, np. udział w wykładach, udział w laboratoriach itd.	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie do zaliczenia pisemnego przedmiotu	30
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>60</b>

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_W22	C1, C2, C3	W1-W5	1 - 3	O1
EK 2	MBM1A_U01	C1, C2, C3	W1-W5	1 - 3	O1
EK 3	MBM1A_U01	C1, C2, C3	W 3-W5	1 - 3	O1
EK 4	MBM1A_K04	C1, C2, C3	W1-W5	1 - 3	O1

<b>Autor programu:</b>	Dr Matylda Bojar
<b>Adres e-mail:</b>	m.bojar@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Wydział Zarządzania

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Projekt inżynierski I
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 6 16-0_1
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	6
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
<b>Wykład</b>	-
<b>Ćwiczenia</b>	-
<b>Laboratorium</b>	-
<b>Projekt</b>	30
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	3
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

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

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Ogólna wiedza, umiejętności i inne kompetencje nabyte w trakcie realizacji studiów I st. na kierunku mechanika i budowa maszyn, mające zastosowanie przy wykonywaniu projektu.
----------	--

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

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

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Projekt – prezentacje projektów i dyskusje nad zagadnieniami.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie na podstawie oceny prezentacji i obrony przygotowanego projektu inżynierskiego.	51%

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

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

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MBM1A_W01 MBM1A_W02 MBM1A_W03	C1, C2, C3	P1, P2	1	O1
EK 2	MBM1A_U01	C1, C2	P1, P2	1	O1

	MBM1A_U02				
<b>EK 3</b>	MBM1A_U01	C1, C2, C3	P1, P2	1	O1
	MBM1A_U02				
	MBM1A_U03				
<b>EK 4</b>	MBM1A_U06	C1, C3	P1, P2	1	O1
	MBM1A_U11				
	MBM1A_U19				
	MBM1A_U25				
	MBM1A_U26				
<b>EK 5</b>	MBM1A_U01	C1	P1, P2	1	O1
<b>EK 6</b>	MBM1A_K01	C1, C2, C3	P1, P2	1	O1
	MBM1A_K02				
<b>EK 7</b>	MBM1A_K03	C1, C2, C3	P1, P2	1	O1
	MBM1A_K04				

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

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Projekt inżynierski II
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 7 17-0_1
<b>Rok:</b>	IV
<b>Semestr:</b>	7
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
<b>Wykład</b>	-
<b>Ćwiczenia</b>	-
<b>Laboratorium</b>	-
<b>Projekt</b>	30
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Doskonalenie umiejętności efektywnego prezentowania opracowań inżynierskich.
<b>C2</b>	Sprawdzenie uzyskanych kompetencji nabytych w trakcie studiów, ich ukierunkowanie oraz rozszerzenie poprzez rozwiązanie projektu inżynierskiego.

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Ogólna wiedza, umiejętności i inne kompetencje nabyte w trakcie realizacji studiów na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn I stopnia.
----------	---

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma wiedzę na temat budowy i zasady działania złożonych układów mechanicznych, o obecnym stanie techniki i trendach rozwojowych.
	W zakresie umiejętności:
EK 2	Uzyskuje informacje z różnych źródeł, potrafi integrować i interpretować uzyskane informacje, a także wyciągać wnioski oraz formułować opinie wraz z ich uzasadnieniem.
EK 3	Potrafi opracować samodzielnie i w zespole dokumentację dotyczącą zadania inżynierskiego i tekst omawiający to zagadnienie, wykazuje kreatywność w rozwiązywaniu problemów inżynierskich.
EK 4	Posiada umiejętność stosowania specjalistycznego oprogramowania w trakcie projektowania oraz metod klasycznych.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	Student potrafi krytycznie ocenić stan posiadanej i pozyskiwanej wiedzy
EK 6	Student potrafi rozwiązywać problemy w sposób kreatywny i działać w sposób przedsiębiorczy

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1	Zastosowanie wiedzy z przeglądu literatury do uszczegółowienia założeń projektowych, przeprowadzenie procesu projektowego oraz opracowanie projektu inżynierskiego.
P2	Prezentacja projektów inżynierskich wraz z dyskusją uzyskanych wyników.

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

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie na podstawie oceny prezentacji i obrony przygotowanego projektu inżynierskiego	51%



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

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w zajęciach projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	70
Przygotowanie zajęć projektowych	70
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MBM1A_W01 MBM1A_W02 MBM1A_W03	C2	P1, P2	1	O1
EK 2	MBM1A_U01 MBM1A_U02	C2	P1, P2	1	O1
EK 3	MBM1A_U01 MBM1A_U02 MBM1A_U03	C1, C2	P1, P2	1	O1

<b>EK 4</b>	MBM1A_U06	C1, C2	P1, P2	1	O1
	MBM1A_U11				
	MBM1A_U19				
	MBM1A_U25				
	MBM1A_U26				
<b>EK 5</b>	MBM1A_K01	C1,C2	P1, P2	1	O1
<b>EK 6</b>	MBM1A_K01	C1, C2	P1, P2	1	O1
	MBM1A_K04				

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

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Organizacja i zarządzanie produkcją
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 6 18-0 _1
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	6
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	45
Wykład	30
Projekt	15
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Poznanie podstawowych struktur systemów wytwórczych oraz metod i technik organizacji procesów produkcyjnych.
<b>C2</b>	Poznanie narzędzi umożliwiających planowanie i organizację procesów produkcyjnych.
<b>C3</b>	Przygotowanie do praktycznego wykorzystania poznanych w procesach modelowania i analizy wykonalności procesów produkcyjnych

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Podstawowa wiedza z zakresu organizacji produkcji i projektowania systemów produkcyjnych.
<b>2</b>	Umiejętność stosowania technik obliczeniowych.

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Student ma podstawową wiedzę z zakresu konwencjonalnych i nowoczesnych struktur systemów wytwórczych.
<b>EK 2</b>	Student ma podstawową wiedzę w zakresie planowania, organizacji i zarządzania przebiegiem produkcji w konwencjonalnych i zautomatyzowanych systemach produkcyjnych.
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 3</b>	Student potrafi opracować projekt organizacji produkcji w ramach gniazda produkcyjnego.
<b>EK 4</b>	Student potrafi dokonać kalkulacji podstawowych parametrów procesu produkcyjnego oraz dokonać analizy efektywności realizowanego procesu wytwórczego.
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 5</b>	Student ma świadomość potrzeby myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy oraz potrafi krytycznie ocenić posiadaną wiedzę.

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Wprowadzenie do problematyki organizacji procesów produkcyjnych.
<b>W2</b>	Tradycyjne i nowoczesne struktury systemów wytwórczych.
<b>W3</b>	Procesy przygotowania produkcji.
<b>W4</b>	Procesy produkcyjne w konwencjonalnych systemach produkcyjnych.
<b>W5</b>	Procesy produkcyjne w zautomatyzowanych systemach produkcyjnych.
<b>W6</b>	Problemy decyzyjne w organizacji procesów produkcyjnych.
<b>W7</b>	Metodyka projektowania technologiczno-organizacyjnego systemów wytwórczych.
<b>W8</b>	Klasyczne metody organizacji procesów wytwarzania w systemach produkcyjnych.
<b>W9</b>	Nowoczesne metody organizacji procesów wytwarzania w systemach produkcyjnych.
<b>W10</b>	Planowanie i harmonogramowanie produkcji zautomatyzowanej wg strategii „make-to-order”.

<b>W11</b>	Planowanie i harmonogramowanie produkcji zautomatyzowanej wg strategii „make-to-stock”.
<b>W12</b>	Zasady sterowania produkcją i kryteria ich wyboru.
<b>W13</b>	Nowoczesne koncepcje planowania i sterowania produkcją.
<b>W14</b>	Kompleksowe metody organizacji produkcji i zarządzania przedsiębiorstwem.
<b>Forma zajęć - projektowanie</b>	
Treści programowe	
<b>P1</b>	Prognozowanie popytu w aspekcie projektowania planów produkcyjnych.
<b>P2</b>	Zagregowanie planowanie produkcji – plan wyrównany.
<b>P3</b>	Zagregowanie planowanie produkcji – plan dostosowawczy.
<b>P4</b>	Wyznaczanie wielkości programu produkcyjnego – metoda algebry macierzowej.
<b>P5</b>	Wyznaczanie wielkości programu produkcyjnego – metoda grafoanalityczna.
<b>P6</b>	Wyznaczanie wielkości partii produkcyjnej.
<b>P7</b>	Kalkulacja długości okresu technologicznego dla partii wyrobów. Analiza przebiegu produkcji w układach szeregowym, szeregowo-równoległym i równoległym.
<b>P8</b>	Kalkulacja długości cyklu produkcyjnego dla wyrobu złożonego.
<b>P9</b>	Projektowanie głównego harmonogramu produkcji.
<b>P10</b>	Planowanie potrzeb materiałowych – MRP.
<b>P11</b>	Harmonogramowanie produkcji (projektowanie harmonogramów Gantta).
<b>P12</b>	Kalkulacja i analiza poziomu zapasów produkcji w toku.
<b>P13</b>	Projektowanie struktury gniazda produkcyjnego.
<b>P14</b>	Rozmieszczanie stanowisk roboczych na hali produkcyjnej.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną.
<b>2</b>	Zadania projektowe z prezentacją wyników.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Uzyskanie pozytywnej oceny z wykonanych zadań projektowych	60%
O2	Test wiedzy z treści wykładowych.	60%

Literatura podstawowa	
1	<i>Brzeziński M., Organizacja produkcji w przedsiębiorstwie, Wyd. Difin, Warszawa 2013.</i>
2	<i>Brzeziński M., Organizacja produkcji: materiały do ćwiczeń i projektowania, Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2002.</i>
Literatura uzupełniająca	
1	Dudek M., <i>Szczupłe systemy wytwarzania, Wyd. Difin, Warszawa 2016.</i>
2	Durlik I., <i>Inżynieria zarządzania - cz. I i II, Wyd. Placet, Warszawa 2015.</i>
3	Szatkowski K. (red.), <i>Nowoczesne zarządzanie produkcją - ujęcie procesowe, PWN, Warszawa 2014.</i>

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	45
Udział w wykładach	30
Udział w projektowaniu	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	15
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego:	7
Przygotowanie do zajęć projektowych	8
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	60
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	2

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_W19 MBM1A_W23	C2,C3	W1,W2, W4,W5,W7, P13,P14	1,2	O1,O2
<b>EK 2</b>	MBM1A_W19 MBM1A_W16	C1,C3	W1,W3-W14, P1-P12	1,2	O1,O2
<b>EK 3</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U02 MBM1A_U11 MBM1A_U24	C1,C3	P1-P14	1,2	O1,O2
<b>EK 4</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U04 MBM1A_U11 MBM1A_U24	C2,C3	P1-P14	1,2	O1,O2
<b>EK 5</b>	MBM1A_K01 MBM1A_K02 MBM1A_K04	C1,C2,C3	W1-W14	1,2	O1,O2

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

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Grafika inżynierska I
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM1S0119-0_1
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	1
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	45
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	30
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	3
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Rozwijanie wyobraźni przestrzennej na potrzeby praktyki inżynierskiej
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z metodami odwzorowania elementów przestrzeni w dwuwymiarowej płaszczyźnie rysunku
<b>C3</b>	Zapoznanie studentów z podstawami modelowania przestrzennego wspomaganego komputerowo (CAD)

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Ma wiedzę z zakresu szkoły średniej dotyczącą zagadnień podstawowych figur geometrycznych (punkt, prosta, odcinek, kąt, wielokąt itp.) . Zna pojęcia prostokątności i równoległości prostych. Zna elementarne przekształcenia na płaszczyźnie (przesunięcie równoległe, symetria prostokątna, obrót). Wie co to jest –
----------	--



	Kartezjański układ współrzędnych.
--	-----------------------------------

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Ma wiedzę w zakresie elementarnych konstrukcji i podstawowych pojęć grafiki inżynierskiej (rzuty równoległe, rzuty prostokątne, metoda Monge'a, transformacja układu odniesienia, geometryczne formy przestrzenne: bryły, powierzchnie, itp. )
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 2</b>	Potrafi przedstawiać dowolny, trójwymiarowy obiekt geometryczny w płaszczyźnie rysunku w rzutach równoległych (rzuty Monge'a i aksonometria ).
<b>EK 3</b>	Potrafi zastosować podstawowe konstrukcje geometrii wykreślnej przy rozwiązywaniu zagadnień miarowych ( określanie odległości i kąta)
<b>EK 4</b>	Potrafi konstruować podstawowe obiekty przestrzenne za pomocą wybranego programu komputerowego CAD.
<b>EK 5</b>	Ma umiejętność samokształcenia, a tym samym podnoszenia kwalifikacji zawodowych
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 6</b>	Ma poczucie odpowiedzialności za wykonywaną pracę i świadomość odpowiedzialności spoczywającej na osobie posiadającej tytuł inżyniera

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Elementy przestrzeni, ich związki. Rzutowanie równoległe. Rzutowanie prostokątne. Rzuty na dwie lub więcej rzutni wzajemnie prostopadłych. Rzuty aksonometryczne. Aksonometrie zgodne z normą
<b>W2</b>	Metody wykreślne w odwzorowywaniu tworów geometrycznych w płaszczyźnie rysunku - metoda Monge'a. Konstrukcje geometryczne w metodzie Monge'a. Krawędź figur płaskich, ustalanie widoczności w rzutach. Transformacje układu odniesienia. Cele transformacji, zasada sporządzania dodatkowych rzutów, podstawowe przypadki stosowania transformacji układu odniesienia. Przykłady rozwiązywania zagadnień miarowych metodą transformacji układu odniesienia - określanie miary odległości i kąta.
<b>W3</b>	Wielościany - definicje, tworzenie rzutów, określanie widoczności wierzchołków, krawędzi i ścian. Przebiecia wielościanów. Graficzne metody wyznaczania

	przekrojów wielościanów płaszczyznami. Bryły obrotowe, przekroje płaszczyznami, określanie widoczności. Kształtowanie geometryczne form technicznych z wykorzystaniem powierzchni i brył.
<b>W4</b>	Rysunek techniczny. Normalizacja w zapisie konstrukcji. Podstawowe zasady przedstawiania, Zasady tworzenia widoków i ich rodzaje.
<b>Forma zajęć - projekt</b>	
Treści programowe	
<b>P1</b>	Wykreślanie arkuszy ćwiczeniowych z zakresu: <ul style="list-style-type: none"> <li>- rzutowania aksonometrycznego i prostokątnego modeli,</li> <li>- przenikania figur płaskich,</li> <li>- zagadnień miarowych rozwiązywanych metodą transformacji układu odniesienia,</li> <li>- tworzenia rzutów i przekrojów brył geometrycznych, oraz znajdowania rzeczywistych wielkości przekroju,</li> <li>- wykreślania zgodnego z normą widoków wielościennych form technicznych,</li> </ul>
<b>P2</b>	Modelowanie bryłowe części maszyn w programach CAD. Zapoznanie z przykładowym programem - jego cechy. Polecenia modelowania bryłowego, edycja operacji, wprowadzanie zmian w modelu. Ćwiczenia modelowania: <ul style="list-style-type: none"> <li>- sumy, różnice i iloczyny brył,</li> <li>- przenikania brył (wielościany, bryły obrotowe),</li> <li>- modelowanie geometryczne prostych form technicznych z wykorzystaniem brył na podstawie rzutów Monge'a i rzutów aksonometrycznych.</li> </ul>

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną
<b>2</b>	Kreślenie przy pomocy przyrządów i przyborów kreślarskich
<b>3</b>	Modelowanie na komputerze z oprogramowaniem CAD (Solid Edge)
<b>4</b>	Wykorzystanie podręczników, instrukcji i pomocniczych materiałów dydaktycznych

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Sprawdzian pisemny opanowania elementarnych konstrukcji, podstawowych pojęć geometrii wykreślnej i rozwiązywania zagadnień miarowych	60%
<b>O2</b>	Wykreślanie arkuszy - kryterium oceny związane	60%

	z poprawnością konstrukcji i starannością kreślenia	
O3	Praca kontrolna z modelowania geometrycznego form technicznych w programie CAD - kryterium oceny związane jest z czasem realizacji oraz poprawnością konstrukcji	60%

Literatura podstawowa	
1	Koczyk H.: Geometria wykreślna. PWN, Warszawa 1995.
2	Drożdżiel P., Krzywonos L., Kudasiewicz Z., Zniszczyński A.: Grafika inżynierska. Zbiór zadań dla mechaników. Część I. Liber Duo, Lublin 2005.
3	Luźniak T., Solid Edge ST krok po kroku. Rysowanie i modelowanie tradycyjne , GM System Sp. z o.o. 2009
4	Dobrzański T.: Rysunek techniczny maszynowy. WNT, Warszawa 2008 (lub wydanie nowsze)
Literatura uzupełniająca	
1	Otto E., Otto F.: Podręcznik geometrii wykreślnej. PWN, Warszawa 1995.
2	Kazimierczak G., Pacula B., Budzyński A., Solid Edge. Komputerowe wspomaganie projektowania, Wyd. HELION 2004 r.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	45
na wykładach	15
w kreślarni	20
w pracowni CAD	10
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	30
Przygotowanie się do zajęć, prace domowe	30
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	75
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	3

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_W08	C1, C2	W1- W4,	1 - 4	O1, O2, O3
<b>EK 2</b>	MBM1A_U10	C1, C2	W1-W4, P1,	1 - 4	O1, O2
<b>EK 3</b>	MBM1A_U10	C1, C2	W1-W4, P1,	1,2, 4	O1, O2
<b>EK 4</b>	MBM1A_U10	C1, C2, C3	P2	3	O3
<b>EK 5</b>	MBM1A_U05	C1, C2, C3	W1-W4, P1-P2	1, 3, 4	O2, O3
<b>EK 6</b>	MBM1A_K01	C1, C2, C3	W1-W4, P1-P2	1 - 4	O1, O2, O3

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

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Podstawy eksploatacji maszyn
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 1 20-0 _1
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	1
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	15
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Zapoznanie studenta z zagadnieniami technicznymi i prawnymi dotyczącymi użytkowania i obsługi maszyn oraz oceną maszyn z eksploatacyjnego punktu widzenia
<b>C2</b>	Zapoznanie studenta z procesami tarcia i zużycia elementów maszyn oraz metodami ich minimalizacji, a także wpływem sposobu eksploatacji na intensywność tych procesów
<b>C3</b>	Przygotowanie studenta do opracowywania dokumentacji eksploatacyjnej

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Brak
----------	------

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Ma podstawową wiedzę o procesach tarcia i zużycia, uszkodzeniach elementów maszyn oraz czynnikach wpływających na ich intensywność
<b>EK 2</b>	Ma podstawową wiedzę na temat zasad eksploatacji maszyn i urządzeń oraz ich wpływie na trwałość i niezawodność
<b>EK 3</b>	Ma wiedzę na temat wymagań prawnych dotyczących wprowadzania maszyn na rynek i oddawania ich do użytku
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	Potrafi przygotować sprawozdanie z wykonanych badań oraz wyznaczyć podstawowe wskaźniki niezawodności
<b>EK 5</b>	Potrafi przygotować dokumentację eksploatacyjną, w tym instrukcję
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 6</b>	Ma świadomość skutków niewłaściwej eksploatacji urządzeń dla bezpieczeństwa ludzi i środowiska

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia. Klasyfikacja maszyn. Fazy istnienia obiektu technicznego. Rodzaje działań w procesie eksploatacji
<b>W2</b>	Prawne aspekty wprowadzania maszyn do eksploatacji. Instrukcja
<b>W3</b>	Jakość eksploatacyjna maszyn, cele i strategię eksploatacji
<b>W4</b>	Stan techniczny maszyny. Współpraca części maszyn, rodzaje tarcia, procesy zużycia, przebieg zużycia eksploatacyjnego. Smarowanie
<b>W5</b>	Trwałość i niezawodność maszyn. Podstawowe charakterystyki niezawodnościowe
<b>W6</b>	Materiały eksploatacyjne i ich charakterystyka
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Wprowadzenie. Opracowywanie instrukcji do maszyny
<b>L2</b>	Pomiary hałasu maszyny

<b>L3</b>	Wyznaczanie podstawowych parametrów użytkowych i badania odbiorcze maszyn
<b>L4</b>	Wyznaczanie eksperymentalnej funkcji niezawodności

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną
<b>2</b>	Dyskusja
<b>3</b>	Wykonywanie doświadczeń i samodzielne przygotowywanie sprawozdań

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Zaliczenie pisemne z wykładów	50%
<b>O2</b>	Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	100%
<b>O3</b>	Testy pisemne z zakresu wykonywanych ćwiczeń laboratoryjnych	50%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Legutko S.: Eksploatacja maszyn. Poznań, Wyd. Politechniki Poznańskiej 2007
<b>2</b>	Niziński S.: Elementy eksploatacji obiektów technicznych. Olsztyn, Wyd. Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego 2000
<b>3</b>	Słowiński B.: Inżynieria eksploatacji maszyn. Koszalin, Wyd. PK 2011
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Hebda M.: Procesy tarcia, zużywania i smarowania maszyn. Radom, ITeE 2007
<b>2</b>	Lawrowski Z.: Tribologia – tarcie, zużywanie i smarowanie. Wrocław, Oficyna Wyd. PWr 2008
<b>3</b>	Niewczas A., Koszałka G.: Niezawodność silników spalinowych – wybrane zagadnienia. Lublin, Wyd. Politechniki Lubelskiej 2003
<b>4</b>	Podniało A.: Paliwa, oleje i smary w ekologicznej eksploatacji. Warszawa, WNT 2002
<b>5</b>	Dyrektywa maszynowa 2006/42/WE

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	30
udział w wykładach	15
udział w laboratoriach	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	20
przygotowanie do wykładów, w tym do zaliczenia	10
przygotowanie do laboratorium, w tym opracowanie sprawozdania	10
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	50
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	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_W16	C2	W3, W4, W5, W6, L1, L4	1, 2, 3	O1
EK 2	MBM1A_W16	C1, C2	W1, W2, W3, W6, L1, L2, L3, L4	1, 2, 3	O1, O2
EK 3	MBM1A_W21	C1, C3	W2, L1	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 4	MBM1A_U02 MBM1A_U19 MBM1A_U24	C1, C3	W5, L1, L2, L3, L4	1, 2, 3	O2, O3



<b>EK 5</b>	MBM1A_U23 MBM1A_U26 MBM1A_U25	C1, C2, C3	W2, L1	1, 2,	O2, O3
<b>EK 6</b>	MBM1A_K02 MBM1A_K04 MBM1A_K05	C1, C2, C3	W2, W3, W4, W5, W6 L1, L2, L3, L4	1, 2, 3	O1, O2, O3

<b>Autor programu:</b>	dr hab. inż. Grzegorz Koszałka, prof. PL
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:g.koszalka@pollub.pl">g.koszalka@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Transportu, Silników Spalinowych i Ekologii, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Inżynieria materiałowa
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 1 21-0_1
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	1
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	5
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

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

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

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

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Definiuje podstawowe grupy materiałów inżynierskich
<b>EK 2</b>	Charakteryzuje materiały metalowe, polimerowe, kompozytowe i ceramiczne, stosowane do wytwarzania elementów maszyn
	W zakresie umiejętności
<b>EK 3</b>	Potrafi dokonać analizy struktury i właściwości materiałów inżynierskich
<b>EK 4</b>	Porównuje stopy pod kątem struktury i właściwości
<b>EK 5</b>	Potrafi przewidzieć interakcje pomiędzy technologią, strukturą i właściwościami materiału i na tej podstawie dokonać doboru materiału
<b>EK 6</b>	Wyciąga proste wnioski z przeprowadzonych eksperymentów
	W zakresie kompetencji społecznych
<b>EK 7</b>	Ma świadomość wpływu materiału rodzaju materiału na środowiska

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Wprowadzenie. Rola materiałów w praktyce inżynierskiej. Podział materiałów. Podstawowe właściwości materiałów inżynierskich. Zasady doboru materiałów
<b>W2</b>	Teoretyczne układy i sieci krystalograficzne. Konsekwencje występowania wad w budowie materiałów
<b>W3</b>	Kształtowanie struktury i właściwości materiałów inżynierskich metodami technologicznymi - obróbka cieplna, cieplno-chemiczna, inżynieria powierzchni
<b>W4</b>	Stale i odlewnicze stopy żelaza
<b>W5</b>	Metale nieżelazne i ich stopy
<b>W6</b>	Materiały spiekane i ceramiczne. Materiały kompozytowe
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Badania nieniszczące materiałów
<b>L2</b>	Pomiary twardości metali

<b>L3</b>	Obróbka cieplna stopów metali
<b>L4</b>	Badania metalograficzne mikroskopowe. Klasyfikacja metali i stopów według Polskich Norm
<b>L5</b>	Rozpoznawanie i analiza jakościowa i ilościowa mikrostruktury stopów metali, wnioskowanie o właściwościach
<b>L6</b>	Badania makroskopowe przekrojów i przełomów

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

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

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Blicharski M.: Inżynieria materiałowa. WNT Warszawa 2017
<b>2</b>	Richter J.: Metody doboru materiałów inżynierskich - wybrane zagadnienia. Gliwice 2016
<b>3</b>	Kubiński W.: Wybrane metody badania materiałów: badanie metali i stopów PWN 2016
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Cyunczyk A.: Metale: wybrane zagadnienia z fizyki metali i materiałoznawstwa teoretycznego. Rzeszów 2015
<b>2</b>	Przybyłowicz K.: Materiałoznawstwo w pytaniach i odpowiedziach. WNT Warszawa 2009
<b>3</b>	Weroński A. (red.): Ćwiczenia laboratoryjne z inżynierii materiałowej. Wyd. PL, Lublin 2000

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	60
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	65
Przygotowanie do egzaminu	45
Przygotowanie do laboratoriów	20
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	125
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	5

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MBM1A_W05 MBM1A_W11 MBM1A_W23	C1	W1, W4 - W6, L4, L5	1, 2	O1, O2, O3
EK 2	MBM1A_W05	C1, C2	W1 - W6, L4 - L6	1, 2	O1,O2, O3
EK 3	MBM1A_U07 MBM1A_U09 MBM1A_U25	C2	L1, L2, L6, L7	2	O1, O3
EK 4	MBM1A_U13 MBM1A_U18	C2	L2, L5	2	O1, O3
EK 5	MBM1A_U10 MBM1A_U13	C2	L3, L5, L7	2	O1, O3

	MBM1A_U26				
EK 6	MBM1A_U01 MBM1A_U09 MBM1A_U19	C2	L1 - L7	2	O1, O3
EK 7	MBM1A_K02	C1	W1 - W7	1	O2

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Kazimierz Drozd
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:k.drozd@pollub.pl">k.drozd@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Inżynierii Materiałowej, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Podstawy techniki
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 1 22-0 _1
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	1
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	15
Wykład	
Ćwiczenia	
Laboratorium	15
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	1
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Przekazanie umiejętności wykonywania prostych operacji technologicznych z zakresu ręcznej i mechanicznej obróbki metali
<b>C2</b>	Przekazanie umiejętności posługiwania się podstawowymi narzędziami ślusarskimi i metrologicznymi
<b>C3</b>	Zapoznanie studentów z podstawowymi obrabiarkami stosowanymi w przemyśle maszynowym oraz ich możliwościami technologicznymi

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Brak
----------	------

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Ma wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej
<b>EK 2</b>	Ma wiedzę w zakresie maszyn i urządzeń stosowanych w przemyśle, w tym wiedzę w zakresie budowy podstawowych narzędzi i maszyn technologicznych oraz warsztatowych narzędzi pomiarowych
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 3</b>	Potrafi dobrać właściwe metody kształtowania elementów maszyn - potrafi, w zakresie podstawowym, posługiwać się narzędziami i obrabiarkami stosowanymi w przemyśle maszynowym oraz wykonać podstawowe operacje technologiczne oraz pomiary warsztatowe
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 4</b>	W podstawowym stopniu rozumie społeczne skutki pracy inżyniera

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	
Treści programowe	
<b>L1</b>	Zajęcia wprowadzające: szkolenie BHP
<b>L2</b>	Podstawowe przyrządy metrologiczne i pomiary z ich wykorzystaniem (przyrządy suwmiarkowe oraz mikrometryczne, liniały, kątowniki, itp.)
<b>L3</b>	Warsztat ślusarski oraz stanowisko robocze ślusarza, podstawowe narzędzia ślusarskie, dokumentacja warsztatowa
<b>L4</b>	Obróbka ręczna: trasowanie, cięcie piłką, dobór pilników oraz piłowanie, obróbka otworów, sprawdzanie i pomiary obrabianych elementów, itp. - wykonanie elementu zaliczeniowego
<b>L5</b>	Budowa, zasada działania, przeznaczenie i rodzaje tokarek. Podstawowe operacje, uchwyty i narzędzia tokarskie. Zapoznanie się z obsługą tokarki - wykonanie prób toczenia
<b>L6</b>	Budowa, zasada działania, przeznaczenie i rodzaje frezarek. Podstawowe operacje, uchwyty i narzędzia frezarskie. Zapoznanie się z obsługą frezarki - wykonanie prób frezowania



<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Praca w laboratorium pod nadzorem instruktora

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
O1	Zaliczenie pisemne treści programowych	50%
O2	Wykonanie elementu sprawdzającego umiejętności z zakresu ręcznej obróbki metali	100%
O3	Sprawozdania z prac wykonanych w laboratorium	50%

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Czerwiński, W., Czerwiński J., Poradnik ślusarza. WNT, Warszawa 1989
2	Tuchliński R.: Ślusarstwo ogólne. Wydawnictwo i Handel Książkami "KaBe", Krosno, 2014
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Górski E.: Poradnik frezera. Wydawnictwo WNT : Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2016.
2	Dudik K., Górski E.: Poradnik tokarza. Wydawnictwo WNT, Warszawa, 2015
3	Bałaziński B.: Metrologia warsztatowa. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1986

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	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	MBM1A_W11	C1, C2	L1, L2, L3, L4, L5, L6	1	O1, O3
EK 2	MBM1A_W12	C3	L6	1	O1, O3
EK 3	MBM1A_U14	C1, C2, C3	L1, L2, L3, L4, L5, L6	1	O2, O3
EK 4	MBM1A_K03	C1, C2, C3	L1, L2, L3, L4, L5, L6	1	O1, O3

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Paweł Pieśko
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:p.piesko@pollub.pl">p.piesko@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Inżynieria ekologiczna
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 1 24-0 _2
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	1
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	15
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów ze stanem, czynnikami i skutkami zanieczyszczeń środowiska przyrodniczego oraz zasadami zrównoważonego rozwoju
<b>C2</b>	Zapoznanie z podstawowymi metodami, procesami i technikami przeciwdziałającymi zanieczyszczeniom środowiska oraz wymaganiami prawnymi w zakresie ochrony środowiska
<b>C3</b>	Zapoznanie z podstawami systemów zarządzania środowiskowego

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Podstawowa wiedza z zakresu fizyki, chemii i funkcjonowania środowiska przyrodniczego.
----------	--

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Ma wiedzę na temat zagrożeń dla prawidłowego funkcjonowania środowiska przyrodniczego i czynników sprawczych tych zagrożeń. Zna metody i techniki przeciwdziałania zanieczyszczeniom środowiska oraz podstawowe metody badań zanieczyszczeń środowiska. Zna podstawy systemów zarządzania środowiskowego. Ma wiedzę w zakresie środowiskowych, ekologicznych i prawnych uwarunkowań działalności inżynierskiej
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 2</b>	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł, analizować je i wyciągać właściwe wnioski
<b>EK 3</b>	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole
<b>EK 4</b>	Potrafi, przy definiowaniu i rozwiązywaniu zadań z zakresu konstrukcji maszyn i technologii budowy maszyn, dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym ochrony środowiska przyrodniczego, ekonomiczne i prawne
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 5</b>	Ma świadomość poziomu własnej wiedzy, a zwłaszcza w zakresie skutków presji człowieka na środowisko oraz związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje
<b>EK 6</b>	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni oraz odpowiedzialności za realizowane zadania

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Podstawowe definicje. Zasoby środowiska, jego rola w gospodarce, systemowe ujęcie środowiska
<b>W2</b>	Zrównoważony rozwój. Praktyczna działalność inżynierii ekologicznej. Regulacje prawne w zakresie ochrony środowiska
<b>W3</b>	Przyczyny i skutki zagrożeń środowiska o charakterze globalnym i lokalnym
<b>W4</b>	Strategie postępowania przedsiębiorstwa wobec środowiska. Strategia czystszej produkcji
<b>W5</b>	Podstawowe metody i techniki przeciwdziałania zanieczyszczeniom powietrza atmosferycznego. Wdrożenia technologii według zasad BAT

<b>W6</b>	Czynniki skażające wody i ich źródła. Sposoby ochrony wód.
<b>W7</b>	Racjonalna gospodarka odpadami. Recykling, inne procesy odzysku, i unieszkodliwianie odpadów
<b>W8</b>	Sformalizowane i niesformalizowane systemy zarządzania środowiskowego
<b>W9</b>	Narzędzia zarządzania środowiskiem
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	
Treści programowe	
<b>L1</b>	Zajęcia wstępne: szkolenie ogólne BHP, omówienie tematyki i zasad zaliczenia zajęć
<b>L2</b>	Zanieczyszczenia pyłowe w powietrzu i w gazach poprocesowych. Miary ilościowe zanieczyszczeń. Oznaczanie stężenia pyłu w powietrzu metodą grawimetryczną
<b>L3</b>	Zanieczyszczenia gazowe w powietrzu i w źródłach emisji oraz oznaczanie ich stężenia
<b>L4</b>	Kryteria i parametry oceny jakości wody naturalnej i zużytej. Ocena warunków tlenowych w wodach naturalnych i w ściekach
<b>L5</b>	Wymagania dotyczące jakości wody do zastosowań w gospodarce. Oczyszczanie wody i ścieków z zastosowaniem procesów fizycznych i fizyko-chemicznych
<b>L6</b>	Identyfikacja i segregacja odpadów w aspekcie ich odzysku, recyklingu i unieszkodliwiania. Praktyczne kodowanie i ewidencjonowanie odpadów
<b>L7</b>	Opłata produktowa w praktyce

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną
<b>2</b>	Wykonywanie doświadczeń laboratoryjnych

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Zaliczenie pisemne z ćwiczeń laboratoryjnych	50%
<b>O2</b>	Zaliczenie pisemne z wykładów	60%
<b>O3</b>	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Wiatr I., Marczak H., Sawa J., Ekoinżynieria. Podstawy działań naprawczych w środowisku. WNGB, Lublin 2003.
<b>2</b>	Kowal E., Kucińska-Landwójtowicz A., Misiólek A., Zarządzanie środowiskowe. Wydawnictwo PWE, Warszawa 2013.
<b>3</b>	Rosik-Dulewska D., Podstawy gospodarki odpadami. Wyd. PWN, W-wa 2015.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Poradnik gospodarowania odpadami, red. K. Skalmowski. Wyd. Verlag Dashofer, Warszawa 2019.
<b>2</b>	Janka R.M., Zanieczyszczenia pyłowe i gazowe. Podstawy obliczania i sterowania poziomem emisji. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2013.
<b>3</b>	Zarzycki R., Wielgosiński G., Technologie i procesy ochrony powietrza. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2018.
<b>4</b>	Kowal A.L., Świdorska-Bróż M., Oczyszczanie wody. Podstawy teoretyczne i technologiczne, procesy i urządzenia. Wyd. PWN, Warszawa 2009.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	30
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	20
Przygotowanie do laboratorium	5
Napisanie sprawozdań z laboratorium	5
Przygotowanie do zaliczenia pisemnego z treści wykładowych	10
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	50
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	2

**Macierz efektów uczenia się**

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_W18	C1, C2, C3	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, L2, L3, L4, L5, L6, L7	1, 2	O1, O2, O3
<b>EK 2</b>	MBM1A_U01	C1, C2, C3	W3, W6, L2, L3, L4, L5, L7	1, 2	O1, O2, O3
<b>EK 3</b>	MBM1A_U04	C1, C2, C3	L2, L3, L4, L5, L6, L7	2	O1, O3
<b>EK 4</b>	MBM1A_U26	C1, C2, C3	W2, W3, W4, W5, W6, W8, W9, L6, L7	1, 2	O1, O2, O3
<b>EK 5</b>	MBM1A_K01	C1, C2	W2, W3, W4, W6, L2, L3, L4	1, 2	O1, O2, O3
<b>EK 6</b>	MBM1A_K03	C1, C2	W2, W3, W4, W6, L2, L3, L4	1, 2	O1, O2, O3

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Halina Marczak
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:h.marczak@pollub.pl">h.marczak@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Transportu, Silników Spalinowych i Ekologii, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Technologie informacyjne
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 1 25-0 _1
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	1
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	15
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Zapoznanie studenta z narzędziami informatycznymi przydatnymi w pracy inżyniera
<b>C2</b>	Zapoznanie studenta z metodami i narzędziami pozyskiwania i przetwarzania danych i informacji
<b>C3</b>	Nabywanie umiejętności tworzenia zaawansowanych zestawień i publikacji informacyjnych na potrzeby pracy zawodowej
<b>C4</b>	Przygotowanie studenta do stosowania technologii informacyjnych i narzędzi informatycznych do rozwiązywania problemów w innych przedmiotach



<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Posiada umiejętność obsługi podstawowych urządzeń i programów usługowych systemu komputerowego
<b>2</b>	Ma podstawową wiedzę z technologii informacyjnych z zakresu pozyskiwania i przetwarzania informacji
<b>3</b>	Zna zalety i wady wykorzystywania komputerów w życiu osobistym i społecznym człowieka

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Wymienia i definiuje terminologię oraz pojęcia z zakresu ogólnych zagadnień technologii informacyjnych
<b>EK 2</b>	Zna zasady wyszukiwania i doboru informacji, zna grafikę prezentacyjną
<b>EK 3</b>	Zna usługi sieci informatycznych
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	Potrafi przetwarzać tekst, budować arkusze kalkulacyjne oraz wykorzystywać wbudowane funkcje do realizacji podstawowych obliczeń inżynierskich
<b>EK 5</b>	Potrafi budować użytkowe bazy danych dla usług w sieciach informatycznych
<b>EK 6</b>	Potrafi zbudować prezentację graficzną danych i treści użytkowych
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	Student jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych oraz jest gotów do krytycznej oceny posiadanej i pozyskiwanej wiedzy

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
Treści programowe	
<b>W1</b>	Historia rozwoju technologii informacyjnych. Podstawowe pojęcia i definicje. Dane, informacja, wiedza. TI i ich rola w pracy inżyniera
<b>W2</b>	Informacja w rozwoju ludzkości. Społeczeństwo informacyjne
<b>W3</b>	Rozwój komputeryzacji. Tendencje rozwoju sprzętu komputerowego
<b>W4</b>	Informatyka, komunikacja a technologie informacyjne. Media i multimedia -

	medioteka. System informacyjny a informatyczny
W5	Architektura i budowa komputera. Model jego funkcjonowania. Teoretyczny model komputera - maszyna Turniga. Architektura komputerów von Neumana i harwardzka
W6	Elementy komputera. Procesor. Pamięć stała. Pamięć o dostępie swobodnym. Interfejs sterujący. Urządzenia wejścia - wyjścia. Blok sterowania
W7	Oprogramowanie systemowe i użytkowe komputerów. System operacyjny i jego warstwy. Komunikacja z innymi maszynami
W8	Proces technologiczny przetwarzania danych - jego cechy
W9	Bazy danych – wprowadzenie, historia, rodzaje, rozwój baz danych. Zasady relacyjne dr Codda
W10	Wprowadzenie do algorytmów. Pojęcie algorytmu i jego cechy. Rodzaje algorytmów. Etapy jego konstruowania i sposoby zapisu
W11	Wprowadzenie do programowania. Języki programowania
W12	Sieci komputerowe i ich architektura. Idea sieci komputerowej. Sieci komórkowe i bezprzewodowe. Internet - podstawowe usługi. Standaryzacja hierarchii domen
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>	
	Treści programowe
L1	Zajęcia wprowadzające. Szkolenie BHP
L2	Formatowanie tekstu, podstawowe i zaawansowane operacje w edytorze tekstu
L3	Wstawianie i formatowanie tabel i grafiki do dokumentu tekstowego
L4	Podstawowe funkcje arkusza kalkulacyjnego, użycie funkcji logicznej "jeżeli". Filtrowanie danych
L5	Prezentacja danych w arkuszu kalkulacyjnym. Wykresy i diagramy. Korzystanie z tabel i wykresów przestawnych
L6	Operacje na macierzach. Rozwiązywanie układów równań liniowych metodą macierzową
L7	Wykorzystanie narzędzia "szukaj wyniku". Rozwiązywanie równań nieliniowych metodą bisekcji
L8	Określanie wskaźnika BMI. Ciągi: arytmetyczny, geometryczny oraz szeregi
L9	Obliczanie całek oznaczonych metodą jednej trzeciej Simpsona oraz metodą Monte Carlo
L10	Obliczanie całek oznaczonych metodą trapezów

<b>L11</b>	Rozwiązywanie równań różniczkowych przy zadanym warunku początkowym metodą Eulera oraz metodą Runge-Kutty
<b>L12</b>	Elementy optymalizacji. Przybliżanie i szacowanie wartości za pomocą regresji liniowej i wielomianowej
<b>L13</b>	Tworzenie baz danych w okienkowym RDBMS - MS Access.
<b>L14</b>	Tworzenie prezentacji multimedialnych

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną.
<b>2</b>	Zajęcia laboratoryjne z wykorzystaniem oprogramowania MS Office

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Zaliczenie z oceną wykładów. Forma zaliczenia - kolokwium.	60%
<b>O2</b>	Ocena częściowa ćwiczeń laboratoryjnych na którą składa się przygotowanie teoretyczne studenta do ćwiczeń laboratoryjnych, samodzielność pracy, poprawność i estetyka zrealizowanego zadania.	75%
<b>O3</b>	Zaliczenie z oceną ćwiczeń laboratoryjnych. Ocena końcowa jako średnia arytmetyczna ocen częściowych.	100%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Dębska B., Fic G. Technologie informacyjne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2011.
<b>2</b>	Walata A. Technologia informacyjna. Wyd. Pazdro. 2006.
<b>3</b>	Praca zbiorowa „HP IT Technologia Informacyjna część II: Sieciowe systemy operacyjne” Wyd. Mikom 2005r.
<b>4</b>	Skorupski A. Podstawy budowy i działania komputerów. WKiŁ 1996.
<b>5</b>	Sosiński B. Sieci komputerowe. Biblia. Helion 2011.

6	Garcia H., Ullman J., Widom J. Systemy baz danych. Kompletny podręcznik. Helion 2011.
7	Sysło M. Algorytmy. WSiP. Warszawa 2002.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Biernat J. Arytmetyka komputerów. Wyd. PWN. Warszawa 1996.
2	Stallings W. Organizacja i architektura systemu komputerowego. Programowanie systemu a jego wydajność. WNT 2000.
3	Skorupski A. Podstawy techniki cyfrowej. WKiŁ. Warszawa 2004.
4	Walkenbach J. Excel 2007 PL. Biblia.
5	Smogur Z. Excel w zastosowaniach inżynierskich. Wyd. Helion 2008.
6	Kopertowska M., Sikorski W. Funkcje w Excelu w praktyce. Wyd. PWN 2006.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	30
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	20
Przygotowanie się do wykładów i kolokwium	10
Przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych	10
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	50
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	2

**Macierz efektów uczenia się**

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_W06	C1, C2, C3, C4	W1, W4, W5, W6, W8, W9	1	O1
<b>EK 2</b>	MBM1A_W07 MBM1A_W08	C1, C2, C3, C4	W2, W4, W7, W8, W8, W10, L3, L5, L13	1, 2	O1, O2, O3
<b>EK 3</b>	MBM1A_W06 MBM1A_W07 MBM1A_W08	C1, C2, C3, C4	W2, W7, W7, W8, W10-W12, L2, L3, L12, L13	1, 2	O1, O2, O3
<b>EK4</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U11	C1, C2, C3, C4	L2 ÷ L11	1, 2	O1, O2
<b>EK5</b>	MBM1A_U01	C1, C2, C3, C4	L12-L14	1, 2	O1, O2
<b>EK6</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U11	C1, C2, C3, C4	L2, L3, L5	1, 2	O1, O2
<b>EK7</b>	MBM1A_K01 MBM1A_K02	C1, C2, C3, C4	W1, W2, W3	1	O1, O2

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Piotr Jaremek
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:p.jaremek@pollub.pl">p.jaremek@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Technologicznych Systemów Informacyjnych, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Podstawy elektrotechniki i elektroniki
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 2 26-0 _1
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	2
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	45
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Poznanie podstawowych wielkości fizycznych stosowanych w elektrotechnice i elektronice
<b>C2</b>	Poznanie podstawowych praw związanych z elektrotechniką i elektroniką
<b>C3</b>	Zapoznanie się z budową i zasadą działania elementów, urządzeń i maszyn elektrycznych
<b>C4</b>	Zdobycie umiejętności rozwiązywania zadań z obwodów elektrycznych
<b>C5</b>	Zapoznanie się z budową i zasadą działania elementów i układów elektronicznych
<b>C6</b>	Poznanie metod i przyrządów stosowanych w pomiarach wielkości elektrycznych

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
1	Posiada wiedzę z fizyki i matematyki na poziomie semestru I

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Zna definicje, symbole i jednostki podstawowych wielkości elektrycznych oraz związki matematyczne między nimi
<b>EK 2</b>	Zna sposoby uzyskiwania energii elektrycznej i jej przetwarzania w energie użyteczne
<b>EK 3</b>	Posiada podstawową wiedzę na temat przetwarzania nieelektrycznych wielkości fizycznych w sygnały elektryczne
<b>EK 4</b>	Zna nazwy, budowę i funkcje elementów, z których zbudowane są powszechnie stosowane urządzenia i maszyny elektryczne
<b>EK 5</b>	Zna nazwy, budowę i właściwości elementów stosowanych w układach elektronicznych
<b>EK 6</b>	Zna nazwy, budowę i sposób działania podstawowych układów elektronicznych
<b>EK 7</b>	Zna urządzenia pomiarowe i sposoby pomiarów w obwodach elektrycznych
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 8</b>	Potrafi zastosować poznane prawa i metody do rozwiązywania zadań z obwodów prądu stałego i zmiennego
<b>EK 9</b>	Potrafi czytać i rysować schematy prostych układów elektrycznych i elektronicznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 10</b>	Ma świadomość niebezpieczeństw związanych z użytkowaniem energii elektrycznej, potrafi przestrzegać zasad bezpiecznego użytkowania urządzeń elektrycznych i ostrzegać innych

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Wiadomości wstępne i omówienie literatury.
<b>W2</b>	Podstawowe zagadnienia z elektrostatyki i magnetyzmu, pole elektrostatyczne, magnetyczne, prąd i napięcie elektryczne

<b>W3</b>	Pojemność elektryczna - kondensatory
<b>W4</b>	Rezystory, źródła napięcia, inne odbiorniki energii
<b>W5</b>	Obwody prądu stałego i metody obliczania
<b>W6</b>	Indukcja własna i wzajemna, układy RLC
<b>W7</b>	Obwody elektryczne prądu zmiennego i metody nich obliczania
<b>W8</b>	Pomiary w obwodach prądu stałego i zmiennego
<b>W9</b>	Maszyny elektryczne prądu stałego i zmiennego, przykłady zastosowań
<b>W10</b>	Układy trójfazowe, zabezpieczenia elektryczne. Prąd w cieczech i gazach, elektrochemia
<b>W11</b>	Teoria półprzewodników, podstawowe elementy elektroniczne
<b>W12</b>	Układy prostownikowe, zasilające i filtrujące
<b>W13</b>	Tranzystorowe układy wzmacniające
<b>W14</b>	Podstawy techniki cyfrowej
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
	Treści programowe
<b>ĆW1</b>	Elektrostatyka
<b>ĆW2</b>	Kondensatory
<b>ĆW3</b>	Obwody prądu stałego
<b>ĆW4</b>	Obwody prądu zmiennego
<b>ĆW5</b>	Elektromagnetyzm
<b>ĆW6</b>	Miernictwo elektryczne
<b>ĆW7</b>	Podstawy elektroniki

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną
<b>2</b>	Wspólne i samodzielne rozwiązywanie zadań rachunkowych



<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Zaliczenie pisemne z wykładu	60%
<b>O2</b>	Kolokwium pisemne z ćwiczeń rachunkowych	60%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Hempowicz P. et. al. Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków, Warszawa : Wydawnictwo WNT, 2013.
<b>2</b>	Opydo W.: Elektrotechnika i elektronika dla studentów wydziałów nieelektrycznych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2005
<b>3</b>	Bolkowski S. Elektrotechnika, Warszawa : Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 2018.
<b>4</b>	Markiewicz A. Zbiór zadań z elektrotechniki, Warszawa : Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 2016.
<b>5</b>	Wawrzyński W. Podstawy elektroniki, Warszawa : PW, 2001.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Matulewicz W.: <u>Elektrotechnika dla mechaników</u> , Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2010
<b>2</b>	Kurdziel R. Elektrotechnika, Warszawa : Państw. Wydaw. Nauk., 1973.
<b>3</b>	Adamiec M. Podstawy elektrotechniki i elektroniki dla studentów Wydziału Mechanicznego, Lublin : Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, 2018.
<b>4</b>	Adamaszek Z. Elektrotechnika, elektronika, miernictwo, Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, cop. 2015.
<b>5</b>	Bolkowski S. Podstawy elektrotechniki, Warszawa: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 1 981.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	45
Udział w wykładach	30

Udział w ćwiczeniach rachunkowych	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	55
Samodzielne przemyślenie treści wykładu	10
Przygotowanie się do ćwiczeń rachunkowych i samodzielne rozwiązywanie zadań	20
Przygotowanie się do kolokwium wykładowego	10
Przygotowanie się do kolokwium z ćwiczeń rachunkowych	15
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	100
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	4

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_W17	C2, C2	W1 - W7	1,2	O1
<b>EK 2</b>	MBM1A_W17	C3	W4, W9	1	O1
<b>EK 3</b>	MBM1A_W17	C3	W9	1	O1
<b>EK 4</b>	MBM1A_W17	C3	W2, W4 - W12,	1	O1
<b>EK 5</b>	MBM1A_W17	C5	W12 -W14	1, 2	O1
<b>EK 6</b>	MBM1A_W17	C5	W12 -W14,	1, 2	O1
<b>EK 7</b>	MBM1A_W17	C6	W8	1, 2	O1
<b>EK 8</b>	MBM1A_U22	C4	W5, W7, ĆW1 - ĆW7	1,2	O1, O2
<b>EK 9</b>	MBM1A_U22	C3, C4, C5	W5, W7, W13, W14, ĆW1 - ĆW7	1, 2	O1, O2
<b>EK 10</b>	MBM1A_K05	C1-C6	W5, W7	1	O1

<b>Autor programu:</b>	dr Jarosław Borc
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:j.borc@pollub.pl">j.borc@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Fizyki Stosowanej, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Innowacje techniczne
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 1 27-1 _1
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	1
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Zdobycie wiedzy z zakresu innowacji oraz zagadnień z nią związanych, w szczególności innowacji technicznych. Wskazanie związków między innowacyjnością a kreatywnością, wynalazczością, patentami i badaniami naukowymi.
<b>C2</b>	Ukierunkowanie studentów na aktywność innowacyjną oraz działalność w naukowych organizacjach studenckich (studenckie Koła Naukowe, inkubatory przedsiębiorczości itp.).

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	nie dotyczy
----------	-------------

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Ma wiedzę na temat historycznych i obecnych trendów rozwoju techniki.
<b>EK 2</b>	Ma wiedzę na temat najważniejszych innowacji technicznych.
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 3</b>	Student potrafi dostrzegać wpływ technologii na pozatechniczne aspekty rozwoju cywilizacji.
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 4</b>	Student potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne w konstrukcji i technologii maszyn

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
Treści programowe	
<b>W1</b>	Podstawowe pojęcia i definicje. Pojęcie innowacji. Innowacja jako proces. Innowacja jako rezultat. Cechy charakterystyczne innowacji.
<b>W2</b>	Działalność innowacyjna. Innowacyjność i jej cechy charakterystyczne. Poziomy innowacyjności. Absorpcja innowacji.
<b>W3</b>	Wzorce innowacyjności. Innowacyjność przez wyzwania. Innowacyjność przez wrażliwość. Innowacyjność przez kreatywność. Innowacyjność przez wymagania. Innowacyjność przez powiązania. Innowacyjność przez synergę.
<b>W4</b>	Rodzaje innowacji. Innowacja produktowa. Innowacja procesowa. Innowacja organizacyjna.
<b>W5</b>	Innowacja techniczna. Rodzaje i przykłady.
<b>W6</b>	Projekty innowacji – ich rodzaje i znaczenie.
<b>W7</b>	Model innowacji technologicznej. Warunki powodzenia innowacji. Cykl innowacyjny. Sposób transferu technologii.
<b>W8</b>	Firma a otoczenie. Mikro otoczenie i makro otoczenie. Innowacje w małych i średnich przedsiębiorstwach.
<b>W9</b>	Misja i strategia firmy a zagadnienia innowacyjności.
<b>W10</b>	Kultura kreatywna w działaniach innowacyjnych.
<b>W11</b>	Inspiracje i źródła innowacyjności. Innowacyjność a badania naukowe.

<b>W12</b>	Innowacyjność a wynalazczość. Innowacyjność a informatyzacja.
<b>W13</b>	Innowacyjność przedsiębiorstw. Innowacyjność akademicka.
<b>W14</b>	Organizacja i zarządzanie procesami innowacyjności. Programy wspierania innowacyjności.
<b>W15</b>	Problemy i bariery w rozwoju innowacyjności. Polityka innowacyjna państwa

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Zaliczenie pisemne z wykładów	50%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Praca zbiorowa pod red. A. Żołnierskiego: Innowacyjność 2006. Stan innowacyjności, metody wspierania, programy badawcze. Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości. Wydawnictwo Marlex, Warszawa 2006.
<b>2</b>	Praca zbiorowa pod red. J. Gulińskiego i K. Zasiadłego: Innowacyjna przedsiębiorczość akademicka. Światowe doświadczenia. Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości. Wydawnictwo Edit, Otwock 2005.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Praca zbiorowa pod red. K. Matusiaka: Innowacje i transfer technologii. Słownik pojęć. Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości. Wydawnictwo Edit, Otwock 2005.
<b>2</b>	Praca zbiorowa pod red. A. Sosnowskiej: Jak wdrażać innowacje technologiczne w firmie. Poradnik dla przedsiębiorców. Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości. Wydawnictwo Edit, Otwock 2005.
<b>3</b>	Jolly A.: Od pomysłu do zysku. Jak spieniężyć innowacyjność. Wydawnictwo Helion, Gliwice 2006.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	30
Udział w wykładach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	20
Przygotowanie do zaliczenia wykładów	20
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	50
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	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_W21 MBM1A_W23	C1, C2	W1 ÷ W1	1	O1
EK 2	MBM1A_W21 MBM1A_W23	C1, C2	W1 ÷ W15	1	O1
EK 3	MBM1A_W21 MBM1A_U26	C1, C2	W1 ÷ W15	1	O1
EK 4	MBM1A_K02	C1, C2	W1 ÷ W15	1	O1

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Tomasz Jachowicz,
<b>Adres e-mail:</b>	t.jachowicz@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Technologii i Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Historia lotnictwa
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 1 27-2 _1
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	1
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z historią lotnictwa, ze szczególnym uwzględnieniem wkładu Polaków.
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z pionierami lotnictwa, przełomowymi konstrukcjami i najważniejszymi wydarzeniami lotniczymi.
<b>C3</b>	Rozbudzenie zainteresowań lotnictwem.

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Potrafi posługiwać się wiedzą w zakresie historii na poziomie podstawowym.
<b>2</b>	Posiada umiejętność samodzielnego zdobywania wiedzy.



<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Ma wiedzę na temat aspektów historycznych rozwoju lotnictwa.
<b>EK 2</b>	Ma wiedzę na temat najważniejszych wydarzeń lotniczych.
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 3</b>	Student potrafi dostrzegać wpływ technologii na pozatechniczne aspekty rozwoju komunikacji.
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 4</b>	Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwoju środków komunikacji, w tym lotnictwa.

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
Treści programowe	
<b>W1</b>	Wprowadzenie. Początki lotnictwa, okres marzeń i pomysłów. Statki powietrzne lżejsze od powietrza.
<b>W2</b>	Legendarni pionierzy. Początki lotnictwa światowego. Historia sterowców.
<b>W3</b>	Maszyny cięższe od powietrza. Początki lotnictwa w Polsce. Lotnictwo polskie w okresie międzywojennym.
<b>W4</b>	Rozwój sportów lotniczego: samolotowy, balonowy, szybowcowy i spadochronowy.
<b>W5</b>	Lotnictwo polskie i światowe podczas II wojny światowej. Pierwsze samoloty rakietowe i odrzutowe.
<b>W6</b>	Rozwój lotnictwa w okresie powojennym.
<b>W7</b>	Sławni polscy konstruktorzy i polskie maszyny lotnicze. Wkład polskich naukowców, konstruktorów i pilotów w światowy rozwój lotnictwa.
<b>W8</b>	Historia polskich śmigłowców. Śmigłowce produkowane w PZL Świdnik.
<b>W9</b>	Największe katastrofy i wypadki lotnicze w Polsce i na świecie.
<b>W10</b>	Lotnictwo ogólne. Udział lotnictwa w wojnach. Nowoczesne samoloty.
<b>W11</b>	Lotnictwo pasażerskie. Słynne samoloty pasażerskie.
<b>W12</b>	Historia lotów kosmicznych.

<b>W13</b>	Aktualny stan przemysłu lotniczego w Polsce i na świecie.
<b>W14</b>	Trendy w światowym przemyśle lotniczym. Nowoczesne technologie.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Test zaliczeniowy	50%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Riccardo Nicocoli. Historia lotnictwa. Carta Blanca, 2007.
<b>2</b>	Simons David, Withington Thomas. Historia Lotnictwa. Od Pierwszych Dwupłatowców po Podbój Kosmosu. Wydawnictwo Parragon, 2007.
<b>3</b>	Opracowanie zbiorowe. Historia lotnictwa w Polsce . Carta Blanca, 2011.
<b>4</b>	David Simon. Historia Lotnictwa , Wydawnictwo Withington, 1997.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Jerzy Konieczny. Kronika lotnictwa polskiego 1945-1981, WKŁ, W-wa1984.
<b>2</b>	Jerzy Konieczny. Kronika lotnictwa polskiego 1945-1981, WKŁ, W-wa1984
<b>3</b>	Najlepsze samoloty świata - relacje pilotów. Wydawnictwo Olesiejuk, 2010.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	30
Udział w wykładach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	20
Przygotowanie do wykładów	10

Przygotowanie do zaliczenia	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_W21 MBM1A_W23	C1, C2, C3	W1-W14	1	O1
EK 2	MBM1A_W21 MBM1A_W23	C1, C2, C3	W1-W14	1	O1
EK 3	MBM1A_W21 MBM1A_U26	C1, C2, C3	W1-W14	1	O1
EK 4	MBM1A_K02	C1, C2, C3	W1-W14	1	O1

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

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Historia techniki
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 1 27-3 _1
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	1
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Nabycie przez studenta wiedzy nt. wybranych zagadnień techniki, rozwijanych przez człowieka na przestrzeni dziejów
<b>C2</b>	Przygotowanie studenta do kultywowania i upowszechniania tożsamości inżynierskiej oraz świadomości znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Brak
----------	------

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Ma wiedzę na temat rozwoju technik i technologii wytwarzania maszyn.
<b>EK 2</b>	Ma wiedzę na temat obecnych trendów rozwojowych w technologii wytwarzania.
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 3</b>	Student potrafi dostrzegać wpływ technologii na pozatechniczne aspekty rozwoju cywilizacji.
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 4</b>	Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwoju technologii wytwarzania

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Wprowadzenie: pojęcie techniki, dyscypliny związane z techniką, pojęcie historii, prezentacja tematów do realizacji, forma zaliczenia przedmiotu, kalendarium ważniejszych wynalazków
<b>W2</b>	Energetyka: rodzaje energii, ujarzmione żywioły (ogień, energia sprężysta, energia zwierzęca, energia wiatrowa, energia wody, energia pary, energia elektryczna, energia słoneczna, energia jądrowa), historia zapalek, kierat, wiatraki, koło wodne, maszyna parowa, silnik elektryczny, silnik Stirlinga, silnik spalinowy, silnik turbodrzutowy, baterie słoneczne
<b>W3</b>	Metalurgia: początki stosowania metali, epoka brązu, epoka żelaza, dymarka, wielki piec, fryszerka, proces pudlarski, proces besemerowski, proces martenowski, tlenowy proces konwertorowy, elektrometalurgia stali, odlewanie stali, metalurgia w Polsce, metalurgia proszków
<b>W4</b>	Techniki wytwarzania: odlewnictwo (historia, metody, przykłady), kuźnictwo (kucie swobodne i matrycowe, wytwarzanie monet, historyczne stale, młoty i prasy kuźnicze), walcownictwo (początki, walcarki w XVII i XVIII wieku, zastosowanie maszyny parowej, przykłady), obróbka skrawaniem (podstawowe metody, tokarki, wykorzystanie śruby pociągowej w tokarkach, kalendarium), przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych (historia, celulozoid, metody), połączenia mechaniczne (podział, historia nitowania, historia zgrzewania i spawania, historia połączeń gwintowych).

<b>W5</b>	Pojazdy parowe: pierwsze konstrukcje (Cougnot'a, Murdocka, Trevithicka, Evansa), dorożki parowe w Anglii, wehikuly na parę we Francji, samochody na parę w USA, parowozy, pierwsze linie kolejowe (Anglia, Francja i Niemcy), linie kolejowe w Polsce, historia kolei w Rosji, kolej przez Andy
<b>W6</b>	Samochody: prekursorzy, pierwszy samochód benzynowy, silnik gazowy Otto, silnik Daimlera, Benz, Dunlop, Michelin, Diesel, pierwsze wyścigi samochodowe, rajd Pekin - Paryż, rajd Nowy Jork - Paryż, początki w USA, Ford, ważniejsze wydarzenia sprzed I wojny światowej, I wojna, kalendarium wydarzeń
<b>W7</b>	Statki, łodzie i okręty: dżubanki, umiak, żagiel, statki egipskie, statki Fenicjan, statki greckie, statki Rzymian, statki Wikingów, holk, karawela, galeon, liniowce, fregaty wojenne, statki wielorybiczne, klipry, szkunery, parowce, pancerniki, lotniskowce, łodzie podwodne
<b>W8</b>	Lotnictwo i kosmonautyka: statki powietrzne, latawce, pojazd powietrzny Leonarda da Vinci, balon, sterowiec, lotniarstwo, latające modele samolotów, pionierzy lotnictwa, pierwszy odrzutowiec, osiągnięcia przed pierwszą wojną światową, I wojna światowa, samolot myśliwski, samolot bombowy, początki komunikacji powietrznej, przelot przez Atlantyk, polskie osiągnięcia, samoloty II wojny światowej, wybrane konstrukcje powojenne, spadochron, śmigłowiec, rodzaje statków kosmicznych, rakiet, pierwszy sputnik, człowiek na orbicie, program Apollo, Polak w kosmosie, wahadłowiec, sonda kosmiczna

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład informacyjny, z elementami aktywacji z użyciem prezentacji multimedialnej
<b>2</b>	Samokształcenie się z wykorzystaniem zasobów biblioteki cyfrowej Politechniki Lubelskiej

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Kolokwium pisemne	50%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Z. Pater. Wybrane zagadnienia z historii techniki. Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2011
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	B. Orłowski. Historia techniki polskiej. Wyd. PIB, Radom 2006

2	Niezwykły świat techniki. Najciekawsze zabytki w Polsce. Świat Książki, Warszawa 2005
3	A. Liebfeld. Ojcowie postępu technicznego. PW „Wiedza powszechna”, Warszawa 1970
4	W. Rychter. Dzieje samochodu. Wyd. Komunikacji i łączności, Warszawa 1979
5	A. Machalski. Od młota kamiennego do rakiety kosmicznej. Wyd. WNT, Warszawa 1963

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	30
Udział w wykładach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	20
samokształcenie się z wykorzystaniem zasobów bibliotecznych	10
przygotowanie się do kolokwium	10
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	50
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	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_W21 MBM1A_W23	C1, C2	W1- W8	1, 2	O1
EK 2	MBM1A_W21 MBM1A_W23	C1, C2	W1 - W8	1, 2	O1

<b>EK 3</b>	MBM1A_W21 MBM1A_U26	C1, C2	W1 - W8	1, 2	O1
<b>EK 4</b>	MBM1A_K02	C1, C2	W1 - W8	1, 2	O1

<b>Autor programu:</b>	Prof. dr hab. inż. Zbigniew Pater
<b>Adres e-mail:</b>	z.pater@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Komputerowego Modelowania i Technologii Obróbki Plastycznej, Wydział Mechaniczny



## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Mechanika ogólna I
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 2 28-0 _1
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	2
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	45
Wykład	15
Ćwiczenia	30
Laboratorium	
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Zapoznanie studenta z prawami mechaniki klasycznej, teoretycznej i stosowanej
<b>C2</b>	Zapoznanie studenta z metodami obliczeń układów mechanicznych
<b>C3</b>	Przygotowanie studenta do korzystania z narzędzi inżynierskich opartych na prawach mechaniki

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Potrafi posługiwać się wiedzą w zakresie praw i twierdzeń matematycznych z algebry, trygonometrii, rozwiązywać równania algebraiczne.
----------	---

2	Potrafi wykonywać działania na wektorach
3	Zna rachunek różniczkowy

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Opisuje siły wewnętrzne elementów konstrukcyjnych maszyn dla obciążeń prostych
EK 2	Ma wiedzę odnośnie równania równowagi układów obciążonych siłami
EK 3	Ma wiedzę odnośnie rodzaje ruchu punktów układu mechanicznego
EK 4	Ma wiedzę w zakresie stosowanych praw mechaniki w zagadnieniach technicznych
	W zakresie umiejętności:
EK 5	Potrafi rozwiązać zagadnienia równowagi płaskiego i przestrzennego układu sił
EK 6	Wyprowadza wnioski wynikające z zastosowania praw mechaniki
EK 7	Potrafi klasyfikować i rozwiązywać zagadnienia związane z prędkościami i przyspieszeniami elementów maszyn
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	Potrafi wyrazić opinię o mechanicznych aspektach pracy maszyn i urządzeń
EK 9	Pracuje samodzielnie i zespołowo posługując się swobodnie językiem technicznym

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Wprowadzenie i pojęcia podstawowe: siła, jednostki siły, modele ciał, punkt materialny, ciało doskonale sztywne. Prawa mechaniki Newtona.
W2	Aksjomaty statyki. Więzy i ich reakcje. Podstawowe działania na wektorach: dodawanie i odejmowanie wektorów, iloczyn skalarny i wektorowy
W3	Wypadkowa płaskiego zbieżnego układu sił. Warunki równowagi płaskiego zbieżnego układu sił. Twierdzenie o trzech siłach. Przykład.
W4	Tarcie ślizgowe - model Coulomba, stożek tarcia.
W5	Pary sił i ich własności. Wypadkowa sił równoległych. Moment siły względem punktu.

W6	Redukcja płaskiego dowolnego układu sił. Moment główny, wektor główny
W7	Warunki równowagi płaskiego dowolnego układu sił.
W8	Tarcie toczne.
W9	Przestrzenny zbieżny układ sił. Wypadkowa przestrzennego zbieżnego układu sił, warunki równowagi.
W10	Kratownice płaskie, warunek statycznej wyznaczalności. Wyznaczanie sił w prętach metodą równowagi węzłów i przecięć.
W11	Przestrzenny dowolny układ sił. Moment siły względem osi. Związek między momentem siły względem osi a momentem siły względem dowolnego punktu. Redukcja dowolnego przestrzennego układu sił do wektora głównego i momentu głównego; warunki równowagi.
W12	Środek sił równoległych. Definicja środka ciężkości. Środki ciężkości brył, powierzchni i linii. Przykład wyznaczania środka ciężkości na podstawie definicji.
W13	Ruch prostoliniowy punktu. Prędkość i przyspieszenie w ruchu prostoliniowym. Szczególne przypadki ruchu: ruch prostoliniowy jednostajny i jednostajnie zmienny.
W14	Równania dynamiki ruchu prostoliniowego punktu materialnego. Ruch prostoliniowy nieswobodnego punktu materialnego.
W15	Pojęcie siły bezwładności, równowaga układu dynamicznego. Zasada d'Alemberta.
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
Treści programowe	
ĆW1	Wprowadzenie i pojęcia podstawowe: siła, jednostki siły, modele ciał, punkt materialny, ciało doskonale sztywne. Prawa mechaniki Newtona
ĆW2	Aksjomaty statyki. Więzy i ich reakcje. Podstawowe działania na wektorach: dodawanie i odejmowanie wektorów, iloczyn skalarny i wektorowy
ĆW3	Wypadkowa płaskiego zbieżnego układu sił. Warunki równowagi płaskiego zbieżnego układu sił. Twierdzenie o trzech siłach. Przykład
ĆW4	Tarcie ślizgowe - model Coulomba, stożek tarcia
ĆW5	Pary sił i ich własności. Wypadkowa sił równoległych. Moment siły względem punktu
ĆW6	Redukcja płaskiego dowolnego układu sił. Moment główny, wektor główny
ĆW7	Kratownice płaskie, warunek statycznej wyznaczalności. Wyznaczanie sił w prętach metodą równowagi węzłów i metodą przecięć
ĆW8	Tarcie toczne

ĆW9	Przestrzenny zbieżny układ sił. Wypadkowa przestrzennego zbieżnego układu sił, warunki równowagi
ĆW10	Przestrzenny dowolny układ sił. Moment siły względem osi. Związek między momentem siły względem osi a momentem siły względem dowolnego punktu. Redukcja dowolnego przestrzennego układu sił do wektora głównego i momentu głównego; warunki równowagi
ĆW11	Środek sił równoległych. Definicja środka ciężkości. Środki ciężkości brył, powierzchni i linii. Przykład wyznaczania środka ciężkości na podstawie definicji
ĆW12	Ruch prostoliniowy punktu. Prędkość i przyspieszenie w ruchu prostoliniowym. Szczególne przypadki ruchu: ruch prostoliniowy jednostajny i jednostajnie zmienny
ĆW13	Równania dynamiki ruchu prostoliniowego punktu materialnego. Ruch prostoliniowy nieswobodnego punktu materialnego

Metody dydaktyczne	
1	Wykład prowadzony metodą informacyjną z uwzględnieniem problemów obliczeniowych i przy wykorzystaniu technik audiowizualnych
2	Ćwiczenia stanowią rachunkową ilustrację wykładów i dotyczą wybranych zagadnień obliczeniowych

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

Literatura podstawowa	
1	J. Leyko, Mechanika ogólna, tom I i II, PWN, Warszawa
2	Z. Engel, J. Giergiel, Mechanika ogólna, tom I i II, PWN, Warszawa
3	J. Leyko, J. Szmelter, Zbiór zadań z mechaniki ogólnej, tom II, PWN, Warszawa
4	W. Mieszczerski, Zbiór zadań z mechaniki, PWN, Warszawa
Literatura uzupełniająca	
1	Kurnik W.: Wykłady z mechaniki, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, 2000

2	Giergiel J., Uhl T.: Zbiór zadań z mechaniki ogólnej. PWN, Warszawa 1980
---	--

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	45
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach ćwiczeniowych	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	55
Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium z ćwiczeń	30
Przygotowanie do egzaminu	25
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	100
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	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
<b>EK 1</b>	MBMIA_W02 MBMIA_W03	C1, C2, C3	W1 - W2, ĆW1 - ĆW2	1, 2	O1, O2
<b>EK 2</b>	MBMIA_W02 MBMIA_W03	C1, C2, C3	W2 - W5, ĆW2 - ĆW5	1, 2	O1, O2
<b>EK 3</b>	MBMIA_W02 MBMIA_W03	C1, C2, C3	W6 - W13 ĆW6 - ĆW12	1, 2	O1, O2
<b>EK 4</b>	MBMIA_W02	C1, C2, C3	W14 - W15 ĆW13	1, 2	O1, O2

	MBMIA_W03				
<b>EK 5</b>	MBMIA_U07 MBMIA_U08	C1, C2, C3	W1 - W5 ĆW1 - ĆW5	1, 2	O1, O2
<b>EK 6</b>	MBMIA_U07 MBMIA_U08MB MIA_U19	C1, C2, C3	W2 - W15 ĆW2-ĆW13	1, 2	O1, O2
<b>EK 7</b>	MBMIA_U07 MBMIA_U08MB MIA_U19	C1, C2, C3	W6 - W13 ĆW6-ĆW12	1, 2	O1, O2
<b>EK 8</b>	MBMIA_K01 MBMIA_K02	C1, C2, C3	W2 - W15 ĆW2-ĆW13	1, 2	O1, O2
<b>EK 9</b>	MBMIA_K01 MBMIA_K02	C1, C2, C3	W6 - W13 ĆW6-ĆW12	1, 2	O1, O2

<b>Autor programu:</b>	dr inż. W. Samodulski; dr hab. inż. R. Rusinek, prof. PL
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:w.samodulski@pollub.pl">w.samodulski@pollub.pl</a> ; <a href="mailto:r.rusinek@pollub.pl">r.rusinek@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Mechaniki Stosowanej, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Grafika inżynierska II
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 2 29-0 _1
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	2
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	45
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	30
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	3
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Zapoznanie z zasadami przedstawienia dowolnej bryły w postaci rysunku technicznego z przedstawieniem szczegółów geometrii wewnętrznej i naniesienia układu wymiarowego
<b>C2</b>	Przygotowanie do sporządzania dokumentacji technicznej, zarówno na podstawie rzeczywistych obiektów, jak i rysunków złożeniowych elementów maszyn i urządzeń
<b>C3</b>	Zaznajomienie z zasadami korzystania z norm części złącznych i innych elementów znormalizowanych

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Wiadomości i umiejętności nabyte podczas realizacji zadań dydaktycznych przedmiotu „Grafika inżynierska cz. I”
----------	--

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Zna metody przedstawiania geometrii zewnętrznej i wewnętrznej bryły
<b>EK 2</b>	Identyfikuje połączenia stałe i rozłączne zapisane poprzez sformalizowane zasady rysunku technicznego
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 3</b>	Potrafi stosować wszelkie zasady wymiarowania i opisu stanu powierzchni niezbędne do wykonania dokumentacji technicznej
<b>EK4</b>	Rozpoznaje i klasyfikuje elementy wchodzące w skład maszyny lub urządzenia na podstawie rysunku złożeniowego
<b>EK 5</b>	Rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania i podwyższania kompetencji zawodowych w zakresie nowoczesnych technik związanych z grafiką inżynierską

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Widok podstawowy, kompletny i częściowy. Zastosowanie widoku pomocniczego i jego rodzaje. Widok cząstkowy normalny i w zwiększonej podziałce
<b>W2</b>	Przekroje. Zasady wykonywania przekrojów. Przekrój prosty. Przekrój połówkowy. Przekrój cząstkowy. Porównanie przekroju cząstkowego z połówkowym. Przekrój poprzeczny. Przekrój stopniowy i łamany. Kład miejscowy. Rodzaje kładu przesuniętego. Porównanie kładu z przekrojem poprzecznym
<b>W3</b>	Zasady wymiarowania. Wymiarowanie typowych elementów geometrycznych: otworów walcowych i stożkowych, zaokrążeń, kątów, ściąg krawędzi, powierzchni kulistych, powierzchni kształtowych
<b>W4</b>	Chropowatość i stan powierzchni. Symbole graficzne i ich znaczenie. Tolerancja wymiarów : rozkład odchylek podstawowych oraz ich symbole literowe dla otworów i wałków. Zalecane wartości tolerancji wg normy ISO. Tolerowanie wymiarów swobodnych.
<b>W5</b>	Gwinty, wielowypusty i rowki pod wpusty. Wymiarowanie, dobór tolerancji oraz chropowatości powierzchni. Elementy charakterystyczne wałka maszynowego. Rodzaje czopów: pod pierścienie uszczelniające, łożyska, tuleje dystansowe i koła zębate. Wymiarowanie, dobór tolerancji i chropowatości powierzchni. Nakiełki, rodzaje i oznaczanie na rysunku. Rysunek koła zębatego



<b>W6</b>	Połączenia zgrzewane i spawane. Zasady wykonywania rysunków złożeniowych, zestawieniowych i wykonawczych
<b>Forma zajęć - projektowanie</b>	
Treści programowe	
<b>P1</b>	Widok płaskich elementów płytowych
<b>P2</b>	Zastosowanie przekroju prostego
<b>P3</b>	Zastosowanie przekroju miejscowego do wykonywania rysunku bryły posiadającej otwory o osiach wchrowatych.
<b>P4</b>	Zastosowanie przekroju połówkowego do wykonywania rysunku bryły posiadającej osiowe otwory.
<b>P5</b>	Zastosowanie przekroju stopniowego do sporządzenia rysunku wykonawczego bryły.
<b>P6</b>	Modelowanie z wykorzystaniem programu Solid Edge - modelowanie bryłowe (moduł Part)

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład multimedialny
<b>2</b>	Projektowanie z wykorzystaniem programu Solid Edge
<b>3</b>	Ekspozycja modeli

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Zaliczenie pisemne z treści przedstawionych na wykładzie	60%
<b>O2</b>	Ocena prac wykonywanych na kreślarni	70%
<b>O3</b>	Ocena prac wykonywanych w laboratorium komputerowym	80%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Graficzny zapis konstrukcji. Przewodnik do zajęć projektowych, pod redakcją Józefa Jonaka. Krystyna Schabowska, Jakub Gajewski, Przemysław Filipek.

	<a href="http://bcpw.bg.pw.edu.pl/Content/713/graficzny.pdf">http://bcpw.bg.pw.edu.pl/Content/713/graficzny.pdf</a>
2	Dawid Cekus, Ludwik Kania: Modelowanie bryłowe zespołów i elementów maszyn w programach grafiki inżynierskiej, cz. 2. Częstochowa 2009. <a href="http://www.imipkm.pcz.pl/zkwp/dokumenty2/Modelowanie_brylowe_-_Czesc_2.pdf">http://www.imipkm.pcz.pl/zkwp/dokumenty2/Modelowanie brylowe - Czesc 2.pdf</a>
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Bajkowski J.: Podstawy zapisu konstrukcji. Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	45
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach projektowych	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	30
Przygotowanie się do zajęć projektowych	10
Samodzielna praca z programem Solid Edge	15
Samodzielne studiowanie literatury	5
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	75
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	3

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
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_W08	C1, C2	W1 - W5, P1 - P6	1, 2, 3	O1, O2, O3

<b>EK 2</b>	MBM1A_W09	C1, C2, C3	W1 - W6, P1 - P6	1, 2, 3	O1, O2, O3
<b>EK 3</b>	MBM1A_U12	C1, C2, C3	P1 - P6	1, 2, 3	O1, O2, O3
<b>EK 4</b>	MBM1A_U12	C1, C2, C3	P1 - P6	1, 2, 3	O1, O2, O3
<b>EK 5</b>	MBM1A_U05	C2, C3	P1 - P6	1, 2, 3	O1, O2, O3

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Aleksander Nieoczym
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:a.nieoczym@pollub.pl">a.nieoczym@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Mechatroniki, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Podstawy Informatyki
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 2 30-0 _1
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	2
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	3
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cel przedmiotu

<b>C1</b>	Nauczenie obsługi programu MATLAB w zakresie niezbędnym do rozwiązywania podstawowych problemów matematycznych i technicznych.
<b>C2</b>	Nabycie umiejętności samodzielnego rozwiązywania zagadnień inżynierskich z wykorzystaniem wiedzy i specjalistycznych narzędzi informatycznych również z innych obszarów techniki
<b>C3</b>	Zapoznanie z metodami dyskretyzacji zjawisk fizycznych i procesów technicznych
<b>C4</b>	Wykształcenie umiejętności samodzielnego tworzenia algorytmów rozwiązujących problemy dyskretne
<b>C5</b>	Nauczenie wykorzystywania obliczeń numerycznych do analizy problemów matematycznych
<b>C6</b>	Kształtowanie umiejętności analizy numerycznej wybranych zagadnień fizycznych

C7	Nauka zastosowania metod numerycznych do rozwiązywania wybranych problemów technicznych
C8	Nauczenie wykorzystania technik komputerowych do analizy danych statystycznych i eksperymentalnych. Praca indywidualna i grupowa.
C9	Nauczenie wykorzystania technik komputerowych do graficznej prezentacji danych i procesów. Praca indywidualna i grupowa.
C10	Zapoznanie z metodami matematycznego i numerycznego modelowania układów dynamicznych
C11	Zapoznanie z możliwością zastosowania komputerów do wykonywania obliczeń symbolicznych
C12	Zapoznanie z zasadami modelowania układów dynamicznych w środowisku SIMULINK

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
1	Znajomość podstawowych zagadnień z analizy matematycznej, logiki i algebry
2	Wiedza z fizyki na poziomie szkoły średniej
3	Umiejętność obsługi komputera w stopniu zaawansowanym

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma podstawową wiedzę w zakresie podstaw informatyki i technik informacyjno - komunikacyjnych
	W zakresie umiejętności:
EK 2	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi integrować i interpretować uzyskane informacje, także wyciągać wnioski oraz formułować opinie wraz z uzasadnieniem
EK 3	Potrafi przygotować dobrze udokumentowane opracowanie opisujące zastosowanie metod numerycznych do rozwiązywania problemów z zakresu matematyki, fizyki i mechaniki
EK 4	Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi do realizacji zadań typowych dla inżyniera, posługiwać się wyspecjalizowanym programem naukowym oraz tworzyć programy wykonujące analizy, prezentacje i rozwiązujące proste problemy naukowo-techniczne

<b>EK 5</b>	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 6</b>	Ma poczucie odpowiedzialności za wykonywaną pracę, ma świadomość odpowiedzialności spoczywającej na osobie posiadającej tytuł inżyniera

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Program wykładu, warunki zaliczenia. Podstawowe działania - operatory i funkcje matematyczne. Skalar, wektor, macierz, tablica numeryczna. Dyskretyzacja. Wykresy i skrypty - wprowadzenie.
<b>W2</b>	Dyskretyzacja - cd. Wykresy funkcji, pochodna funkcji, całka oznaczona i nieoznaczona.
<b>W3</b>	Operatory, funkcje logiczne i relacje
<b>W4</b>	Wykresy 2D i 3D.
<b>W5</b>	Skrypty - programowanie w Matlabie.
<b>W6</b>	Numeryczne rozwiązania prostych problemów: sumy, dzielniki całkowite, ekstrema, miejsca zerowe. Mnożenie wektorów. Obroty w przestrzeni 2D i 3D
<b>W7</b>	Funkcje w Matlabie.
<b>W8</b>	Obliczenia numeryczne: interpolacja funkcji do danych eksperymentalnych; szeregi Taylora; układy równań algebraicznych.
<b>W9</b>	Obliczenia numeryczne: wielomiany; równanie własne.
<b>W10</b>	ODE - modelowanie prostych układów mechanicznych.
<b>W11</b>	Wybrane zagadnienia mechaniczne: modelowanie ruchu; środek masy; moment bezwładności.
<b>W12</b>	Transformata Fouriera. Transformata Laplace'a
<b>W13</b>	Obliczenia symboliczne.
<b>W14</b>	Simulink - modelowanie układów dynamicznych.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - laboratorium	
	Treści programowe
L1	Podstawowe działania matematyczne. Tablice numeryczne. Mnożenie macierzy i wektorów. Dyskretyzacja. Wykresy - funkcja 'plot'. Tworzenie skryptu.
L2	Operacje numeryczne: wykresy funkcji, pochodna funkcji, całka oznaczona i nieoznaczona.
L3	Operatory i funkcje logiczne - rozwiązywanie problemów numerycznych.
L4	Prezentacja wyników obliczeń i pomiarów - wykresy 2D i 3D.
L5	Skrypty - programowanie w Matlabie.
L6	Elementarne operacje numeryczne w zadaniach: sumy, dzielniki całkowite, ekstrema, miejsca zerowe. Mnożenie wektorów - przykłady. Obroty w przestrzeni 2D i 3D. Praca indywidualna i grupowa.
L7	Funkcje.
L8	Obliczenia numeryczne: interpolacja funkcji do danych eksperymentalnych; szeregi Taylora; układy równań algebraicznych.
L9	Obliczenia numeryczne: wielomiany; równanie własne - zadania. Obliczenia statystyczne. Praca indywidualna i grupowa.
L10	Modelowanie prostych układów mechanicznych z zastosowaniem metody Eulera i funkcji ODE.
L11	Elementarne działania numeryczne w rozwiązywaniu wybranych zagadnień mechanicznych: modelowanie ruchu; środek masy; moment bezwładności.
L12	Transformata Fouriera. Transformata Laplace'a. Zadania i przykłady.
L13	Obliczenia symboliczne. Rozwiązywanie równań i nierówności. Transformaty.
L14	Simulink - modelowanie układów. Układanie równań, tworzenie schematu blokowego.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny semiprogramowany z prezentacją multimedialną
2	Ćwiczenia audytoryjne
3	Ćwiczenia laboratoryjne realizowane tokiem poszukującym

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne na podstawie pozytywnej oceny z kolokwium sprawdzającego	50%

O2	Uzyskanie pozytywnych ocen z realizacji zadań praktycznych w tym zadania podsumowującego	80%
----	--	-----

Literatura podstawowa	
1	Prattap Rudra, Matlab dla naukowców i inżynierów. Wydawnictwo Naukowe PWN 2015
2	Marcin Stachurski, Wiktor Treichel, Matlab dla studentów. Ćwiczenia, Zadania, rozwiązania. Salma Press (Witkom) 2009
3	Bogumiła Mrożek, Zbigniew Mrożek, Matlab i Simulink. Poradnik użytkownika, Helion 2017
Literatura uzupełniająca	
1	Kamińska A., Pińczyk B.: Ćwiczenia z Matlab. Przykłady i zadania. Wyd. MIKOM, W-wa 2002
2	Dokumentacja techniczna MATLAB wydana przez firmę The MathWorks Inc.
3	Sradomski W. MATLAB : praktyczny podręcznik modelowania. Wyd. Helion. Gliwice 2015

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	60
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach ćwiczeniowych	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	30
Przygotowanie do zaliczenia wykładów	20
Przygotowanie do ćwiczeń	10
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	90
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	3



<b>Macierz efektów kształcenia</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_W06	C1, C3, C4, C9	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, L1, L2 L3, L4, L5, L6, L7, L10, L12, L13, L14	1, 2, 3	O1, O2
<b>EK 2</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U02 MBM1A_U04 MBM1A_U07 MBM1A_U15	C1, C2, C4, C6, C11, C12	L1, L4, L5, L7	1, 2, 3	O1, O2
<b>EK 3</b>	MBM1A_U02 MBM1A_U04 MBM1A_U07 MBM1A_U10	C2, C5, C6, C7	L4, L6, L7, L8, L10,L11 L14	1, 2, 3	O1, O2
<b>EK 4</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U04 MBM1A_U11	C1, C7, C8, C9, C10, C11, C12	L2, L3, L5, L7, L8, L10, L11,	1, 2, 3	O1, O2
<b>EK 5</b>	MBM1A_U04 MBM1A_U05	C2, C4, C8, C9	L1, L12, L3, L6 ,L9	1, 2, 3	O1, O2
<b>EK 6</b>	MBM1A_K05	C2, C8, C9	W1 L1, L6, L9	1, 2, 3	O1, O2

<b>Autor programu:</b>	dr hab. Andrzej Rysak, dr Marek Błaszczak, mgr inż. Łukasz Sobaszek
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:a.rysak@pollub.pl">a.rysak@pollub.pl</a> , <a href="mailto:m.blaszczak@pollub.pl">m.blaszczak@pollub.pl</a> <a href="mailto:l.sobaszek@pollub.pl">l.sobaszek@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Technologicznych Systemów Informacyjnych, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Techniki i systemy pomiarowe
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 3 31-0 _1
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	3
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Laboratorium	30
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z technikami i systemami pomiarowymi w budowie maszyn
<b>C2</b>	Przygotowanie studentów do projektowania procedur pomiarowych i wykonywania pomiarów
<b>C3</b>	Przygotowanie studentów do analizy i interpretacji wyników pomiarów

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

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

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

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Wyjaśnia system wielkości i wymiarów, opisuje związki między wymiarami i odchyłkami
<b>EK 2</b>	Opisuje i wyjaśnia techniki i systemy pomiarów wielkości geometrycznych
<b>EK 3</b>	Zna metody pomiarów wielkości i odchyłek geometrycznych
<b>EK 4</b>	Zna metody analizy i oceny dokładności wyników pomiarów
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 5</b>	Wybiera techniki i systemy pomiaru wielkości i odchyłek geometrycznych, szacuje ich dokładność
<b>EK 6</b>	Planuje procedury gromadzenia, prezentacji i analizy wyników pomiarów
<b>EK 7</b>	Posługuje się przyrządami i systemami pomiarowymi, ocenia ich stan i poprawność pomiarów
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 8</b>	Zachowuje ostrożność i uczciwość opartą na faktach w formowaniu opinii i oceny
<b>EK 9</b>	Wykazuje odpowiedzialność za powierzone zadania

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
Treści programowe	
<b>W1</b>	Podstawowe pojęcia metrologiczne: cechy, wielkości, wymiar wielkości, cechy geometryczne. System wielkości i jednostek miar, baza wielkości, wielkości podstawowe i pochodne, jednostki.
<b>W2</b>	Wzorce podstawowych jednostek miar, definicje, hierarchia. Użytkowe wzorce długości, sprawdziany.
<b>W3</b>	Podstawy prawne metrologii, formy kontroli przyrządów pomiarowych. System znormalizowanych tolerancji wymiarów.

<b>W4</b>	Model pomiaru zdeterminowany, dokładność pomiaru, klasa przyrządu. Model pomiaru probabilistyczny, rozkład wyników, niepewność pomiaru, tolerancja statystyczna.
<b>W5</b>	Błędy technologiczne, pomiaru, optymalna niepewność przyrządu pomiarowego. Metody pomiaru, dokładność metody.
<b>W6</b>	Systemy pomiarowe, przetworniki wielkości, właściwości metrologiczne. Techniki kontroli odchyłek geometrycznych, wymiaru, kształtu, nierówności powierzchni.
<b>W7</b>	Strategia pomiarów, sposoby pozyskiwani informacji. Klasyczna i współrzędnościowa technika pomiarowa.
<b>W8</b>	Podstawy statystycznej kontroli jakości, Karty kontrolne.
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
	Treści programowe
<b>ĆW1</b>	Związki między wielkościami, wymiar wielkości i jednostki pochodnej.
<b>ĆW2</b>	Wyznaczanie tolerancji i odchyłek wymiarowych
<b>ĆW3</b>	Podstawy analizy wymiarowej, metoda arytmetyczna, różniczki zupełnej
<b>ĆW4</b>	Wyznaczanie dokładności pomiaru, niepewności, licznosci próbki.
<b>ĆW5</b>	Projektowanie kart kontrolnych
<b>ĆW6</b>	Wyznaczanie dokładności metod pośrednich
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Omówienie tematyki ćwiczeń, regulaminu, szkolenie BHP, opracowanie harmonogramu wykonywania ćwiczeń
<b>L2</b>	Komputerowe systemy pomiaru odchyłek wymiaru
<b>L3</b>	Komputerowe systemy pomiaru odchyłek kształtu
<b>L4</b>	Komputerowy system analizy rozkładu odchyłek
<b>L5</b>	Pomiary i ocena sprawdzianów dwugranicznych
<b>L6</b>	Porównywanie niedokładności metod pomiarów wielkości kątowych.
<b>L7</b>	Sprawdzanie i ocena właściwości metrologicznych uniwersalnych przyrządów pomiarowych
<b>L8</b>	Pomiary i ocena parametrów gwintów metrycznych z wymaganiami norm
<b>L9</b>	Techniki pomiaru odchyłek geometrycznych nierówności powierzchni.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład problemowy, konwersatoryjny - prezentacja multimedialna
2	Analiza liczbowa problemu, rozwiązywanie zadań
3	Analiza projektów doświadczeń i praktyczna ich realizacja w grupach 2 - 3 osobowych
4	Prezentacja sposobu wykonania trudniejszych zadań

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
O1	Rozwiązanie pisemnego testu	50%
O2	Zaliczenie pisemne kolokwium z ćwiczeń oraz ćwiczeń laboratoryjnych	50%
O3	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

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

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

Udział w wykładach:	15
Udział w ćwiczeniach:	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych:	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	40
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie i udział w kolokwium zaliczającym wykład:	25
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych., opracowanie sprawozdań:	15
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	100
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	4

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_W02 MBM1A_W07	C1, C2	W1, W2, ĆW1, L2	1, 2, 3, 4	O1, O2, O3
<b>EK 2</b>	MBM1A_W07 MBM1A_W12	C1, C2	W3, W6, ĆW4, L9	1, 2, 3, 4	O1, O2, O3
<b>EK 3</b>	MBM1A_W07 MBM1A_W12	C2	W5, W7, ĆW6, L6	1, 2, 3, 4	O1, O2, O3
<b>EK 4</b>	MBM1A_W01 MBM1A_W07	C3	W4, W5, ĆW4, L5	1, 2, 3, 4	O1, O2, O3
<b>EK 5</b>	MBM1A_U18 MBM1A_U19	C2, C3	W6, W7, ĆW6, L8	1, 2, 3, 4	O1, O2, O3
<b>EK 6</b>	MBM1A_U02 MBM1A_U03	C2, C3	W4, W8, ĆW5, L3, L4	1, 2, 3, 4	O1, O2, O3
<b>EK 7</b>	MBM1A_U18	C2, C3	W5, W7, ĆW2,	1, 2, 3, 4	O1, O2,

	MBM1A_U19		L7		O3
<b>EK 8</b>	MBM1A_K04	C3	W7, ĆW3, L7	1, 4	O1, O2, O3
<b>EK 9</b>	MBM1A_K05	C2	L1 - L4	3	O2, O3

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Mariusz Kłonica
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:m.klonica@pollub.pl">m.klonica@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji, Wydział Mechaniczny



## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Recykling
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 2 32-0 _1
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	2
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	15
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z rolą i zadaniami gospodarki odpadami w działaniach związanych z ochroną środowiska w szczególności w obszarze ochrony zasobów surowcowych
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z recyklingiem jako metodą zagospodarowania (utylicacji) odpadów w celu odzysku i ponownego wykorzystania zawartych w nich materiałów, surowców i podzespołów
<b>C3</b>	Przygotowanie studentów do doboru i praktycznego korzystania z współczesnych technik i technologii recyklingu

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Znajomość podstawowych właściwości fizyko-chemicznych materiałów stosowanych w technice
<b>2</b>	Wiedza na temat podstawowych zależności pomiędzy działalnością gospodarczą człowieka a

	środowiskiem przyrodniczym
<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie budowy i zasad działania maszyn i urządzeń stosowanych w gospodarce odpadami na poziomie ich powstawania jak i zagospodarowywania
<b>EK 2</b>	Ma wiedzę w zakresie projektowania i nadzorowania procesów zagospodarowania (recyklingu) odpadów przemysłowych, eksploatacyjnych i maszyn oraz urządzeń wycofanych z eksploatacji
<b>EK 3</b>	Ma wiedzę w zakresie eksploatacji środków technicznych stosowanych w procesach recyklingu maszyn i urządzeń wycofanych z eksploatacji
<b>EK 4</b>	Ma wiedzę w zakresie miejsca i roli recyklingu w inżynierii z uwzględnieniem systemów zarządzania środowiskowego
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 5</b>	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł oraz potrafi integrować i interpretować uzyskane informacje zwłaszcza w obszarze dotyczącym recyklingu maszyn i urządzeń wycofanych z eksploatacji
<b>EK 6</b>	Potrafi dobrać narzędzia i maszyny technologiczne niezbędne do wykonania procesów związanych z recyklingiem maszyn i urządzeń oraz dokonać krytycznej analizy sposobu ich funkcjonowania.
<b>EK 7</b>	Potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących recykling maszyn i urządzeń dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym ochrony środowiska przyrodniczego, ekonomiczne i prawne.
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 8</b>	Rozumie konieczność uwzględniania problematyki zagospodarowywania odpadów w działalności inżynierskiej jako jednego z aspektów społecznej odpowiedzialności inżyniera.

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Wprowadzenie do problematyki gospodarki odpadami, produktami ubocznymi i obiektami wycofanymi z eksploatacji - podstawowe definicje i pojęcia. Warunki zaliczenia przedmiotu
<b>W2</b>	Regulacje prawne Polskie i UE dotyczące recyklingu maszyn, urządzeń, opakowań i materiałów. Recykling i jego miejsce w gospodarce
<b>W3</b>	Gospodarka odpadami komunalnymi

<b>W4</b>	Recykling zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego. Organizacja systemu recyklingu sprzętu elektrycznego i elektronicznego
<b>W5</b>	Recykling pojazdów wycofanych z eksploatacji – systemy i formy organizacji recyklingu. Metody i środki techniczne.
<b>W6</b>	Recykling tworzyw sztucznych. Klasyfikacja tworzyw sztucznych ze względu na metody ich recyklingu. Metody i środki techniczne.
<b>W7</b>	Systemy organizacji obiegu zużytych maszyn, urządzeń i materiałów w celu ich wielokrotnego przetwarzania. Etapy recyklingu - sortowanie, gromadzenie i odbiór zużytych maszyn oraz recykling
<b>W8</b>	Recykling w maszyn i materiałów - organizacja procesu recyklingu maszyn i materiałów. Recykling na etapie projektowania, wytwarzania i użytkowania wyrobu
<b>W9</b>	Zasady zrównoważonego rozwoju a recykling urządzeń i materiałów. Elementy ekologii. Recykling jako kompleksowa metoda ochrony środowiska naturalnego.
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>	
Treści programowe	
<b>L1</b>	Zajęcia wprowadzające. Ogólne, wstępne szkolenie BHP, omówienie tematyki i zasad zaliczenia przedmiotu
<b>L2</b>	Recykling odpadowych tworzyw sztucznych – badanie podatności na recykling tworzyw sztucznych.
<b>L3</b>	Badanie procesów rozdzielania zawiesin w procesach recyklingu metodami fizycznymi.
<b>L4</b>	Recykling odpadów celulozowych (papier, tektura) – badanie ich właściwości i wykorzystywanie odpadów papierowych.
<b>L5</b>	Badania i analiza procesu technologicznego odzysku odpadów na przykładzie Zakładu Odzysku i Recyklingu Odpadów w Lublinie (zajęcia wyjazdowe)

#### Metody dydaktyczne

<b>1</b>	Wykład prowadzony z zastosowaniem metod audiowizualnych
<b>2</b>	Specjalistyczne stanowiska laboratoryjne z wykorzystaniem technik komputerowych w badaniach i analizie wyników pomiarów.
<b>3</b>	Zajęcia laboratoryjno-poglądowe prowadzone w Zakładzie Odzysku i Recyklingu Odpadów w Lublinie.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Kolokwium zaliczeniowe podsumowujące wykłady	60%
<b>O2</b>	Zaliczone sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych na ocenę pozytywną i pozytywne oceny ze sprawdzianów dopuszczających do ćwiczeń laboratoryjnych	100%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Czesława Rosik_Dulewska. Podstawy gospodarki odpadami. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015, str. 390
<b>2</b>	Den Boer, E., Hryb, W., Kozłowska B., Gospodarka odpadami komunalnymi. Szanse, wyzwania, zagrożenia. Wydawnictw TEXTER, Warszawa, 2017, str. 202
<b>3</b>	Teodorowicz H., Gospodarka odpadami w przedsiębiorstwie – praktyczny poradnik. PARP, Warszawa, 2010r
<b>4</b>	Żakowska H.: Recykling odpadów opakowaniowych. COB-RO, Warszawa 2005
<b>5</b>	Osiński J., Żach P.: Wybrane zagadnienia recyklingu samochodów. WKŁ, Warszawa, 2009
<b>6</b>	Kijeński J., Błędzki A.K., Jeziórska R.: Odzysk i recykling materiałów polimerowych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2011
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Bilitewski B. i in.: Podręcznik gospodarki odpadami. Teoria i praktyka. Wyd. II. Wydawnictwo Seidel-Przeweckie, Warszawa, 2006
<b>2</b>	Merkisz-Guranowska A. Recykling samochodów w Polsce. Wydawnictwo Katedrau Technologii Eksploatacji, Radom, 2007
<b>3</b>	Radecki W. Ustawa o odpadach. Komentarz. Wyd. 4. Wolters Kluwer, Warszawa, 2016, str 632
<b>4</b>	Maj, R., Analiza niemieckiego systemu recyklingu elektroodpadów oraz uwarunkowania prawno-gospodarcze wprowadzania go w Polsce. Dostępna internet: <a href="http://www.cbia.pracodawcyrp.pl/files/Analiza_porwnawcza_Radosaw_Maj.pdf">http://www.cbia.pracodawcyrp.pl/files/Analiza_porwnawcza_Radosaw_Maj.pdf</a>
<b>5</b>	Ustawa z dnia 12grudnia 2014r. o odpadach i inne ustawy dot. gospodarki odpadami.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	30
udział w wykładach,	15
udział w laboratoriach,	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	20
przygotowanie do laboratorium	10
przygotowanie do kolokwium z wykładów	10
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	50
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	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_W12	C1 - C3	W1- W9, L2-L5	1 - 3	O1, O2
EK 2	MBM1A_W13	C1, C2	W1 - W9	1,3	O1
EK 3	MBM1A_W16	C1, C2	W3 - W6, L1 - L5	1	O1
EK 4	MBM1A_W18	C1, C2	W1 - W9	1	O1
EK 5	MBM1A_U01	C1 - C3	W1 - W9, L2-L5	1 - 3	O1, O2
EK 6	MBM1A_U16 MBM1A_U25	C3	W3 - W8, L2 - L5	1 - 3	O1, O2
EK 7	MBM1A_U26	C1, C3	W1 - W9, L2- L5	1 - 3	O1, O2
EK 8	MBM1A_K03	C1 - C3	W1 - W9, L5	1, 3	O1, O2

<b>Autor programu:</b>	prof. dr hab. inż. Henryk Komsta
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:k.komsta@pollub.pl">k.komsta@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Transportu, Silników Spalinowych i Ekologii, Wydział Mechaniczny

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

Studia I stopnia

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

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Zdobycie wiedzy na temat najważniejszych problemów związanych z diagnozowaniem stanu technicznego wybranych komponentów konstrukcyjnych, układów funkcjonalnych różnych grup maszyn
<b>C2</b>	Rozszerzenie wiedzy w zakresie technik pomiarowych oraz komputerowych systemów pomiarowych
<b>C3</b>	Poznanie podstawowych metod badawczych oraz narzędzi pomiarowych stosowanych w diagnostyce maszyn

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	Elementarna wiedza w zakresie matematyki, obejmująca algebrę, analizę matematyczną i probabilistykę
----------	---

2	Elementarna wiedza w zakresie fizyki, niezbędna do zrozumienia podstawowych zjawisk występujących w budowie maszyn.
3	Elementarna wiedza w zakresie informatyki i technik pomiarowych
4	Potrafi pozyskiwać informację z literatury
5	Potrafi wykonywać pomiary eksperymentalne wykorzystując dostępne metody i narzędzia pomiarowe
6	Umie analizować i oceniać wyniki pomiarów i wyciągać z nich wnioski

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie technik pomiarowych oraz komputerowych systemów pomiarowych
<b>EK 2</b>	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie metod oceny stanu technicznego maszyn
<b>EK 3</b>	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie analizy danych eksploatacyjnych i pomiarowych
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	Potrafi przygotować tor pomiarowy i przeprowadzić pomiary
<b>EK 5</b>	Potrafi dobrać sposoby analizy danych
<b>EK 6</b>	Potrafi ocenić jakościowo i ilościowo uzyskane wyniki pomiarów
<b>EK 7</b>	Potrafi formułować i rozwiązywać zadania diagnostyczne
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 8</b>	Ma świadomość pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej, odpowiedzialności za podejmowanie decyzji, umiejętności pracy w zespole

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
Treści programowe	
<b>W1</b>	Podstawowe pojęcia i cele diagnostyki maszyn. Cel badań diagnostycznych. Źródła informacji diagnostycznej, kryteria doboru. Procesy degradacji eksploatacyjnej elementów maszyn.
<b>W2</b>	Podstawy analizy sygnałów pomiarowych. Pojęcia podstawowe – definicje.



	Struktura układów pomiarowych. Ocena cech sygnałów.
<b>W3</b>	Klasyfikacja parametrów i symptomów diagnostycznych. Przemiany energetyczne jako źródło informacji diagnostycznej. Rodzaje diagnozowania
<b>W4</b>	Sygnały pomiarowe i ich parametry. Klasyfikacja sygnałów. Sygnały zdeterminowane i losowe. Pojęcie zmiennej losowej i jej cechy. Sygnały stacjonarne i ergodyczne. Estymacja cech sygnału losowego..
<b>W5</b>	Podstawy przetwarzania sygnałów. Sygnały analogowe i dyskretne. Koncepcja cyfrowego przetwarzania sygnałów. Przetworniki analogowo-cyfrowe. Próbkowanie i kwantowanie. Twierdzenie o próbkowaniu
<b>W6</b>	Podstawy diagnostyki wibroakustycznej DWA. Ocena i prognozowanie stanu w DWA. Drgania jako podstawowe źródło informacji diagnostycznej. Pomiary i kryteria oceny drgań. Analiza sygnałów wibroakustycznych.
<b>W7</b>	Podstawy diagnostyki termicznej. Termiczne sygnały diagnostyczne. Aparatura i metodyka badań termicznych. Podstawowe obszary zastosowań.
<b>W8</b>	Diagnostyka łożysk tocznych. Klasyfikacja uszkodzeń, fazy degradacji stanu technicznego. Metody diagnozowania.
<b>W9</b>	Diagnostyka przekładni zębatych, typowe uszkodzenia. Diagnostyka układów hydraulicznych – typowe uszkodzenia i niesprawności. Diagnostyczne metody laboratoryjne i warsztatowe
<b>W10</b>	Podstawowe metody w diagnozowaniu obrabiarek. Rodzaje diagnozowania i funkcje. Systemy i urządzenia diagnostyczne
<b>W11</b>	Modele diagnostyczne obiektów. Etapy budowy modelu. Identyfikacja obiektu i modele diagnostyczne. Eksperymenty diagnostyczne. Komputerowe wspomaganie diagnostyki maszyn.
<b>W12</b>	Prognozowanie stanów obiektów technicznych. Klasyfikacja metod prognozowania stanów. Prognozy stanu technicznego. Systemy ekspertowe w diagnostyce technicznej.
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>	
Treści programowe	
<b>L1</b>	Wibroakustyczna ocena stanu technicznego maszyny. Pomiar hałasu i drgań węzła łożyskowego w różnych warunkach pracy. Analiza wyników, ocena cech sygnałów.
<b>L2</b>	Komputerowe wspomaganie diagnostyki: karty przetworników analogowo-cyfrowych. Zestawianie torów pomiarowych, konfigurowanie warunków eksperymentu.
<b>L3</b>	Zaprojektowanie i wykonanie kompletnego toru pomiarowego do wibroakustycznej diagnostyki części maszyn (łożyska, przekładnie zębate). Opracowanie programu akwizycji i analizy danych pomiarowych w dedykowanym programie

	komputerowym.
L4	Pomiar drgań agregatu maszynowego (zespół przekładni zębatych), z uwzględnieniem widma drgań, przetwarzanie i analiza wyników pomiaru.
L5	Diagnostyka termiczna maszyn. Wykonanie pomiarów termicznych łożysk lub przekładni. Interpretacja wyników pomiaru.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Zajęcia laboratoryjne z wykorzystaniem diagnostycznych stanowisk badawczych
3	Rozwiązywanie zadań

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
O1	Kolokwium zaliczeniowe z wykładów	60%
O2	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%
O3	Ocena z pracy na zajęciach	50%

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Cempel C., Tomaszewski F.: Diagnostyka maszyn. NCNEM, Radom 1992
2	Morej J.: Drgania maszyn i diagnostyka ich stanu technicznego. Polskie Tow. Diagnostyki Technicznej, Warszawa 1994.
3	Zieliński T.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, WKiŁ 2005
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Basztura C.: Komputerowe systemy diagnostyki akustycznej. PWN, Warszawa 1996.
2	Żółtowski B., Ćwik Z.: Leksykon diagnostyki technicznej. ART. Bydgoszcz 1996
3	Szabatin J.: Przetwarzanie sygnałów, 2003.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	45
udział w wykładach	30
udział w zajęciach laboratoryjnych	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	30
przygotowanie do laboratoriów	5
przygotowania sprawozdań	10
przygotowanie do zaliczenia wykładu	15
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	75
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	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
<b>EK 1</b>	MIBM1A_W06 MBM1A_W07	C1, C2	W2 - W5, L2, L3	1, 2, 3	O1, O2, O3
<b>EK 2</b>	MBM1A_W16 MBM1A_W17	C1, C2	W1 - W10, L1 - L5	1, 2, 3	O1, O2, O3
<b>EK 3</b>	MIBM1A_W07 MBM1A_W16	C1, C2	W2 - W5, L2, L3	1, 2, 3	O1, O2, O3
<b>EK 4</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U17	C1, C2	W1 - W10, L1 - L5	1, 2, 3	O1, O2, O3
<b>EK 5</b>	MBM1A_U19	C2	W1 - W15, L1 -	1, 2, 3	O1, O2,

EK 6	MBM1A_U25		L5		O3
EK 7					
EK 8	MBM_K05	C1, C2	W1 - W15, L1 - L5	2, 3, 4	O1, O2, O3

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Dariusz Piernikarski
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:d.piernikarski@pollub.pl">d.piernikarski@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Transportu, Silników Spalinowych i Ekologii, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Obróbka plastyczna
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 2 34-0 _1
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	2
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	45
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	15
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	3
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Nabycie przez studenta wiedzy z zakresu obróbki plastycznej metali
<b>C2</b>	Nabycie przez studenta umiejętności posługiwania się terminologią z zakresu obróbki plastycznej metali
<b>C3</b>	Nabycie przez studenta umiejętności podejmowania samodzielnych decyzji w zakresie wyboru metody obróbki plastycznej w zależności od oczekiwanego celu technologii przetwarzania metali
<b>C4</b>	Nabycie przez studenta umiejętności oraz kompetencji społecznej w zakresie pracy zespołowej

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Zna podstawy inżynierii materiałowej w zakresie budowy i klasyfikacji metali i ich stopów.
<b>2</b>	Potrafi posługiwać się warsztatowymi przyrządami pomiarowymi

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Zna metody technologii obróbki plastycznej metali
<b>EK 2</b>	Zna i rozumie wpływ obróbki plastycznej na własności metali i ich stopów
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 3</b>	Potrafi posługiwać się specjalistyczną terminologią z zakresu obróbki plastycznej metali
<b>EK 4</b>	Potrafi samodzielnie wybrać metodę obróbki plastycznej adekwatną do osiągnięcia sprecyzowanego celu technologii przetwarzania metali i ich stopów oraz uzasadnić swój wybór
<b>EK 5</b>	Potrafi pracować zespołowo
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 6</b>	Jest gotów do działań zespołowych i przyjmowanie odpowiedzialności za skutki działań zespołu

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykłady</b>	
Treści programowe	
<b>W1</b>	Klasyfikacja i definicje obróbki plastycznej metali; mechanizmy odkształceń plastycznych; zjawiska towarzyszące odkształceniom plastycznym; naprężenie uplastyczniające; miary odkształcenia plastycznego; anizotropia własności plastycznych
<b>W2</b>	Tarcie w obróbce plastycznej: rola tarcia; wpływ tarcia na proces kształtowania
<b>W3</b>	Zakres temperatur kształtowania plastycznego; nagrzew materiału wsadowego; urządzenia stosowane do nagrzewu materiału wsadowego
<b>W4</b>	Cięcie i wykrawanie: definicje i klasyfikacje; fazy procesu cięcia; siły i praca cięcia; cięcie za pomocą nożyc; cięcie na wykrojnikach; konstrukcja wykrojników, operacje

	wykrawania
<b>W5</b>	Gięcie: definicje i klasyfikacja; przebieg gięcia; procesy technologiczne gięcia; własności wyrobów giętych; zakres stosowania technologii; maszyny i urządzenia do produkcji kształtowników giętych
<b>W6</b>	Kształtowanie przedmiotów o powierzchni nierozwijalnej – wytłaczanie na prasach: definicje i klasyfikacje; przebieg wytłaczania; ograniczenia procesu; procesy technologiczne; maszyny i urządzenia produkcyjne tłoczni
<b>W7</b>	Kształtowanie przedmiotów o powierzchni nierozwijalnej – wyoblanie i zginięcie obrotowe: definicje i klasyfikacje; procesy technologiczne; maszyny i urządzenia produkcyjne
<b>W8</b>	Kucie swobodne i półswobodne: definicje i klasyfikacje; operacje kuźnicze; maszyny i urządzenia kuźnicze; narzędzia i ich konstrukcja; zalety i wady wyrobów kutych
<b>W9</b>	Kucie matrycowe: definicje i klasyfikacje; konstrukcja matryc; maszyny i urządzenia kuźnicze; zalety i wady wyrobów kutych
<b>W10</b>	Wyciskanie: definicje i klasyfikacje; metody wyciskania; parametry siłowe wyciskania; zakres stosowania technologii i jej ograniczenia; zalety i wady wyrobów wyciskanych
<b>W11</b>	Walcowanie hutnicze: definicje i klasyfikacje; metody walcowania; zjawiska występujące w kotlinie walcowniczej; maszyny, urządzenia i narzędzia
<b>W12</b>	Walcowanie kuźnicze: definicje i klasyfikacje; metody walcowania kuźniczego; zakres stosowania technologii i jej ograniczenia; maszyny, urządzenia i narzędzia; wady wyrobów walcowanych
<b>W13</b>	Ciągnięcie: definicje i klasyfikacje; metody ciągnięcia; konstrukcja narzędzi; urządzenia i maszyny; zalety i wady wyrobów ciągnionych
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Zajęcia wprowadzające: szkolenie BHP, zapoznanie się z parkiem maszynowym laboratorium obróbki plastycznej, omówienie zasad i sposobu realizacji zajęć laboratoryjnych; omówienie zasad pracy w zespole
<b>L2</b>	Wykrawanie: określenie wpływu luzu na przebieg procesu cięcia; wyznaczenie siły cięcia; zapoznanie się z budową i zasadą działania urządzeń i przyrządów
<b>L3</b>	Wytłaczanie: wykonanie próby wytłaczania, określenie zjawisk ograniczających wytłaczanie, określenie wpływu wybranych parametrów na przebieg procesu tłoczenia
<b>L4</b>	Wyciskanie: wykonanie próby wyciskania; określenie wpływu metody wyciskania na siłę kształtowania; określenie wpływu wybranych parametrów na przebieg

	procesu
L5	Walcowanie: wykonanie próby walcowania; porównanie metod walcowania, określenie wpływu wybranych parametrów na przebieg procesu kształtowania
L6	Ciągnięcie: wykonanie próby ciągnięcia; wyznaczenie siły ciągnięcia; zapoznanie się z budową i zasadą działania ciągarzki, budowa narzędzia

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład informacyjny, z elementami aktywacji z użyciem prezentacji multimedialnej
2	Wykonanie doświadczeń laboratoryjnych i sporządzenie sprawozdań: metoda obserwacyjno-aktywacyjna

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
O1	Egzamin w formie pisemnej	60%
O2	Sprawdziany pisemne dopuszczające do doświadczeń laboratoryjnych	50%
O3	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Pater Z., Samołyk G. Podstawy technologii obróbki plastycznej metali. Lublin 2013: Wydaw. Politechniki Lubelskiej
2	Pater Z., Samołyk G. Podstawy teorii i analizy obróbki plastycznej metali. Lublin 2011: Wydaw. Politechniki Lubelskiej
3	Erbel A., Kuczyński K., Marciniak Z. Obróbka plastyczna. Warszawa 1981: PWN
4	Wasiuńk P. Walcownictwo i ciągarstwo. Warszawa 1978: WSiP
5	Weroński W. i in. Obróbka plastyczna. Technologia. Lublin 1991: Wydaw. Politechniki Lubelskiej
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Pater Z. Walcowanie poprzeczno-klinowe. Lublin 2009: Wydaw. Politechniki Lubelskiej
2	Erbel A., Kuczyński K., Marciniak Z. Obróbka plastyczna. Warszawa 1981: PWN



3	Erbel S., Kuczyński K., Olejnik L. Technologia obróbki plastycznej. Laboratorium. Warszawa 2003: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
4	Erbel J. Encyklopedia technik wytwarzania stosowanych w przemyśle maszynowym. Warszawa 2001: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
5	Pater Z. Podstawy metalurgii i odlewnictwa. Lublin 2014: Wydaw. Politechniki Lubelskiej

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	45
udział w wykładach	30
udział w laboratoriach	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	30
przygotowanie do laboratorium	8
wykonanie sprawozdań	10
przygotowanie do egzaminu	12
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	75
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	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_W09	C1, C2, C3	W1 - W13	1	O1
EK 2	MBM1A_W09	C1, C3	W1 - W13	1	O1
EK 3	MBM1A_U14 MBM1A_U25	C2	W1 - W13, L1 - L6	1, 2	O1, O2, O3

<b>EK 4</b>	MBM1A_U14	C3	L1 - L6	2	O2, O3
<b>EK 5</b>	MBM1A_U04	C4	L1 - L6	2	O3
<b>EK 6</b>	MBM1A_K05	C4	L1 - L6	2	O3

<b>Autor programu:</b>	dr hab. inż. Grzegorz Samołyk, prof. PL
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:g.samolyk@pollub.pl">g.samolyk@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Komputerowego Modelowania i Technologii Obróbki Plastycznej, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Równania różniczkowe
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 3 35-0 _1
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	3
<b>Forma studiów:</b>	Stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	45
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z podstawami równań różniczkowych
<b>C2</b>	Zaznajomienie studentów z możliwościami zastosowań równań różniczkowych w mechanice i w technice

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Zakres wiadomości i umiejętności z Matematyki I i II
----------	--

#### Efekty uczenia się

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

<b>EK 1</b>	Zna podstawowe typy i metody rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych.
<b>EK 2</b>	Zna podstawowe typy i metody rozwiązywania układów równań różniczkowych zwyczajnych.
<b>EK 3</b>	Zna podstawowe typy i metody rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych.
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	Potrafi wyznaczyć rozwiązania równań i układów równań różniczkowych.
<b>EK 5</b>	Potrafi zastosować równania i układy równań różniczkowych do rozwiązywania problemów w mechanice i technice
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 6</b>	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Wybrane typy równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego: rozdzielonych zmiennych, zupełne, liniowe, Bernoulliego
<b>W2</b>	Wybrane typy równań różniczkowych zwyczajnych rzędu drugiego sprowadzanych do równań rzędu pierwszego
<b>W3</b>	Równania różniczkowe zwyczajne wyższego rzędu jednorodnych o stałych współczynnikach
<b>W4</b>	Równania różniczkowe zwyczajne wyższego rzędu niejednorodnych o stałych współczynnikach
<b>W5</b>	Układy równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego
<b>W6</b>	Metody operatorowe rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych
<b>W7</b>	Pojęcie stabilności rozwiązań
<b>W8</b>	Wybrane równania różniczkowe cząstkowe pierwszego i drugiego rzędu.
<b>W9</b>	Numeryczne rozwiązywanie równań i układów równań różniczkowych zwyczajnych

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
	Treści programowe
ĆW1	Wybrane typy równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego: rozdzielonych zmiennych, zupełne, liniowe, Bernoulliego
ĆW2	Wybrane typy równań różniczkowych zwyczajnych rzędu drugiego sprowadzanych do równań rzędu pierwszego
ĆW3	Równania różniczkowe zwyczajne wyższego rzędu jednorodnych o stałych współczynnikach
ĆW4	Równania różniczkowe zwyczajne wyższego rzędu niejednorodnych o stałych współczynnikach
ĆW5	Układy równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego
ĆW6	Metoda operatorowa rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych
ĆW7	Analiza stabilności rozwiązania i układu
ĆW8	Wybrane równania różniczkowe cząstkowe pierwszego i drugiego rzędu

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Ćwiczenia audytoryjne, rozwiązywanie zadań

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Dwa kolokwia pisemne z ćwiczeń	50%
O2	Zaliczenie	50%

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Krysicki W., Włodarski L.: Analiza matematyczna w zadaniach. PWN 2006.
2	Gewert M., Skoczylas Z.: Równania różniczkowe zwyczajne. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2004.

### Literatura uzupełniająca

1	Kącki E., Siewierski L.: Wybrane zagadnienia z matematyki wyższej. PWN 1979.
---	--

### Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	45
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	5
Przygotowywanie do ćwiczeń, kolokwium, poszerzanie wiedzy przez studiowanie literatury	5
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	50
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	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_W01	C1, C2	W1 - W4, W6, ĆW1 - 4, ĆW6	1, 2	O1, O2
EK 2	MBM1A_W01	C1, C2	W5 - W6 ĆW5 - ĆW6	1, 2	O1, O2
EK 3	MBM1A_W01	C1, C2	W8, ĆW8	1, 2	O1, O2
EK 4	MBM1A_U07	C1, C2	ĆW1 - ĆW6	1, 2	O1, O2
EK 5	MBM1A_U07	C1, C2	ĆW1 - ĆW7	1, 2	O1, O2
EK 6	MBM1A_U05	C1, C2	W1 - W9	1, 2	O1, O2

			ĆW1 - ĆW8		
--	--	--	-----------	--	--

<b>Autor programu:</b>	dr hab. Arkadiusz Syta
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:a.syta@pollub.pl">a.syta@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Zakład Systemów Złożonych i Technologii Informacyjnych, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Mechanika Ogólna II
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 03 36-0_1
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	3
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cel przedmiotu

<b>C1</b>	Zapoznanie studenta z prawami mechaniki klasycznej, teoretycznej i stosowanej
<b>C2</b>	Zapoznanie studenta z metodami obliczeń układów mechanicznych
<b>C3</b>	Przygotowanie studenta do korzystania z narzędzi inżynierskich opartych na prawach mechaniki

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Potrafi posługiwać się wiedzą w zakresie praw i twierdzeń matematycznych z algebry, trygonometrii, analizy matematycznej
<b>2</b>	Potrafi wykonywać działania na wektorach



<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Opisuje siły wewnętrzne elementów konstrukcyjnych maszyn dla obciążeń prostych
<b>EK 2</b>	Formułuje równania równowagi układów obciążonych siłami
<b>EK 3</b>	Rozróżnia rodzaje ruchu punktów układu mechanicznego
<b>EK 4</b>	Stosuje prawa mechaniki w zagadnieniach technicznych
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 5</b>	Rozwiązuje zagadnienia równowagi płaskiego i przestrzennego układu sił
<b>EK 6</b>	Wyprowadza wnioski wynikające z zastosowania praw mechaniki
<b>EK 7</b>	Klasyfikuje i rozwiązuje zagadnienia związane z prędkościami i przyspieszeniami elementów maszyn
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 8</b>	Potrafi wyrazić opinię o mechanicznych aspektach pracy maszyn i urządzeń

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Wektorowy i analityczny opis ruchu punktu. Tor punktu. Opis ruchu punktu po torze. Naturalne kierunki odniesienia, trójścian Freneta, przyspieszenie styczne i normalne do toru, promień krzywizny toru. Rzut ukośny, ruch harmoniczny.
<b>W2</b>	Zdefiniowanie wektorów: małego obrotu, prędkości kątowej, przyspieszenia kątowego. Różniczkowanie wektora w układzie ruchomym. Ruch względny punktu, przyspieszenie Coriolisa.
<b>W3</b>	Kinematyka ciała sztywnego, pojęcie stopni swobody. Twierdzenie o prostej sztywnej. Ruch obrotowy wokół stałej osi, wyznaczanie prędkości i przyspieszenia wybranego punktu.
<b>W4</b>	Ruch płaski ciała sztywnego, prędkości i przyspieszenia w ruchu płaskim.
<b>W5</b>	Ruch złożony, wyznaczanie prędkości i przyspieszenia wybranego punktu ciała sztywnego.
<b>W6</b>	Dynamika punktu w ruchu krzywoliniowym, dynamika ruchu względnego. Reakcje dynamiczne wywołane siłami bezwładności. Przykład.

W7	Teoria masowych momentów bezwładności. Twierdzenie Steinera . Masowy moment odśrodkowy.
W8	Dynamika układu punktów materialnych. Pęd układu punktów materialnych i prawo jego zmienności. Ruch środka masy.
W9	Kręt układu punktów materialnych i prawo jego zmienności.
W10	Praca w ruchu prosto i krzywoliniowym. Moc średnia i moc chwilowa. Praca w potencjalnym polu sił: pole sił ciężkości i sprężystości.
W11	Twierdzenie o energii kinetycznej punktu. Energia kinetyczna układu punktów materialnych. Twierdzenie Koeniga . Zasada zachowania energii mechanicznej.
W12	Dynamika ciała sztywnego. Ruch postępowy i obrotowy ciała. Wahadło fizyczne. Dynamika ruchu płaskiego.
W13	Założenia liniowej teorii drgań. Modelowanie układów mechanicznych, metoda superpozycji, drgania własne. Składanie drgań.
W14	Drgania swobodne tłumione oporem wiskotycznym. Drgania wymuszone. Rezonans.
W15	Drgania wymuszone tłumione. Zasady wibroizolacji w układach mechanicznych.
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>	
	Treści programowe
ĆW1	Informacje organizacyjne. Rozwiązywanie zadań: Wektorowy i analityczny opis ruchu punktu. Tor punktu. Opis ruchu punktu po torze. Naturalne kierunki odniesienia, trójścian Freneta, przyspieszenie styczne i normalne do toru, promień krzywizny toru. Rzut ukośny, ruch harmoniczny.
ĆW2	Rozwiązywanie zadań z ruchu względnego punktu. Przyspieszenie Coriolisa.
ĆW3	Kinematyka ciała sztywnego, pojęcie stopni swobody. Twierdzenie o prostej sztywnej. Ruch obrotowy wokół stałej osi, wyznaczanie prędkości i przyspieszenia wybranego punktu
ĆW4	Ruch płaski ciała sztywnego, prędkości i przyspieszenia w ruchu płaskim.
ĆW5	Dynamika punktu w ruchu krzywoliniowym, dynamika ruchu względnego. Reakcje dynamiczne wywołane siłami bezwładności. Przykład.
ĆW6	Teoria masowych momentów bezwładności. Twierdzenie Steinera . Masowy moment odśrodkowy.
ĆW7	Dynamika układu punktów materialnych. Pęd układu punktów materialnych i prawo jego zmienności. Ruch środka masy.
ĆW8	Kręt układu punktów materialnych i prawo jego zmienności.
ĆW9	Praca w ruchu prosto i krzywoliniowym. Moc średnia i moc chwilowa. Praca

	w potencjalnym polu sił: pole sił ciężkości i sprężystości.
ĆW10	Twierdzenie o energii kinetycznej punktu. Energia kinetyczna układu punktów materialnych. Twierdzenie Koeniga . Zasada zachowania energii mechanicznej.
ĆW11	Dynamika ciała sztywnego. Ruch postępowy i obrotowy ciała. Wahadło fizyczne. Dynamika ruchu płaskiego.
ĆW12	Założenia liniowej teorii drgań. Modelowanie układów mechanicznych, metoda superpozycji, drgania własne. Składanie dwóch drgań. Drgania swobodne tłumione oporem wiskotycznym.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład prowadzony metodami klasycznymi z uwzględnieniem problemów obliczeniowych i z wykorzystaniem technik audiowizualnych
2	Ćwiczenia stanowią rachunkową ilustrację wykładów i dotyczą wybranych zagadnień obliczeniowych

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
O1	Zaliczenie pisemne z ćwiczeń	50%
O2	Egzamin	60%

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	J. Leyko, Mechanika ogólna, tom I i II, PWN, Warszawa
2	W. Kurnik, Wykłady z mechaniki, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, 2000
3	Z. Engel, J. Giergiel, Mechanika ogólna, tom I i II, PWN, Warszawa
4	J. Leyko, J. Szmelter, Zbiór zadań z mechaniki ogólnej, tom II, PWN, Warszawa
5	W. Mieszczerski, Zbiór zadań z mechaniki, PWN, Warszawa
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	K. Szabelski, Zbiór zadań z drgań mechanicznych wyd. PL
2	Giergiel J., Uhl T.: Zbiór zadań z mechaniki ogólnej. PWN, Warszawa 1980

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	60
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach rachunkowych	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	40
Przygotowanie do zajęć, kolokwium z ćwiczeń	20
Przygotowanie do egzaminu	20
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	100
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	4

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
<b>EK 1</b>	MBMIA_W04	C1, C2, C3	W1 - W2, ĆW1 - ĆW2	1, 2	O1, O2
<b>EK 2</b>	MBMIA_W04	C1, C2, C3	W2 - W5, ĆW2 - ĆW5	1, 2	O1, O2
<b>EK 3</b>	MBMIA_W04	C1, C2, C3	W6 - W13 ĆW6 - ĆW11	1, 2	O1, O2
<b>EK 4</b>	MBMIA_W04	C1, C2, C3	W14 - W15 ĆW12	1, 2	O1, O2
<b>EK 5</b>	MBMIA_U08	C1, C2, C3	W1 - W5 ĆW1 - ĆW5	1, 2	O1, O2
<b>EK 6</b>	MBMIA_U08	C1, C2, C3	W2 - W15 ĆW2 - ĆW12	1, 2	O1, O2

EK 7	MBMIA_U08	C1, C2, C3	W6 – W13 ĆW6 – ĆW11	1, 2	O1, O2
EK 8	MBMIA_K02	C1, C2, C3	W1 – W15 ĆW1 – ĆW12	1, 2	O1, O2

<b>Autor programu:</b>	prof. dr hab. inż. Jerzy Warmiński
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:j.warminski@pollub.pl">j.warminski@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Mechaniki Stosowanej, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Wytrzymałość materiałów I
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 3 37-0 1
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	3
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z prostymi przypadkami obciążeń elementów konstrukcyjnych.
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z wymiarowaniem (doborem) przekrojów prostych elementów konstrukcyjnych według kryterium wytrzymałościowego i sztywnościowego.
<b>C3</b>	Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu analizy naprężenia i deformacji w prostych elementach konstrukcyjnych.
<b>C4</b>	Przygotowanie studenta do samodzielnego rozwiązywania problemów obejmujących proste przypadki wytrzymałości materiałów.

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Zna i potrafi stosować podstawowe prawa mechaniki ogólnej (w tym zwłaszcza statyki)
<b>2</b>	Zna podstawy algebry, geometrii oraz rachunku różniczkowego i całkowego
<b>3</b>	Zna podstawowe rodzaje materiałów i ich właściwości

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Rozróżnia właściwości wytrzymałościowe materiałów
<b>EK 2</b>	Opisuje siły wewnętrzne elementów konstrukcyjnych maszyn dla obciążeń prostych
<b>EK 3</b>	Formułuje zależności pomiędzy obciążeniem i geometrią konstrukcji a naprężeniami i odkształceniami
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	Potrafi wyznaczać siły wewnętrzne w elementach konstrukcyjnych
<b>EK 5</b>	Potrafi dobierać wymiary przekrojów elementów konstrukcyjnych z zastosowaniem kryteriów wytrzymałości i sztywności w prostych przypadkach obciążeń
<b>EK 6</b>	Analizuje otrzymane wyniki obliczeń wytrzymałościowych dla prostych przypadków obciążeń
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	Jest gotów do krytycznej oceny zdobytej wiedzy w zakresie wytrzymałości materiałów

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
<b>W1</b>	Przedmiot i zadania wytrzymałości materiałów. Podstawowe pojęcia, założenia i uproszczenia. Modele obiektów rzeczywistych w wytrzymałości materiałów. Siły wewnętrzne. Klasyfikacja prostych stanów w wytrzymałości prętów. Pojęcie naprężenia, naprężenie normalne i styczne. Zasada de Saint Venante'a, zasada superpozycji.
<b>W2</b>	Rozciąganie i ściskanie prętów prostych. Przypadek statycznie wyznaczalny - wykresy siły wewnętrznych. Naprężenia normalne, odkształcenia i przemieszczenia. Prawo Hooke'a dla rozciągania - przypadek osiowy.

<b>W3</b>	Wykres rozciągania, naprężenia dopuszczalne. Obliczenia wytrzymałościowe na rozciąganie/ściskanie. Uogólnione prawo Hooke'a-
<b>W4</b>	Przypadki statycznie niewyznaczalne (ściskanie i rozciąganie). Naprężenia montażowe, naprężenia termiczne. Przykłady.
<b>W5</b>	Analiza stanu odkształcenia i naprężenia. Składowe stanu naprężenia w punkcie. Transformacja składowych stanu naprężenia. Kierunki główne. Naprężenia główne. Płaski stan naprężenia i odkształcenia. Koło Mohra. Składowe stanu odkształcenia w punkcie.
<b>W6</b>	Ścinanie. Czyste ścinanie. Ścinanie techniczne. Prawo Hooke'a dla ścinania. Warunki wytrzymałości. Obliczenie typowych połączeń konstrukcyjnych.
<b>W7</b>	Charakterystyki geometryczne figur płaskich. Geometryczne momenty bezwładności figury płaskiej. Środek ciężkości figury płaskiej. Osie centralne.
<b>W8</b>	Wpływ przesunięcia osi - twierdzenie Steinera. Wpływ obrotu osi - główne momenty bezwładności, główne osie bezwładności, osie centralne.
<b>W9</b>	Swobodne skręcanie prętów o przekroju kołowym. Siły wewnętrzne, równanie równowagi. Naprężenia styczne, odkształcenie postaciowe, kąt skręcenia.
<b>W10</b>	Skręcanie - przypadki statycznie niewyznaczalne.
<b>W11</b>	Proste zginanie belek, stan czystego zginania. Wykresy sił wewnętrznych w belkach. Warunki równowagi. Zależności różniczkowe pomiędzy siłami wewnętrznymi w belkach zginanych. Przykłady.
<b>W12</b>	Naprężenia normalne i styczne. Wskaźnik wytrzymałości przekroju na zginanie. Obliczenia wytrzymałościowe. Przykłady.
<b>W13</b>	Równanie linii ugięcia. Całkowanie równania linii ugięcia. Przykłady.
<b>W14</b>	Metoda Clebscha.
<b>W15</b>	Statyka łuków i ram. Wykresy sił wewnętrznych. Przykłady.
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
Treści programowe	
<b>ĆW1</b>	Warunki równowagi wybranych elementów konstrukcyjnych - przykłady
<b>ĆW2</b>	Wyznaczanie sił wewnętrznych - przykłady.
<b>ĆW3</b>	Prawo Hooke'a w osiowym stanie obciążenia - przykłady.
<b>ĆW4</b>	Obliczenia wytrzymałościowe prętów w osiowym stanie obciążenia.
<b>ĆW5</b>	Rozwiązywanie układów statycznie niewyznaczalnych.
<b>ĆW6</b>	Ścinanie techniczne - przykłady obliczeniowe.



ĆW7	Analiza stanu naprężenia. Zadanie proste i odwrotne, konstrukcja koła Mohra. Uogólnione prawo Hooke'a.
ĆW8	Wyznaczanie charakterystyk geometrycznych figur płaskich – przykłady.
ĆW9	Wyznaczanie sił wewnętrznych przy skręcaniu.
ĆW10	Obliczenia wytrzymałościowe na skręcanie – przykłady.
ĆW11	Wykresy sił wewnętrznych w belkach zginanych – przykłady.
ĆW12	Obliczenia wytrzymałościowe na zginanie - przykłady.
ĆW13	Rozwiązywania równania różniczkowego linii ugięcia belek jednoprzędziowych.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład informacyjny z uwzględnieniem problemów obliczeniowych i z wykorzystaniem środków audiowizualnych.
2	Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań przez studentów pod kontrolą prowadzącego. Praktyczne zastosowanie omawianych treści wykładowych; dyskusja wyników.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
O1	Zaliczenie pisemne z ćwiczeń	50%
O2	Egzamin	60%

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Niezdziński M.E., Niezdziński T.: Wytrzymałość materiałów, Warszawa, PWN, 2010.
2	Niezdziński M., Niezdziński T.: Zadania z wytrzymałości materiałów. Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2016.
3	Komorzycki C., Teter A.: Podstawy statyki i wytrzymałości materiałów. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin, 2000.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Banasiak M., Grossman K, Trombski M.: Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów. PWN, Warszawa, 2019.
2	Teter A.: Badania doświadczalne i numeryczne MES prostych przypadków wytrzymałości

	materialów. Materiał dostępny na stronie WWW.
<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	60
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	40
Przygotowanie do egzaminu	15
Przygotowanie do ćwiczeń i kolokwium zaliczeniowych z ćwiczeń	25
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	100
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	4

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_W04	C1	W1,W3	1	O1,O2
<b>EK 2</b>	MBM1A_W04	C1	W1, W2, ĆW1, ĆW2	1,2	O1,O2
<b>EK 3</b>	MBM1A_W04	C3	W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, W10, W11, W12, W13, W14, ĆW3, ĆW5, ĆW6, ĆW9, ĆW10, ĆW12	1,2	O1,O2

<b>EK 4</b>	MBM1A_U09	C3,C4	W15, ĆW2, ĆW3, ĆW9, ĆW11	1,2	O1,O2
<b>EK 5</b>	MBM1A_U09	C2,C4	W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, W10, W11, W12, W13, W14, ĆW3, ĆW5, ĆW6, ĆW9, ĆW10, ĆW12	1,2	O1,O2
<b>EK 6</b>	MBM1A_U09	C4	W4, W5, W7, W10, W11, W12, W13, ĆW5, ĆW6, ĆW9, ĆW10, ĆW12, ĆW13	1,2	O1,O2
<b>EK 7</b>	MBM1A_K01	C4	ĆW1, ĆW2, ĆW3, ĆW4, ĆW5, ĆW6, ĆW7, ĆW8, ĆW9, ĆW10, ĆW11, ĆW12, ĆW13	2	O2

<b>Autor programu:</b>	dr inż. T. Kaźmir, dr hab. inż. A. Teter, prof. PL
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:t.kazmir@pollub.pl">t.kazmir@pollub.pl</a> ; <a href="mailto:a.teter@pollub.pl">a.teter@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Mechaniki Stosowanej, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Komputerowe wspomaganie projektowania - CAD
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 3 38-0 _1
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	3
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Nabycie umiejętności projektowania przestrzennego części maszyn z wykorzystaniem oprogramowania CAD.
<b>C2</b>	Tworzenie dokumentacji rysunkowej w systemach CAD

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Posiadanie wiedzy i umiejętności z zakresu grafiki inżynierskiej na studiach I stopnia kierunku Mechanika i Budowa Maszyn
----------	---

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Zna podstawowe zasady oraz odpowiadające im funkcje w zakresie modelowania części i zespołów maszyn w systemach CAD
<b>EK 2</b>	Rozumie zasady tworzenia dokumentacji płaskiej i jej związek z modelem przestrzennym
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 3</b>	Potrafi z wykorzystaniem systemu CAD narysować profile elementów oraz prawidłowo sparametryzować szkic
<b>EK 4</b>	Potrafi wykonać model przestrzenny typowej części maszynowej na podstawie utworzonych profili
<b>EK 5</b>	Potrafi z wykorzystaniem systemu CAD zbudować zespół z części
<b>EK 6</b>	Potrafi z wykorzystaniem systemu CAD wykreślić dokumentację 2D
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	Student jest gotów do krytycznej oceny posiadanej i pozyskiwanej wiedzy

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Ogólne zasady pracy z wykorzystaniem oprogramowania CAD. Organizacja interfejsu użytkownika. Dostosowywanie środowiska pracy. Schemat postępowania podczas procesu projektowania
<b>L2</b>	Szkicownik. Układy współrzędnych, polecenia rysunkowe, relacje geometryczne. Rysowanie na płaszczyźnie
<b>L3</b>	Modelowanie części. Cechy bryły. Podstawowe operacje modelowania części: wyciągnięcie, wyciągnięcie obrotowe, wyciągnięcie profilu wzdłuż krzywej. Operacje Boole'a. Modele cienkościenne
<b>L4</b>	Wykonywanie złożów zespołów z części maszyn. Definiowanie relacji położenia poszczególnych części w złożeniu, Wielokrotne wystąpienia części
<b>L5</b>	Tworzenie przekrojów, widoków rozstrzelonych, symulacji ruchu
<b>L6</b>	Tworzenie rysunków płaskich z modeli przestrzennych, rysunki wykonawcze i złożeniowe

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Instruktarz z prezentacją multimedialną
2	Ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem komputerowego wspomaganie projektowania

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
O1	Zaliczenie praktyczne w formie wykonania dokumentacji rysunkowej	60%
O2	Zaliczenie praktyczne w formie wykonania modelu zespołu składającego się z typowych części maszyn na podstawie dokumentacji rysunkowej lub istniejących modeli	55%

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Menchen Piotr, NX 9.0 : NX wyznacza kierunki rozwoju systemów CAD/CAM/CAE : ćwiczenia; GM System 2013
2	Luźnak Tomasz, Solid Edge ST krok po kroku. Rysowanie i modelowanie tradycyjne, GM System 2009
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Józwiak Dariusz, Antosiewicz Marcin; NX Podstawy modelowania, Synchronous Technology & Realize Shape; CAMdivision 2015
2	Pierwsze kroki w Solid Edge with Synchronous Technology; Siemens PLM 2008

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	20

Merytoryczne przygotowywanie się do zajęć laboratoryjnych	10
Ćwiczenia utrwalające	10
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	50
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	2

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_W09 MBM1A_W10	C1	L1	1, 2	O1, O2
<b>EK 2</b>	MBM1A_W08 MBM1A_W09 MBM1A_W10	C1, C2	L1, L2, L6	1, 2	O1
<b>EK 3</b>	MBM1A_U10 MBM1A_U17	C2	L1, L2	1, 2	O1
<b>EK 4</b>	MBM1A_U04 MBM1A_U10 MBM1A_U17	C1, C2	L3, L5	1, 2	O2
<b>EK 5</b>	MBM1A_U04 MBM1A_U05 MBM1A_U10 MBM1A_U17	C1	L3, L4, L5	1, 2	O2
<b>EK 6</b>	MBM1A_U10 MBM1A_U17	C2	L2, L6	1, 2	O1

EK 7	MBM1A_K01 MBM1A_K03	C1, C2	L4, L5	2	O1, O2
------	------------------------	--------	--------	---	--------

<b>Autor programu:</b>	mgr inż. Andrzej Wójcik
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:a.wojcik@pollub.pl">a.wojcik@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Mechatroniki, Wydział Mechaniczny



## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Podstawy automatyki
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 3 39-0 _1
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	3
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	15
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	3
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Przekazanie podstawowej wiedzy obejmującej szeroko rozumiane oddziaływanie na przebieg procesów technologicznych
<b>C2</b>	Przekazanie podstawowej wiedzy i umiejętności obejmującej zadania syntezy sterowania ciągłymi procesami technologicznymi
<b>C3</b>	Nabycie umiejętności syntezy układów sterowania na podstawie wyników identyfikacji własności dynamicznych i założonych efektów sterowania
<b>C4</b>	Nabycie umiejętności samodzielnego projektowania układów sterowania, w szczególności układów regulacji automatycznej

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Wiedza z matematyki w zakresie rozwiązywania równań różniczkowych i ich interpretacji, w tym przekształcenia Laplace'a
<b>2</b>	Wiedza z fizyki obejmująca podstawowe pojęcia takie jak: zmienne uogólnione, bilanse energetyczne, opisy parametryczne, modele fizyczne i modele przyczynowo-skutkowe
<b>3</b>	Prawa termodynamiki, mechaniki, elektryczności wyrażone przez zmienne uogólnione (przetwarzanie energii, transport energii, rozpraszanie energii w różnych środowiskach fizycznych)

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Student posiada wiedzę z zakresu identyfikacji, klasyfikacji, projektowania i testowania ciągłych i dyskretnych układów sterowania a w szczególności metod identyfikacji procesów technologicznych i doboru układów sterowania.
<b>EK 2</b>	Student posiada wiedzę na temat metod analizy właściwości, korekcji i optymalizacji układów sterowania.
<b>EK 3</b>	Student zna praktyczne metody strojenia układów sterowania, w szczególności metody strojenia układów sterowania stosowane w praktyce przemysłowej.
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	Student potrafi zaprojektować prosty układ sterowania typu: przełączającego lub regulacji.
<b>EK 5</b>	Student potrafi zaplanować eksperyment, sporządzić charakterystyki statyczne oraz skokowe, dokonać interpretacji wyników.
<b>EK 6</b>	Student potrafi wykreślić charakterystykę częstotliwościową otwartego układu sterowania, przeprowadzić interpretację wyników i ewentualnie skorygować nastawy algorytmu sterowania lub skorygować nastawy istniejącego układu regulacji.
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	Student jest gotów do krytycznej oceny posiadanej i pozyskiwanej wiedzy

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe

<b>W1</b>	Wprowadzenie. Modelowanie matematyczne układów dynamicznych - równania różniczkowe, opis w przestrzeni stanów
<b>W2</b>	Modelowanie matematyczne układów dynamicznych - zastosowanie transformaty Laplace'a, transmitancja operatorowa
<b>W3</b>	Modelowanie matematyczne układów dynamicznych - układy nieliniowe, punkt pracy układu, linearyzacja
<b>W4</b>	Modelowanie matematyczne układów dynamicznych - zapis struktury układu, schematy blokowe, przekształcanie schematów blokowych
<b>W5</b>	Klasyfikacja układów dynamicznych - odpowiedzi czasowe, astatyzm
<b>W6</b>	Klasyfikacja układów dynamicznych - charakterystyki częstotliwościowe
<b>W7</b>	Stabilność układów, kryteria stabilności, twierdzenie Nyquista.
<b>W8</b>	Synteza układu sterowania - struktury układów sterowania, kompensacja zakłóceń
<b>W9</b>	Synteza układu sterowania - układ z regulatorem PID, dobór nastaw regulatora PID
<b>W10</b>	Synteza układu sterowania - korekcja układu
<b>W11</b>	Synteza układu sterowania - układy z modelem wewnętrznym (IMC)
<b>W12</b>	Robust control - wprowadzenie
<b>W13</b>	Regulacja dwupołożeniowa, dyskretyzacja czasu, przekształcenie Z
<b>W14</b>	Sterowanie w układach zawierających elementy dyskretne, dyskretny regulator PID
<b>W15</b>	Sterowanie w układach zawierających elementy dyskretne - synteza układu sterowania
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
Treści programowe	
<b>ĆW1</b>	Model matematyczny układów fizycznych, obliczanie odpowiedzi układów
<b>ĆW2</b>	Tworzenie modelu układu automatyki (opis w przestrzeni stanów)
<b>ĆW3</b>	Tworzenie modelu układu automatyki (transmitancja operatorowa)
<b>ĆW4</b>	Zastosowanie metody schematów blokowych do modelowania procesów i układów automatyki
<b>ĆW5</b>	Wyznaczenie wskaźników jakości oraz korygowanie parametrów algorytmu sterowania
<b>ĆW6</b>	Analiza częstotliwościowa sygnałów, sporządzanie charakterystyk częstotliwościowych, aproksymacja modeli matematycznych układu

ĆW7	Badanie stabilności układów, korygowanie nastaw algorytmu sterowania
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	
Treści programowe	
L1	Szkolenie BHP, Modelowanie układów dynamicznych (Scilab)
L2	Identyfikacja układów - wyznaczanie charakterystyk statycznych układów
L3	Identyfikacja układów - wyznaczanie odpowiedzi czasowych i częstotliwościowych układów
L4	Synteza układu sterowania - sterowanie w torze otwartym z kompensacją zakłóceń
L5	Synteza układu sterowania - układ automatycznej regulacji z regulatorem PID
L6	Synteza układu sterowania - układ automatycznej regulacji typu IMC
L7	Synteza układu sterowania - układ automatycznej regulacji z regulatorem dwupołożeniowym

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Zajęcia ćwiczeniowe
3	Laboratorium

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

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Awrejcewicz J., Wodzicki W. - Podstawy Automatyki. Teoria i przykłady, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź 2001;
2	Cannon R.h. - Dynamika Układów Fizycznych, WNT, Warszawa 1973;

3	Franklin G.f., Powell J.d. – Feedback Control of Dynamic Systems, Addison-Wesley, USA 1994;
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Lisowski J., Podstawy automatyki, Akademia Morska, 2015, ISBN 9788374212526
2	Perycz S., Zbiór zadań z podstaw automatyki, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 1980.
3	Kula K., Zbiór zadań z podstaw automatyki: rozwiązania analityczne oraz komputerowe w środowisku Matlab, Wydawnictwo Akademii Morskiej w Gdyni, 2009, ISBN 788374210720

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	60
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach ćwiczeniowych	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	15
Przygotowanie do egzaminu	5
Przygotowanie do ćwiczeń	5
Przygotowanie do laboratorium	5
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	75
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	3

**Macierz efektów uczenia się**

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_W14 MBM1A_W03	C1, C2	W1, W2, W3, W4, W5, W6	1	O2
<b>EK 2</b>	MBM1A_W14	C1, C2	W5, W6, W7, W8, W9, W10	1	O2
<b>EK 3</b>	MBM1A_W14	C2	W09, W10, W11, W12, W13, W14, W15	1	O2
<b>EK 4</b>	MBM1A_U22 MBM1A_U20	C3, C4	ĆW1, ĆW2, ĆW3, ĆW4, ĆW5, ĆW6, ĆW]	2, 3	O1, O3
<b>EK 5</b>	MBM1A_U07 MBM1A_U20	C2, C4	ĆW2, ĆW3, ĆW4, L1, L2, L3	2, 3	O1, O3
<b>EK 6</b>	MBM1A_U07 MBM1A_U20 MBM1A_U22	C3, C4	ĆW5, ĆW6, ĆW7, L4, L5, L6, L7	2, 3	O1, O3
<b>EK 7</b>	MBM1A_K01	C1 - C4	ĆW1 - ĆW7 L1 - L7	2, 3	O1, O3

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Radosław Cechowicz
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:r.cechowicz@pollub.pl">r.cechowicz@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Automatykacji, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Języki programowania
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 4 40-0_1
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	4
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	-
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Przygotowanie studenta do korzystania z obiektowego języka programowania w zintegrowanym środowisku programistycznym.
<b>C2</b>	Przygotowanie studenta do praktycznego wykorzystania poznanych języków programowania w celu tworzenia programów komputerowych dedykowanych rozwiązywaniu lub wspieraniu rozwiązywania zagadnień inżynierskich.

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Ma podstawową wiedzę w zakresie obsługi komputera, podstaw informatyki i technik informacyjno-komunikacyjnych.
<b>2</b>	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi integrować i interpretować uzyskane informacje, a także wyciągać wnioski oraz

	formułować opinie wraz z ich uzasadnieniem.
--	---

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Zna obiektowe języki wykorzystywane w programowaniu w celu rozwiązywania prostych problemów inżynierskich.
<b>EK 2</b>	Posiada wiedzę na temat instrukcji sterowania przebiegiem programu.
<b>EK 3</b>	Posiada wiedzę w zakresie definiowania tablic, jako ciągów zmiennych jednego typu.
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	W ramach poznanych języków programowania potrafi utworzyć i zainicjować połączenie z bazą danych.
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 5</b>	Student jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów technicznych związanych z programowaniem za pomocą obiektowych języków programowania.

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	
Treści programowe	
<b>L1</b>	Podstawy korzystania z zintegrowanego środowiska programistycznego Microsoft Visual Studio. Analiza przykładowego programu (design/code). Tworzenie pierwszego programu w Visual Basic metodą przeciągnij-upuść (drag and drop). Edycja kodu programu. Uruchamianie i zapisywanie napisanego programu.
<b>L2</b>	Poznanie podstawowych kontrolki stosowanych do budowy aplikacji Windows Forms w VISUAL Studio. Budowa programów.
<b>L3</b>	Poznanie kolejnych kontrolki. Definiowanie prostych zdarzeń. Notacja węgierska. Zmienne (definicja, zastosowania), operacje arytmetyczne. Budowa programów.
<b>L4</b>	Instrukcje warunkowe (IF-THEN, SELECT CASE) wykorzystywane do sterowania przebiegiem programu. Metody.
<b>L5</b>	Wstęp do zastosowań inżynierskich Visual Basic – przykładowe obliczenia inżynierskie.
<b>L6</b>	Korzystanie z obiektów programistycznych do tworzenia menu oraz wyświetlania



	rysunków. Budowa aplikacji wieloformularzowych.
L7	Pętle, tablice, tworzenie wykresów.
L8	Wykorzystanie baz danych w aplikacjach (połączenia z bazą, pobieranie informacji, modyfikowanie informacji).
L9	Zastosowanie inżynierskie Visual Basic, budowa programów z dziedzin inżynierskich (mechanika).
L10	Zastosowanie inżynierskie Visual Basic, budowa programów z dziedzin inżynierskich (wytrzymałości materiałów 1).
L11	Zastosowanie inżynierskie Visual Basic, budowa programów z dziedzin inżynierskich (wytrzymałości materiałów 2).
L12	Zastosowanie inżynierskie Visual Basic, budowa programów z dziedzin inżynierskich (podstaw konstrukcji maszyn 1).
L13	Zastosowanie inżynierskie Visual Basic, budowa programów z dziedzin inżynierskich (podstawy konstrukcji maszyn 2).
<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Projektowanie i wykonywanie programów.
2	Prezentacja wyników.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena z kolokwium praktycznego.	51%
O2	Uzyskanie pozytywnej oceny z realizacji inżynierskiego zadania obliczeniowego.	51%

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Michael Halvorson; Microsoft Visual Basic 2010 Krok po kroku; APN Promise 2010.
2	Thearon Willis, Newsome Bryan; Microsoft Visual Basic 2010: od podstaw; Helion 2011.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Wiktor Treichel; Visual Basic dla studentów – podstawy programowania w Visual Basic 2010; Warszawa 2011.
2	Samółyk G: Podstawy programowania komputerów dla inżynierów. Wyd. PL, Lublin

	2011.
--	-------

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie się do laboratorium	10
Przygotowanie się do zaliczenia	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	L1, L5, L9	1,2	O1
EK 2	MBM1A_W06	C1, C2	L4, L6, L7, L10	1,2	O2
EK 3	MBM1A_W06	C1, C2	L7, L12	1,2	O2
EK 4	MBM1A_U11	C1, C2	L8, L11, L13	1,2	O2
EK 5	MBM1A_K02	C1	L1, L2, L3	1,2	O1

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Jakub Szabelski, mgr inż. Łukasz Sobaszek
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:j.szabelski@pollub.pl">j.szabelski@pollub.pl</a> , <a href="mailto:l.sobaszek@pollub.pl">l.sobaszek@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Technologicznych Systemów Informacyjnych, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Obróbka ubytkowa I
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 3 41-0_1
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	3
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	45
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	15
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	3
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cel przedmiotu

<b>C1</b>	Przekazanie wiedzy w zakresie podstaw ubytkowego kształtowania elementów maszyn
<b>C2</b>	Zdobycie umiejętności zastosowania obróbki ubytkowej do kształtowania różnych przedmiotów, zdolności dostrzegania związków między zastosowanymi sposobami, odmianami i rodzajami obróbki a jakością wytworzonych przedmiotów
<b>C3</b>	Wykształcenie umiejętności odnoszenia zdobytej wiedzy do praktyki przemysłowej

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Elementarna wiedza o budowie maszyn i materiałach stosowanych do wytwarzania elementów maszyn.
<b>2</b>	Znajomość grafiki inżynierskiej

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Zna podstawy ubytkowego kształtowania elementów maszyn.
<b>EK 2</b>	Zdobycie umiejętności zastosowania obróbki ubytkowej do kształtowania różnych przedmiotów, zdolności dostrzegania związków między zastosowanymi sposobami, odmianami i rodzajami obróbki a jakością wytworzonych przedmiotów
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 3</b>	Wykształcenie umiejętności odnoszenia zdobytej wiedzy do praktyki przemysłowej.
<b>EK 4</b>	Potrafi, korzystając z literatury, obliczyć siły i moc skrawania oraz wydajność i czas maszynowy obróbki
<b>EK 5</b>	Potrafi dobrać odpowiednie sposoby obróbki ubytkowej do kształtowania elementów maszyn
<b>EK 6</b>	Potrafi dobrać narzędzia skrawające do wykonania typowych elementów maszyn
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	Ma świadomość konieczności zabezpieczenia środowiska przed negatywnymi skutkami procesu obróbki materiałów

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Znaczenie obróbki ubytkowej w procesie wytwarzania elementów maszyn. Charakterystyka ogólna i klasyfikacja obróbki ubytkowej. Pojęcia podstawowe
<b>W2</b>	Kinematyka skrawania. Budowa narzędzi skrawających. Materiały stosowane do wytwarzania narzędzi. Geometria ostrza
<b>W3</b>	Geometria warstwy skrawanej. Powierzchnia obrobiona i stan warstwy wierzchniej. Obliczanie teoretycznej wysokości chropowatości powierzchni

<b>W4</b>	Fizyczne aspekty procesu skrawania. Siły, moment i moc skrawania. Zjawiska cieplne w procesie skrawania. Ciecze obróbkowe
<b>W5</b>	Zużycie i trwałość ostrza. Warunki technologiczne skrawania. Podstawowe zasady doboru parametrów skrawania. Określenie skrawalności. Wydajność objętościowa. Czas maszynowy
<b>W6</b>	Sposoby obróbki skrawaniem: toczenie, struganie i dłutowanie, przeciąganie, wiercenie, powiercanie, pogłębianie, rozwiercanie, frezowanie, przecinanie
<b>W7</b>	Metody wykonywania gwintów. Wykonywanie uzębień kół zębatych
<b>W8</b>	Obróbka ścierna. Charakterystyka narzędzi do obróbki ścierniej. Szlifowanie ściernicowe i taśmowe. Przecinanie strugą wodno-ścierną. Ścierne obróbki powierzchniowe. Dokładność wymiarowo – kształtowa i chropowatość powierzchni przedmiotów po obróbce ścierniej
<b>W9</b>	Elektroerozyjna i elektrochemiczna obróbka materiałów. Zastosowanie ubytkowej obróbki laserowej, elektronowej i plazmowej do kształtowania elementów maszyn.
<b>W10</b>	Zagrożenia dla środowiska związane z obróbką ubytkową
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Zajęcia wprowadzające: Szkolenie BHP.
<b>L2</b>	Kinematyka i parametry technologiczne obróbki skrawaniem. Sprawdzanie narzędzi skrawających na komputerowym stanowisku do pomiaru geometrii. Pomiar czasu skrawania podczas toczenia różnymi narzędziami.
<b>L3</b>	Wiercenie i rozwiercanie – narzędzia i parametry obróbki. Wpływ warunków technologicznych obróbki na dokładność przedmiotu obrabianego.
<b>L4</b>	Frezowanie – parametry obróbki, geometria narzędzi i pomiary mocy skrawania w procesie frezowania.
<b>L5</b>	Nacinanie gwintów metodą toczenia oraz za pomocą gwintowników. Budowa narzędzi do wykonywania gwintów.
<b>L6</b>	Dłutowanie obwiedniowe uzębień. Określenie czasu maszynowego dłutowania. Analiza budowy dłutaka
<b>L7</b>	Jakość powierzchni po obróbce wiórowej, ścierniej i erozyjnej – chropowatość powierzchni i kierunkowość struktury geometrycznej.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Zajęcia wykładowe prowadzone są metodą wykładu informacyjnego i problemowego, wspomaganego prezentacją multimedialną i pokazem eksponatów

2	Ćwiczenia laboratoryjne są zajęciami praktycznymi, prowadzonymi metodą obserwacji oraz eksperymentu realizowanego przez studentów (w zakres ćwiczeń wchodzi też przeprowadzenie obliczeń oraz wykonanie rysunków)
---	---

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
O1	Zaliczenie pisemne z wykładów	50%
O2	Zaliczenie ustne z ćwiczeń laboratoryjnych	50%
O3	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%
<b>Literatura podstawowa</b>		
1	Olszak W.: Obróbka skrawaniem. WNT Warszawa 2018	
2	Filipowski R., Marciniak M.: Techniki obróbki mechanicznej i erozyjnej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2000	
3	Zaleski K.: Laboratorium obróbki ubytkowej. Wyd. Politechniki Lubelskiej 2001	
4	Zaleski K., Matuszak J.: Podstawy obróbki ubytkowej 2016	
<b>Literatura uzupełniająca</b>		
1	Grzesik W.: Podstawy skrawania materiałów konstrukcyjnych. WNT Warszawa 2018	
2	Jemielniak K.: Obróbka skrawaniem. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. 2006	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	45
udział w wykładach	30
udział w laboratoriach	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	30
przygotowanie do zaliczenia wykładów	15
przygotowanie do laboratorium	15

<b>Łączny czas pracy studenta</b>	75
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	3

<b>Macierz efektów uczenia</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_W11	C1, C2	W1, W3,W5, W6, W7, W8,L3, L4, L5, L6, L7	1, 2	O1, O2, O3
<b>EK 2</b>	MBM1A_W12	C1, C2	W2, L2, L3	1, 2	O1, O2, O3
<b>EK 3</b>	MBM1A_U14	C3	W9, L1	1, 2	O1,O2, O3
<b>EK4</b>	MBM1A_U01	C2	W3, W4, L2	1, 2	O1, O2, O3
<b>EK5</b>	MBM1A_U14	C2	W5, W6, W7, W8, L3, L4, L5, L6	1, 2	O1, O2, O3
<b>EK6</b>	MBM1A_U16	C2	W2, W7, L2, L4, L5, L6	1, 2	O1, O2, O3
<b>EK7</b>	MBM1A_K01	C3	W10	1, 2	O1, O2, O3

<b>Autor programu:</b>	dr hab. inż. Kazimierz Zaleski, prof. PL dr inż. J. Matuszak; dr inż. A. Skoczył
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:k.zaleski@pollub.pl">k.zaleski@pollub.pl</a> , <a href="mailto:j.matuszak@pollub.pl">j.matuszak@pollub.pl</a> , <a href="mailto:a.skoczył@pollub.pl">a.skoczył@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Tworzywa polimerowe
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 2 42-0 _1
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	2
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	15
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z wiadomościami dotyczącymi tworzyw polimerowych stosowanych do wytwarzania elementów maszyn
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z metodami badania właściwości tworzyw polimerowych
<b>C3</b>	Przygotowanie studentów do podejmowania odpowiedzialności za realizowane zadania oraz przestrzegania etyki zawodowej

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Student powinien posiadać wiedzę, umiejętności i kompetencje z zakresu podstaw nauki o materiałach z zakresu studiów I stopnia kierunku Mechanika i Budowa Maszyn
----------	---



<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Student definiuje podstawowe pojęcia z zakresu inżynierii tworzyw polimerowych, charakteryzuje podstawowe tworzywa polimerowe, opisuje ich właściwości i zastosowanie
<b>EK 2</b>	Student charakteryzuje metody badań podstawowych właściwości tworzyw polimerowych
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 3</b>	Potrafi wykonywać badania doświadczalne podstawowych właściwości tworzyw polimerowych, interpretować wyniki i wyciągać wnioski
<b>EK 4</b>	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole oraz planować wykonanie badań
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 5</b>	Jest gotów do podejmowania odpowiedzialności za realizowane zadania oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej.

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Wiadomości wprowadzające. Podstawowe pojęcia dotyczące tworzyw polimerowych. Podstawy otrzymywania i budowy tworzyw polimerowych. Klasyfikacja tworzyw. Zarys procesów polimeryzacji. Podstawy budowy i struktury polimerów. Siły spójności. Przemiany stanów skupienia. Składniki dodatkowe tworzyw.
<b>W2</b>	Otrzymywanie, rodzaje, właściwości i zastosowanie tworzyw olefinowych (polietylen, polipropylen, poliizobutylen, polibuten) oraz styrenowych (polistyren oraz jego kopolimery).
<b>W3</b>	Otrzymywanie, rodzaje, właściwości i zastosowanie tworzyw chlorowych (polichlorek winylu i jego kopolimery, polichlorek winylidenu) oraz fluorowych (politetrafluoroetylen, polifluorek winylidenu).
<b>W4</b>	Otrzymywanie, rodzaje, właściwości i zastosowanie tworzyw polialkoholowych (polialkohol winylowy, polioctan winylu), aldehydowych (poliformaldehyd, politrioksan, politlenki etylenu, propylenu i fenylenu), fenolowych oraz epoksydowych.
<b>W5</b>	Otrzymywanie, rodzaje, właściwości i zastosowanie tworzyw akrylowych (polimetakrylan metylu i jego kopolimery, poliakrylonitryl), estrowych

	(politeraftalan etylenu, politeraftalan butylenu, żywice poliestrowe) oraz węglanowych.
<b>W6</b>	Otrzymywanie, rodzaje, właściwości i zastosowanie tworzyw aminowych, amidowych oraz uretanowych. Otrzymywanie, rodzaje, właściwości i zastosowanie tworzyw dienowych oraz nieorganicznych.
<b>W7</b>	Metody badań podstawowych właściwości mechanicznych, cieplnych, elektrycznych oraz optycznych tworzyw. Kierunki stosowania tworzyw w budowie maszyn. Znaczenie odpowiedzialności i etyki w pracy inżyniera w zakresie doboru i zastosowania tworzyw polimerowych.
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	
Treści programowe	
<b>L1</b>	Wyznaczanie gęstości normalnej i nasypowej. Wpływ postaci i rodzaju tworzywa na gęstość nasypową, normalną i pozorną.
<b>L2</b>	Wyznaczanie twardości tworzyw. Metody wyznaczania twardości tworzyw w stanie szklistym oraz wysokoelastycznym.
<b>L3</b>	Wyznaczanie wytrzymałości na zginanie. Wpływ rodzaju tworzywa na wytrzymałość statyczną na zginanie oraz kąt ugięcia.
<b>L4</b>	Wyznaczanie udarności. Wpływ rodzaju tworzywa na udarność.
<b>L5</b>	Badanie właściwości tribologicznych. Wpływ rodzaju tworzywa na zużycie tribologiczne.
<b>L6</b>	Wyznaczanie dopuszczalnej temperatury użytkowania. Wyznaczanie temperatury ugięcia pod obciążeniem oraz mięknięcia według Vicata.
<b>L7</b>	Wyznaczanie odporności na żarzenie. Wpływ rodzaju tworzywa na odporność na żarzenie.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną
<b>2</b>	Ćwiczenia laboratoryjne

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Zaliczenie pisemne z wykładów	50%

O2	Zaliczenie pisemne z przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych	50%
O3	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Sikora R: Tworzywa wielkocząsteczkowe. Rodzaje, właściwości i struktura. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, 1991.
2	Sikora R. (red.): Tworzywa polimerowe. Ćwiczenia laboratoryjne. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2002.
3	Garbacz T., Tor – Świątek A., Samujło B.: Właściwości mechaniczne i cieplne tworzyw polimerowych: ćwiczenia laboratoryjne. Politechnika Lubelska, Lublin 2017.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Saechtling H.: Tworzywa sztuczne. Poradnik. WNT, Warszawa 2007.
2	Broniewski T i in.: Metody badań i ocena właściwości tworzyw sztucznych. WNT, Warszawa 2000.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	30
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	20
Przygotowanie do laboratorium	10
Przygotowanie do zaliczenia	10
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	50
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	2

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_W05	C1, C2	W1÷W7	1	O1
<b>EK 2</b>	MBM1A_W07	C1, C2	W7, L2÷L7	1, 2	O1, O2
<b>EK 3</b>	MBM1A_U09 MBM1A_U19	C2	L1÷L7	2	O2, O3
<b>EK 4</b>	MBM1A_U04	C2, C3	L1÷L7	2	O2, O3
<b>EK 5</b>	MBM1A_K05	C3	W7, L1÷L7	1, 2	O1, O2, O3

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

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Podstawy konstrukcji maszyn I
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 4 43-0 _1
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	4
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z podstawowymi elementami maszyn i mechanizmów.
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z klasycznymi metodami obliczeń maszyn i mechanizmów.
<b>C3</b>	Opanowanie umiejętności obliczania elementów maszyn na podstawie kryteriów wytrzymałościowych.

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów.
<b>2</b>	Ma podstawową wiedzę w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych.

<b>3</b>	Ma wiedzę w zakresie grafiki inżynierskiej w tym szczególnie metod odwzorowania stosowanych w zapisie konstrukcji oraz komputerowych metod wspomaganie procesu projektowania maszyn i mechanizmów.
----------	--

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Ma wiedzę w zakresie obliczeń zmęczeniowych elementów maszyn.
<b>EK 2</b>	Ma wiedzę w zakresie obliczeń połączeń spawanych, śrubowych oraz kształtowych.
<b>EK 3</b>	Ma wiedzę w zakresie obliczeń wałów maszynowych i węzłów łożyskowych.
<b>EK 4</b>	Ma wiedzę w zakresie obliczeń geometrycznych przekładni zębatych.
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 5</b>	Potrafi przeprowadzić obliczenia połączeń spawanych.
<b>EK 6</b>	Potrafi przeprowadzić obliczenia połączeń śrubowych.
<b>EK 7</b>	Potrafi przeprowadzić obliczenia wałów maszynowych i węzłów łożyskowych.
<b>EK 8</b>	Potrafi przeprowadzić obliczenia wymiarów geometrycznych przekładni zębatych, w tym przeprowadzić korekcję zazębienia.
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 9</b>	Ma świadomość postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę.

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
Treści programowe	
<b>W1</b>	Ogólne uwagi dotyczące projektowania maszyn, podstawy obliczeń elementów maszynowych, podstawowe wiadomości o wytrzymałości zmęczeniowej, czynniki wpływające na wytrzymałość zmęczeniową, zmęczeniowe współczynniki bezpieczeństwa.
<b>W2</b>	Połączenia spawane, podstawy obliczeń wytrzymałościowych połączeń spawanych.
<b>W3</b>	Połączenia śrubowe, siły działające w połączeniu gwintowym, sprawność połączenia gwintowego, klasyfikacja typowych przypadków obciążeń śrub, obliczenia wytrzymałościowe połączeń śrubowych (pierwszy oraz drugi przypadek obciążeń).
<b>W4</b>	Połączenia kształtowe, obliczenia połączeń wpustowych, wielowypustowych,

	kołkowych i wielobocznych.
W5	Osie i wały, obliczenia wytrzymałościowe osi i wałów, kształtowanie wałów, obliczenia dynamiczne wałów.
W6	Łożyska toczne, klasyfikacja łożysk tocznych, trwałość łożysk, równanie trwałości, nośność dynamiczna i spoczynkowa łożysk tocznych, dobór łożysk tocznych, konstrukcja węzłów łożyskowych.
W7	Przekładnie mechaniczne, podział przekładni, charakterystyczne parametry, przekładnie zębate, podstawowe wymiary koła zębatego, podstawy budowy uzębienia, zarys odniesienia, prawo zazębienia, liczba przyporu, graniczna liczba zębów, korekcja kół zębatach walcowych o zębach prostych.
W8	Koła zębate walcowe o zębach śrubowych, podstawowe wymiary kół o zębach śrubowych, zastępcza liczba zębów, liczba przyporu w kołach o zębach śrubowych, korekcja kół zębatach walcowych o zębach śrubowych.
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
Treści programowe	
ĆW1	Obliczenia prostych elementów maszynowych w przypadku obciążeń stałych.
ĆW2	Wykresy zmęczeniowe, obliczenia rzeczywistego współczynnika bezpieczeństwa.
ĆW3	Obliczenia połączeń spawanych.
ĆW4	Obliczenia połączeń śrubowych.
ĆW5	Obliczenia połączeń kształtowych.
ĆW6	Obliczenia wałów maszynowych.
ĆW7	Obliczenia i dobór łożysk tocznych.
ĆW8	Korekcja zazębienia kół walcowych o zębach prostych.
ĆW9	Korekcja zazębienia kół walcowych o zębach śrubowych.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład konwencjonalny, wykład multimedialny
2	Ćwiczenia audytoryjne - rozwiązywanie zadań

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	2 sprawdziany pisemne obejmujące zagadnienia teoretyczne	50%
<b>O2</b>	Sprawdzian pisemny obejmujący zagadnienia problemowe, warunkiem przystąpienia jest uzyskanie oceny pozytywnej O1	50%
<b>O3</b>	Zaliczenie ćwiczeń (ocena końcowa $O3=0,2O1+0,8O2$ ), warunkiem zaliczenia są oceny pozytywne O1, O2	50%
<b>O4</b>	Zaliczenie wykładu (ocena końcowa $O4=0,8O1+0,2O2$ ), warunkiem zaliczenia są oceny pozytywne O1, O2	50%

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

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	60
Udział w wykładach	30



Udział w ćwiczeniach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	40
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do sprawdzianów pisemnych	30
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	100
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	4

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_W09, MBM1A_W10, MBM1A_U09, MBM1A_U12	C1, C2, C3	W1, ĆW1, ĆW2	1, 2	O1, O3, O4
<b>EK 2</b>	MBM1A_W09, MBM1A_W10, MBM1A_U09, MBM1A_U12	C1, C2, C3	W2, W3, W4, ĆW3, ĆW4, ĆW5,	1, 2	O1, O3, O4
<b>EK 3</b>	MBM1A_W09, MBM1A_W10, MBM1A_U09, MBM1A_U12	C1, C2, C3	W5, W6, ĆW6, ĆW7	1, 2	O1, O3, O4
<b>EK 4</b>	MBM1A_W09, MBM1A_W10, MBM1A_U09,	C1, C2, C3	W7, W8, ĆW8, ĆW9	1, 2	O1, O3, O4

	MBM1A_U12				
<b>EK 5</b>	MBM1A_U09, MBM1A_U12	C3	ĆW3	2	O2, O3, O4
<b>EK 6</b>	MBM1A_U09, MBM1A_U12	C3	ĆW4	2	O2, O3, O4
<b>EK 7</b>	MBM1A_U09, MBM1A_U12	C3	ĆW6, ĆW7	2	O2, O3, O4
<b>EK 8</b>	MBM1A_U09, MBM1A_U12	C3	ĆW8, ĆW9	2	O2, O3, O4
<b>EK 9</b>	MBM1A_K01, MBM1A_K02, MBM1A_K04, MBM1A_K05	C1, C2, C3	W1-8, ĆW1-9	1, 2	O1-4

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Mirosław Ferdynus, dr inż. Grzegorz Ponieważ
<b>Adres e-mail:</b>	m.ferdynus@pollub.pl, g.poniewaz@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Mechatroniki, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Wytrzymałość materiałów II
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 4 44-0 _1
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	4
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	75
Wykład	15
Ćwiczenia	30
Laboratorium	30
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin/zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów ze złożonymi przypadkami obciążeń elementów konstrukcyjnych oraz hipotezami wytrzymałościowymi.
<b>C2</b>	Przygotowanie studenta do samodzielnego rozwiązywania problemów obejmujących przypadki złożonej wytrzymałości.
<b>C3</b>	Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu analizy i rozwiązywania metodami energetycznymi wybranych konstrukcji.
<b>C4</b>	Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu wytrzymałości zmęczeniowej.
<b>C5</b>	Przekazanie wiedzy dotyczącej wybranej aparatury i niektórych metod pomiarowych stosowanych w wytrzymałości materiałów.

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Zna i potrafi stosować podstawowe prawa mechaniki ogólnej (w tym zwłaszcza statyki)
<b>2</b>	Zna podstawy algebry, geometrii oraz rachunku różniczkowego i całkowego
<b>3</b>	Zna metody wyznaczania i oceny błędów pomiarowych
<b>4</b>	Zna podstawowe rodzaje materiałów i ich właściwości
<b>5</b>	Zna i potrafi rozwiązywać proste przypadki wytrzymałości materiałów

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Opisuje i rozumie siły wewnętrzne elementów konstrukcyjnych maszyn dla obciążeń złożonych
<b>EK 2</b>	Formułuje zależności pomiędzy obciążeniem i geometrią konstrukcji a naprężeniami w złożonych stanach obciążeń
<b>EK 3</b>	Zna podstawowe metody pomiarowe odkształceń i obciążeń elementów konstrukcyjnych
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	Potrafi dobierać wymiary przekrojów elementów konstrukcyjnych z zastosowaniem kryteriów stateczności, wytrzymałości i sztywności w złożonych przypadkach obciążeń
<b>EK 5</b>	Analizuje otrzymane wyniki obliczeń wytrzymałościowych dla złożonych przypadków obciążeń
<b>EK 6</b>	Potrafi korzystać z typowej aparatury laboratoryjnej stosowanej w wytrzymałości materiałów

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Stateczność prętów. Siła krytyczna, wzór Eulera. Wyboczenie sprężysto-plastyczne.
<b>W2</b>	Wytrzymałość złożona; hipotezy wyężeniowe. Mimośrodowe rozciąganie.
<b>W3</b>	Wytrzymałość złożona: ukośne zginanie, skręcanie oraz zginie, wzór Żurawskiego.

<b>W4</b>	Metody energetyczne dla układów statycznie wyznaczalnych. Układy Clapeyrona. Siły i przemieszczenia uogólnione. Energia sprężysta układu Clapeyrona. Twierdzenia Castigliano. Metoda siły dodatkowej. Przykładowe zadania.
<b>W5</b>	Metody energetyczne dla układów statycznie niewyznaczalnych. Twierdzenie Menabrei.
<b>W6</b>	Metoda sił. Uproszczenie Wereszczagina.
<b>W7</b>	Twierdzenia o wzajemności prac Bettiego i wzajemności przemieszczeń Maxwella.
<b>W8</b>	Rozwiązywanie belek wieloprzęsłowych – metoda trzech momentów.
<b>W9</b>	Powłoki cienkościenne w stanie błonowym. Stan naprężenia w ściance powłoki. Równanie Laplace’a. Równania równowagi dla części zbiornika. Obliczenia typowych zbiorników cienkościennych.
<b>W10</b>	Rura grubościenna. Zadanie Lamego.
<b>W11</b>	Zginanie płyt cienkich. Założenia teorii zginania płyt cienkich. Walcowe zginanie płyty prostokątnej.
<b>W12</b>	Czyste zginanie płyt. Sztywność płytowa.
<b>W13</b>	Płyta kołowo symetryczna. Zagadnienie brzegowe dla płyt kołowych.
<b>W14</b>	Rozwiązywanie równania ugięcia płyt – przykłady.
<b>W15</b>	Wytrzymałość zmęczeniowa.
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>	
Treści programowe	
<b>ĆW1</b>	Statyka łuków i ram. Wykresy sił wewnętrznych.
<b>ĆW2</b>	Stateczność prętów – zadania rachunkowe.
<b>ĆW3</b>	Mimośrodowe rozciąganie.
<b>ĆW4</b>	Hipotezy wyężeniowe ukośne zginanie, skręcanie oraz zginie, wzór Żurawskiego.
<b>ĆW5</b>	Twierdzenie Castigliano – przykłady.
<b>ĆW6</b>	Twierdzenie Menabrei – przykłady.
<b>ĆW7</b>	Metoda sił.
<b>ĆW8</b>	Metoda sił oraz uproszczona metoda całkowania Wereszczagina.
<b>ĆW9</b>	Metoda trzech momentów.
<b>ĆW10</b>	Obliczenia wytrzymałościowe zbiorników cienkościennych.

ĆW11	Zadanie Lamego - przykłady.
ĆW12	Walcowe zginanie płyt cienkich.
ĆW13	Rozwiązywanie równania ugięcia płyt kołowsymetrycznych.
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	
Treści programowe	
L1	Zajęcia wprowadzające: szkolenie BHP- Statyczna próba rozciągania metali.
L2	Badanie stanu odkształcenia i naprężenia w belce przy czystym zginaniu.
L3	Wyznaczanie modułu sprężystości G w rurze skręcającej.
L4	Dynamometr pierścieniowy.
L5	Udarowa próba zginania.
L6	Badania wytrzymałości zmęczeniowej materiałów.
L7	Badania elastooptyczne.
L8	Badania rozkładu naprężenia w przekroju poprzecznym mimośrodowo rozciąganej pręta.
L9	Wytrzymałość połączenia klejonego na rozciąganie i ścinanie.
L10	Stateczność prętów smukłych.
L11	Wyznaczanie linii ugięcia belki z zastosowaniem twierdzenia o wzajemności przemieszczeń.
L12	Statycznie wyznaczalny przypadek osiowego rozciągania.
L13	Wyznaczanie momentu bezwładności przekroju zginanej belki z definicji i wzoru Geigera.
L14	Badania sprężyny śrubowej.
L15	Próba twardości.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład informacyjny z wykorzystaniem środków audiowizualnych.
2	Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań przez studentów pod kontrolą prowadzącego.
3	Laboratorium: metoda praktyczna oparta na obserwacji i pomiarze, pokazy, metoda aktywizująca związana z praktycznym działaniem studentów.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Zaliczenie pisemne i odpowiedzi ustne w trakcie ćwiczeń	50%
<b>O2</b>	Egzamin	60%
<b>O3</b>	Wyniki sprawdzianów wstępnych z zagadnień dotyczących poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych	50%
<b>O4</b>	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Komorzycki C., Teter A.: Podstawy statyki i wytrzymałości materiałów. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin, 2000
<b>2</b>	Niezdziński M.E., Niezdziński T.: Wytrzymałość materiałów, Warszawa, PWN, 2009.
<b>3</b>	Niezdziński M., Niezdziński T.: Zadania z wytrzymałości materiałów. Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2019.
<b>4</b>	Sobiesiak, K. Szabelski K. (pod red.): Laboratorium wytrzymałości materiałów. Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 1994.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Teter A.: Badania doświadczalne i numeryczne MES prostych przypadków wytrzymałości materiałów. Materiał dostępny na stronie WWW.
<b>2</b>	Banasiak M., Grossman K, Trombski M.: Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów. PWN, Warszawa, 2019.
<b>3</b>	Każmir T., Komorzycki C., Sadowski T., Teter A.: Badanie właściwości mechanicznych materiałów. Wydawnictwo IZT Sp. Zoo, Lublin 2001

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	75

Udział w wykładach	15
Udział w ćwiczeniach	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	25
Przygotowanie do zajęć i egzaminu	25
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	100
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	4

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_W04	C1	W2, W3, W8, W9, W10, W11, W12, W13, ĆW2, ĆW3, ĆW11, ĆW12, ĆW13, ĆW14, L4, L8, L14	1, 2, 3	O1, O2, O3, O4
<b>EK 2</b>	MBM1A_W04	C1, C2, C3	W2, W3, W9, W10, W11, W12, W13, ĆW2, ĆW3, ĆW10, ĆW11, ĆW12, L4, L8, L14	1, 2, 3	O1, O2, O3, O4
<b>EK 3</b>	MBM1A_W04	C5	L2, L3, L4, L7, L8, L9, L10, L11, L12, L13, L14	3	O3, O4
<b>EK 4</b>	MBM1A_U09	C1, C2	W1, W2, W3, W5, W6, W7, W8, W9, W10, W11, W13, W14, ĆW1, ĆW2,	1, 2, 3	O1, O2, O3, O4



			ĆW3, ĆW4, ĆW5, ĆW6, ĆW7, ĆW8, ĆW9, ĆW10, ĆW11, ĆW12, ĆW13, L10		
<b>EK 5</b>	MBM1A_U09	C1, C2, C3	ĆW1, ĆW2, ĆW3, ĆW4, ĆW5, ĆW6, ĆW7, ĆW8, ĆW9, ĆW10, ĆW11, L4, L7, L8, L14	1, 2, 3	O1, O2, O3, O4
<b>EK 6</b>	MBM1A_U09	C5	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10, L11, L12, L13, L14, L15	3	O3, O4

<b>Autor programu:</b>	Dr inż., Tomasz Kaźmir, dr hab. inż. Andrzej Teter, prof. PL
<b>Adres e-mail:</b>	t.kazmir@pollub.pl; a.teter@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Mechaniki Stosowanej, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Przetwórstwo tworzyw polimerowych
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 4 45-0 _1
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	4
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	45
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	15
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	3
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z podstawowymi wiadomościami dotyczącymi metod otrzymywania wytworów z tworzyw polimerowych oraz budowy i działania maszyn i narzędzi przetwórczych.
<b>C2</b>	Przygotowanie studentów do prawidłowego stosowania metod przetwórstwa w pracach inżynierskich i praktyczne poznanie wybranych metod przetwórstwa tworzyw polimerowych.
<b>C3</b>	Uświadomienie studentom ważności i odpowiedzialności pracy inżyniera w środowisku związanym z przetwórstwem tworzyw.

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Student powinien posiadać wiedzę, umiejętności i kompetencje z zakresu przedmiotu
----------	---

	tworzywa polimerowe.
2	Student powinien posiadać wiedzę, umiejętności i kompetencje z zakresu przedmiotu podstawy konstrukcji maszyn.

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Student ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą kształtowania elementów maszyn metodami przetwórstwa tworzyw polimerowych.
<b>EK 2</b>	Student ma wiedzę w zakresie maszyn i urządzeń do przetwórstwa tworzyw.
<b>EK 3</b>	Student orientuje się w obecnym stanie i trendach rozwojowych budowy maszyn do przetwórstwa tworzyw.
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole.
<b>EK 5</b>	Student potrafi dobrać narzędzia i maszyny technologiczne niezbędne do wykonywania typowych elementów maszyn.
<b>EK 6</b>	Student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu mechaniki i budowy maszyn metody eksperymentalne oraz pomiary w obszarze przetwórstwa tworzyw, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	Jest gotów do podejmowania odpowiedzialności za realizowane zadania oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej.

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
Treści programowe	
<b>W1</b>	Wiadomości ogólne. Interpretacja przemian stanów tworzyw. Klasyfikacja metod przetwórstwa. Podstawy reologiczne. Charakterystyka reologiczna. Pojęcie przetwarzalności.
<b>W2</b>	Uplastycznianie. Układy uplastyczniające maszyn do przetwórstwa. Układ ślimak-cylinder: jednoślindakowy, dwuślindakowy, nieślindakowy. Zasobnik i strefa zasypu. Zarys teorii układu jednoślindakowego i dwuślindakowego. Uplastycznianie bezślindakowe: tłokowe, tarczowe, pierścieniowe, wirnikowe liniowe i planetarne. Uplastycznianie mieszane.

W3	Metody przetwórstwa fizyczno-chemicznego I rodzaju. Spajanie – zgrzewanie i spawanie. Proces porowania: spiekanie, formowanie rozrostowe, rozdzielanie cieplnego tworzyw porowatych i folii. Suszenie i podgrzewanie.
W4	Metody przetwórstwa fizyczno-chemicznego II rodzaju. Wytlaczanie konwencjonalne. Odmiany wytłaczania: tłokowe, autotermiczne, porujące, powlekające, współwytłaczanie. Wtryskiwanie konwencjonalne i dokładnościowe. Budowa i działanie układu narzędziowego. Odmiany procesu wtryskiwania: wieloskładnikowe, porujące, wysokotemperaturowe, tworzyw utwardzalnych.
W5	Prasowanie i jego odmiany – wstępne, wysokociśnieniowe i niskociśnieniowe. Laminowanie: natryskowe, przeciąganie, nawijanie, nakładanie. Zarys procesów odlewania normalnego i rotacyjnego, kalandrowania, mieszania i przędzenia.
W6	Metody przetwórstwa chemiczno-fizycznego. Formowanie polimeryzacyjne. Procesy nanoszenia fluidyzacyjnego, elektrocieplnego, płomieniowego, polewającego, natryskowego i zanurzeniowego. Podstawy procesów klejenia i kitowania. Metalizowanie tworzyw: folią, natryskowe, zanurzeniowe, próżniowe elektrochemiczne. Ulepszanie chemiczne.
W7	Znaczenie odpowiedzialności i etyki w pracy inżyniera w zakresie doboru i zastosowania tworzyw polimerowych.
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>	
	Treści programowe
L1	Spajanie tworzyw. Metody zgrzewania oraz spawania tworzyw. Przebieg procesu zgrzewania pojemnościowego, rezystancyjnego oraz spawania tworzyw.
L2	Wytłaczanie kształtowników. Budowa i funkcje elementów linii technologicznej wytłaczania. Przebieg procesu wytłaczania.
L3	Wytłaczanie z rozdmuchiwaniami folii. Metody wytłaczania z rozdmuchiwaniami folii. Budowa i działanie elementów stanowiska technologicznego. Przebieg procesu.
L4	Wtryskiwanie tworzyw termoplastycznych. Budowa i funkcje zespołów wtryskarki. Cykl procesu wtryskiwania i główne parametry. Przebieg procesu.
L5	Prasowanie wstępne - tabletkowanie. Metody prasowania wstępnego, stosowane narzędzia i maszyny. Przebieg procesu.
L6	Odlewanie rotacyjne tworzyw. Budowa i działanie maszyny do odlewania. Przebieg procesu.
L7	Nanoszenie fluidyzacyjne powłok z tworzyw. Charakterystyka procesu. Budowa i działanie urządzeń do nanoszenia. Przebieg procesu.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Ćwiczenia laboratoryjne

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
O1	Zaliczenie pisemne z wykładów	50%
O2	Zaliczenie pisemne z przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych	50%
O3	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Sikora R.: Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych. Wydawnictwo Edukacyjne, Warszawa 1993.
2	Praca zbiorowa pod red R. Sikory: Przetwórstwo tworzyw polimerowych. Podstawy logiczne, formalne i terminologiczne. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2006.
3	Garbacz T., Sikora J. W.: Przetwórstwo tworzyw polimerowych. Część I. Ćwiczenia laboratoryjne. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 2012.
4	Klepka T., Jachowicz T.: Przetwórstwo tworzyw polimerowych. Część II. Ćwiczenia laboratoryjne. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 2012.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	White J.L., Potente H.: Screw Extrusion. Carl Hanser Verlag, Munich 2003.
2	Bociąga E.: Specjalne metody wtryskiwania tworzyw polimerowych. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2008.

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

Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	30
Przygotowanie do laboratorium	15
Przygotowanie do zaliczenia	15
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	75
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	3

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
EK 1	MBM1A_W11	C1	W1÷W7	1	O1
EK 2	MBM1A_W12	C1, C2	W1÷W7, L1÷L7	1, 2	O1, O2, O3
EK 3	MBM1A_W23	C1	W1÷W7	1	O1, O2
EK 4	MBM1A_U04	C2	L1÷L7	2	O3
EK 5	MBM1A_U16	C1, C2	W1÷W7, L1÷L7	1, 2	O1, O2, O3
EK 6	MBM1A_U19	C1	L1÷L7	2	O3
EK 7	MBM1A_K05	C3	W8, L1÷L7	1, 2	O1, O3

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Bronisław Samujło
<b>Adres e-mail:</b>	b.samujlo@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Technologii i Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Mechanika płynów I
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 4 46-0 _1
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	4
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	45
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	15
Projekt	15
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	3
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami, prawami i równaniami mechaniki płynów koniecznymi do zrozumienia działania podstawowych maszyn i urządzeń .
<b>C2</b>	Ukształtowanie umiejętności analizy i rozwiązywania podstawowych zadań mechaniki płynów oraz zastosowań technicznych mechaniki płynów.
<b>C3</b>	Ukształtowanie umiejętności pracy zespołowej w laboratorium.

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Znajomość analizy matematycznej w zakresie podstaw algebry wektorów i tensorów, rachunku różniczkowego i całkowego oraz podstaw rozwiązywania równań
----------	--

	różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych.
2	Znajomość podstawowych praw fizyki.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student zna pojęcia stosowane w opisie stanu płynów oraz potrafi podać treść i zapisać podstawowe prawa i równania mechaniki płynów.
	W zakresie umiejętności:
EK 2	Student potrafi opisać stan płynu oraz potrafi efektywnie rozwiązywać podstawowe zadania statyki i przepływu płynów

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Podstawowe własności płynów.
W2	Prawa i równania statyki płynów (prawo Pascala, równanie równowagi bezwzględnej i względnej, prawo naczyń połączonych).
W3	Napór cieczy na ściany naczynia.
W4	Prawo Archimedesesa. Pływanie ciał.
W5	Opis przepływu płynów nielepkich (równanie ciągłości przepływu, równanie Eulera, Równanie Bernoulliego).
W6	Opis przepływu płynów rzeczywistych (równanie Naviera-Stokesa, przepływy laminarne/turbulentne).
W7	Przepływ wewnątrz przewodów (straty liniowe i lokalne, sposoby pomiaru przepływu).
W8	Opływy wokół ciał i siła nośna.
W9	Opór aerodynamiczny.
W10	Podstawy działania pomp i przepływy płynów w przewodach pod ciśnieniem.



<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	
	Treści programowe
L1	Badania opływu profilu lotniczego. Wyznaczanie położenia metacentrum ciała pływającego.
L2	Wyznaczanie współczynnika strat lokalnych energii przy przepływie cieczy w układzie hydraulicznym. Wyznaczanie zależności współczynnika strat liniowych od liczby Reynoldsa. Budowa wykresu piezometrycznego dla przewodu wodociągowego.
L3	Cechowanie manometru cieczowego z pochyłą rurką. Wyznaczenie charakterystyki pompy wirowej.
L4	Wizualizacja opływu ciał płynem. Wyznaczanie dynamicznego współczynnika lepkości wody przy wykorzystaniu prawa Hagen-Poiseuille'a.
L5	Pomiar natężenia przepływu za pomocą zwężki.

<b>Forma zajęć - projekt</b>	
	Treści programowe
P1	Projektowanie układów mechanicznych z wykorzystaniem podstawowych własności płynów.
P2	Prawa i równania statyki płynów (prawo Pascala, równanie równowagi bezwzględnej i względnej, prawo naczyń połączonych).
P3	Obliczenie konstrukcji ze ścianami płaskimi i zakrzywionymi narażonych na napór cieczy
P4	Dynamika płynów lepkich: równanie Bernoulliego dla cieczy lepkiej, przepływ laminarny i turbulentny, opory liniowe podczas przepływu cieczy rzeczywistej w układzie hydraulicznym
P5	Pływanie ciał, obliczanie siły wyporu w konstrukcjach pływających i unoszących się w powietrzu
P6	Przepływ cieczy lepkiej w przewodach pod ciśnieniem - obliczanie układu przewodów, pompa w układzie z przewodem.
P7	Przepływy płynów rzeczywistych w kanałach i opływy ciał.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład prowadzony metodą informacyjną z uwzględnieniem problemów obliczeniowych i przy wykorzystaniu technik audiowizualnych.

2	Prace projektowe z wykorzystaniem komputerowych systemów obliczeniowych oraz obliczenia analityczne.
3	Ćwiczenia laboratoryjne – wykonywanie doświadczeń.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
O1	Zaliczenie testowe lub pisemne treści wykładowych	60%
O2	Zaliczenie pisemne zajęć projektowych	60%
O3	Zaliczenie pisemne zajęć laboratoryjnych	60%
O4	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%
O5	Ocena cząstkowa za organizację pracy grupy laboratoryjnej	50%

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	E.S. Burka, T.J. Nałęcz – Zbiór zadań z Mechaniki płynów. PWN 1999.
2	A. Malicki – Ćwiczenia laboratoryjne z mechaniki płynów. WU PL.
3	Gryboś R. - Podstawy mechaniki płynów. PWN 1998.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Z. Orzechowski i inni – Mechanika płynów w inżynierii i ochronie środowiska, WNT 2009.
2	J. Bukowski – Mechanika Płynów. PWN 1975.
3	Yunus A. Cengel, Michael A. Boles - Thermodynamics. An Engineering Approach 3rd ed., McGraw Hill 1998.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
Godziny kontaktowe z wykładowcą,	45

<b>w tym:</b>	
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	15
Udział w zajęciach projektowych	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	30
Przygotowanie do laboratorium	10
Przygotowanie do zajęć projektowych	20
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	75
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	3

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_W15	C1, C2	W1-W10, P1-P7, L1-L5	1, 2, 3	O1, O2, O3
<b>EK 2</b>	MBM1A_U02, MBM1A_U04, MBM1A_U19	C1, C2	P1-P7, L1-L5	2, 3	O2, O3, O4, O5

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Michał Jan Gęca, dr inż. Łukasz Grabowski, dr inż. Konrad Pietrykowski
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:m.geca@pollub.pl">m.geca@pollub.pl</a> , <a href="mailto:l.grabowski@pollub.pl">l.grabowski@pollub.pl</a> , <a href="mailto:k.pietrykowski@pollub.pl">k.pietrykowski@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Termodynamiki, Mechaniki Płynów i Napędów Lotniczych, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Podstawy maszyn technologicznych
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 4 47-0 _1
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	4
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	15
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z budową, kinematyką i zasadami eksploatacji obrabiarek do obróbki ubytkowej oraz ich wyposażeniem specjalnym.
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z trendami rozwojowymi w zakresie budowy i sterowania obrabiarek.

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Ma wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej.
<b>2</b>	Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi.
<b>3</b>	Potrafi dobrać właściwe metody kształtowania elementów maszyn, uwzględniając

	wymagania zawarte w dokumentacji technologicznej.
--	---

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie budowy i eksploatacji maszyn technologicznych.
<b>EK 2</b>	Orientuje się w obecnym stanie i trendach rozwojowych obrabiarek oraz metod programowania obrabiarek CNC.
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 3</b>	Potrafi dobrać maszyny technologiczne do wykonywania typowych elementów maszyn oraz analizować ich dokumentację techniczno- ruchową z uwzględnieniem podstawowych zależności kinematycznych.
<b>EK 4</b>	Potrafi sprawdzić poprawność wykonania elementów maszyn posługując się aparaturą pomiarową oraz metrologią warsztatową.
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 5</b>	Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych.

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Wiadomości podstawowe: definicja obrabiarki, proces roboczy, kinematyka podstawowych procesów obróbki, ruchy w obrabiarkach, struktura i układ kinematyczny obrabiarki.
<b>W2</b>	Cechy techniczno-ruchowe obrabiarek, sterowanie skrzynek przekładniowych, sterowanie numeryczne. Układy napędowe obrabiarek: ogólne zasady budowy napędu ruchów głównych i posuwowych, wykresy $v=f(d)$ w skali proporcjonalnej i logarytmicznej.
<b>W3</b>	Normalizacja prędkości obrotowych wrzecion obrabiarek, stopniowe skrzynki prędkości: przekładnie podstawowe skrzynek prędkości, wykresy strukturalne, wykresy przełożeń.  Projektowanie skrzynek prędkości, dobór liczby zębów kół zębatych skrzynek prędkości.
<b>W4</b>	Budowa, przeznaczenie i eksploatacja obrabiarek o prostych ruchach kształtowania:

	tokarki, wiertarki, frezarki, wytaczarki, strugarki, dłutownice, przeciągarki, szlifierki.
W5	Wyposażenie specjalne frezarek: podzielnice jedno- i dwutarczowe, podział zwykły, podział złożony, podział na części, podział na kąty, wykorzystanie podzielnic do frezowania linii śrubowych, krzywek i podziału liniowego.
W6	Budowa, przeznaczenie i eksploatacja wybranych obrabiarek o złożonych ruchach kształtowania: zataczarki, obrabiarki do obróbki kół zębatych.
W7	Podstawy budowy obrabiarek sterowanych numerycznie. Przegląd grup obrabiarek sterowanych numerycznie: frezarki i frezarskie centra obróbkowe, tokarki i tokarskie centra obróbkowe. Tendencje rozwojowe w budowie obrabiarek sterowanych numerycznie.
W8	Metody programowania obrabiarek. Struktura programu sterującego. Metodyka postępowania podczas programowania obrabiarek NC z wykorzystaniem programów typu CAM.
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	
	Treści programowe
L1	Analiza łańcucha napędu głównego tokarki kłowej uniwersalnej. Zasady projektowania stopniowych skrzynek prędkości.
L2	Badanie dokładności geometrycznej tokarki uniwersalnej.
L3	Badanie sztywności statycznej wiertarki promieniowej.
L4	Analiza łańcuchów kinematycznych frezarki obwiedniowej w przypadku frezowania kół zębatych walcowych o zębach prostych i śrubowych.
L5	Podzielnice.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Rozwiązywanie zadań.
3	Metoda praktyczna oparta na obserwacji.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
O1	Zaliczenie wykładów: test z częścią zamkniętą i	60%

	otwartą.	
<b>O2</b>	Zaliczenie pisemne z laboratorium.	50%
<b>O3</b>	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych.	100%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Lutek K.: Obrabiarki I. Budowa i eksploatacja obrabiarek ogólnego przeznaczenia. Wydawnictwa Uczelniane, Lublin 1998.
<b>2</b>	Lutek K.: Obrabiarki II. Do gwintów i uzębień. Wydawnictwa Uczelniane, Lublin 1999.
<b>3</b>	Lutek K., Semotiuk L.: Laboratorium Obrabiarek. Wydawnictwa Uczelniane, Lublin 1996.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Paderewski K.: Zarys kinematyki obrabiarek. WNT Warszawa 1976.
<b>2</b>	Wrotny L. T.: Kinematyka i dynamika maszyn technologicznych i robotów przemysłowych, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 1996.
<b>3</b>	Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	30
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	20
Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego	10
Przygotowanie do laboratoriów	10
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	50
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	2

**Macierz efektów uczenia się**

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_W12, MBM1A_W16	C1	W1, W2, W3, W4, W6, L1, L2, L3, L4	1-3	O1, O2, O3
<b>EK 2</b>	MBM1A_W23	C2	W7, W8	1-3	O1, O2
<b>EK 3</b>	MBM1A_U16, MBM1A_U10	C1	W3, W4, W5, W6, L1, L4, L5	1-3	O1, O2, O3
<b>EK 4</b>	MBM1A_U18	C1	W4, L3, L3	1-3	O1, O2, O3
<b>EK 5</b>	MBM1A_K03	C1, C2	W1-W8, L1-L5	1-3	O1, O2, O3

<b>Autor programu:</b>	Dr inż. Leszek Semotiuk
<b>Adres e-mail:</b>	l.semotiuk@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji, Wydział Mechaniczny



## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Spajalnictwo i odlewnictwo
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 4 48-0_1
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	4
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	45
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	15
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	3
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z podstawowymi technologiami spajania i cięcia
<b>C2</b>	Przekazanie wiedzy w zakresie zastosowania technologii spawalniczych
<b>C3</b>	Wykształcenie umiejętności doboru technologii spawalniczych podczas projektowania wyrobów
<b>C4</b>	Przekazanie wiedzy w zakresie technologii odlewniczych
<b>C5</b>	Wykształcenie umiejętności doboru technologii odlewniczych podczas projektowania wyrobów
<b>C6</b>	Rozwinięcie zdolności dostrzegania związku pomiędzy zastosowaną technologią odlewniczą i jakością wyrobu

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
1	Podstawowa wiedza z zakresu fizyki i chemii
2	Podstawowa wiedza z zakresu inżynierii materiałowej

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma wiedzę w zakresie metod spajania i cięcia
EK 2	Ma wiedzę w zakresie możliwości zastosowania technologii spawalniczych do wytwarzania i regeneracji elementów maszyn, urządzeń oraz konstrukcji
EK 3	Ma wiedzę w zakresie podstaw procesów odlewniczych
EK 4	Ma wiedzę w zakresie procesów technologicznych wytwarzania odlewów oraz projektowania odlewów i procesów technologicznych
	W zakresie umiejętności:
EK 5	Ma umiejętność doboru technologii spawalniczych w celu realizacji określonych zadań
EK 6	Ma umiejętność doboru technologii odlewniczych podczas projektowania wyrobów
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Jest gotów do współorganizowania działań i krytycznej oceny posiadanej wiedzy
EK 8	Ma świadomość wpływu technologii wytwarzania na środowisko

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
W1	Źródła ciepła stosowane w spawalnictwie, właściwości gazów spawalniczych i topników. Spawalność metali. Wady i niezgodności spawalnicze.
W2	Technologia spawania gazowego. Podstawy technologii klejenia.
W3	Metody cięcia tlenowego, plazmowego, laserowego i łukowego. Cięcie strumieniem wody. Maszyny CNC do cięcia.
W4	Technologia spawania elektrodą otuloną. Zasilacze łuku spawalniczego. Technologia lutowania.
W5	Spawanie łukiem krytym, elektrożuźlowe, elektrogazowe i wąskoszczelinowe.

<b>W6</b>	Technologia spawania elektronowego i laserowego.
<b>W7</b>	Metody GMA i GTA. Stanowiska zrobotyzowane do spawania i zgrzewania.
<b>W8</b>	Technologie zgrzewania. Metoda FSW.
<b>W9</b>	Piece odlewnicze. Stopy odlewnicze. Obróbka pozapiecowa ciekłego metalu. Analiza chemiczna, termiczna i derywacyjna stopów.
<b>W10</b>	Materiały formierskie. Metody zagęszczania masy. Współczesne metody formowania. Metody wykonywania rdzeni.
<b>W11</b>	Odlewanie kokilowe i ciśnieniowe Zalewanie formy. Proces krzepnięcia odlewu. Segregacja w stopach i skurcz odlewniczy. Projektowanie układów wlewowych. Zasilanie odlewów. Ochładzalniki. Projektowanie odlewów.
<b>W12</b>	Odlewy o strukturze kierunkowej i monokrystalicznej. Kompozyty odlewane. Prasowanie w stanie ciekłym. Odlewnie w stanie półstałym. Specjalne metody odlewania do form jednorazowych.
<b>W13</b>	Wybijanie, oczyszczanie oraz wykańczanie odlewów. Wady odlewów.
<b>W14</b>	Badania odlewów. Metody naprawy odlewów. Problematyka BHP w odlewnictwie. Oddziaływanie na środowisko.
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>	
Treści programowe	
<b>L1</b>	Spawanie gazowe (acetylenowo tlenowe) i cięcie tlenem.
<b>L2</b>	Spawanie łukowe ręczne elektrodą otuloną.
<b>L3</b>	Spawanie łukowe elektrodami topliwymi w osłonie gazów GMA.
<b>L4</b>	Zgrzewanie metali, zgrzewanie oporowe punktowe.
<b>L5</b>	Spawanie łukowe elektrodą nietopliwą GTA, napawanie plazmowe.
<b>L6</b>	Procesy lutowania miękkiego i twardego.
<b>L7</b>	Badanie właściwości piasków formierskich.
<b>L8</b>	Badanie właściwości syntetycznych mas formierskich.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Zajęcia wykładowe prowadzone metodą wykładu informacyjnego i problemowego z prezentacją multimedialną
<b>2</b>	Zajęcia laboratoryjne prowadzone metodą obserwacji i eksperymentu wykonywanego przez

	studentów, rezultatem zajęć jest pisemne opracowanie
--	--

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Zaliczenie pisemne wykładu	60%
<b>O2</b>	Laboratorium wykonane opracowanie i zaliczenie każdego ćwiczenia	100%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Pilarczyk J., Pilarczyk J.: Spawanie i napawanie elektryczne metali. Wydawnictwo Śląsk, Katowice, 1996
<b>2</b>	Klimpel A. Spawanie, zgrzewanie i cięcie metali. WNT, Warszawa 1999
<b>3</b>	Ferenc K. Spawalnictwo. WNT, Warszawa 2007
<b>4</b>	Perzyk M., Waszkiewicz S., Kaczorowski A., Jopkiewicz A.: Odlewnictwo. WNT, Warszawa 2012
<b>5</b>	Modrzyński A.: Technologia materiałów. Technologia odlewnictwa. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2015
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Poradnik inżyniera. Spawalnictwo, T1 i 2, WNT Warszawa 2005
<b>2</b>	Tasak E.: Metalurgia spawania. Wydawnictwo JAK, Kraków 2008
<b>3</b>	Poradnik Inżyniera Odlewnika t1 i 2. WNT 1989

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	45
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	15

<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	30
Przygotowanie się do zajęć	30
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	75
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	3

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_W11, MBM1A_W12, MBM1A_W13,  MBM1A_W21, MBM1A_U13, MBM1A_U14,  MBM1A_U15, MBM1A_U16	C1, C2, C3	W1-W8, L1-L6	1, 2	O1, O2
<b>EK 2</b>	MBM1A_W11, MBM1A_W12, MBM1A_W13,  MBM1A_W21, MBM1A_U13, MBM1A_U14,  MBM1A_U15, MBM1A_U16	C2, C3	W1-W8, L1-L6	1, 2	O1, O2
<b>EK 3</b>	MBM1A_W11, MBM1A_W12, MBM1A_W13,  MBM1A_W21, MBM1A_U13, MBM1A_U14,	C4, C5, C6	W9-W13, L7, L8	1, 2	O1, O2

	MBM1A_U15, MBM1A_U16				
<b>EK 4</b>	MBM1A_W11, MBM1A_W12, MBM1A_W13,  MBM1A_W21, MBM1A_U13, MBM1A_U14,  MBM1A_U15, MBM1A_U16	C4, C5, C6	W9-W14, L7, L8	1, 2	O1, O2
<b>EK 5</b>	MBM1A_W11, MBM1A_W12, MBM1A_W13,  MBM1A_W21, MBM1A_U13, MBM1A_U14,  MBM1A_U15, MBM1A_U16	C3	W1-W8, L1-L6	1, 2	O1, O2
<b>EK 6</b>	MBM1A_W11, MBM1A_W12, MBM1A_W13,  MBM1A_W21, MBM1A_U13, MBM1A_U14,  MBM1A_U15, MBM1A_U16	C5, C6	W9-W13, L7, L8	1, 2	O1, O2
<b>EK 7</b>	MBM1A_K01	C1-C6	W1-W14, L1-L8	1, 2	O1, O2
<b>EK 8</b>	MBM1A_K05, MBM1A_K01	C1, C4	W14, L1-L8	1, 2	O1, O2

<b>Autor programu:</b>	prof. dr hab. Tadeusz Hejwowski
<b>Adres e-mail:</b>	t.hejwowski@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Inżynierii Materiałowej, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Technologia maszyn I
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 4 49-0_1
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	4
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami dotyczącymi technologii w przemyśle maszynowym.
<b>C2</b>	Przygotowanie studentów do korzystania z nowoczesnych narzędzi wspomagających projektowanie technologii.
<b>C3</b>	Przygotowanie studentów do systemowego traktowania procesów wytwarzania obejmującego technikę, organizację produkcji, problemy jakości, efektywność procesów obróbki i montażu.
<b>C4</b>	Przygotowanie studentów do projektowania procesów technologicznych typowych elementów maszyn z uwzględnieniem wielkości produkcji i wyposażenia zakładu.

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
1	Znajomość podstawowych materiałów konstrukcyjnych i ich właściwości.
2	Umiejętność odczytywania treści z dokumentacji konstrukcyjnej.
3	Znajomość podstaw obróbki, pomiarów elementów maszyn i maszyn technologicznych.

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Ma wiedzę w zakresie projektowania i nadzorowania procesów technologicznych elementów maszyn, także z wykorzystaniem technik komputerowych, oraz przebiegu i organizacji montażu
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 2</b>	Potrafi dobrać odpowiedni materiał do wykonania elementów maszyn i urządzeń oraz narzędzi i przyrządów obróbkowych
<b>EK 3</b>	Potrafi dobrać właściwe metody kształtowania elementów maszyn, uwzględniając wymagania zawarte w dokumentacji konstrukcyjnej
<b>EK 4</b>	Potrafi zaprojektować proces technologiczny typowych elementów maszyn oraz technologię montażu maszyn i urządzeń, również z wykorzystaniem technik komputerowych
<b>EK 5</b>	Potrafi dobrać narzędzia i maszyny technologiczne niezbędne do wykonania typowych elementów maszyn
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 6</b>	Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych
<b>EK 7</b>	Jest gotów do kreatywnego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	System i proces wytwarzania. Ważne etapy rozwoju cywilizacji związane z technologią. Charakterystyka procesu produkcyjnego. Pojęcie procesu technologicznego
<b>W2</b>	Struktura procesu technologicznego obróbki oraz jego elementy składowe.



	Dokumentacja konstrukcyjna i technologiczna. Konstrukcja i jej cechy, istota projektowania konstrukcji, strategie projektowe, współczesne narzędzia projektowania konstrukcji, zasady konstrukcji
<b>W3</b>	Półfabrykaty: materiały hutnicze, odlewy, odkuwki, surówki spajane, wykroje, wytłoczki, surówki z proszków spiekanych, surówki ceramiczne, wypraski i kształtki z tworzyw polimerowych i inne
<b>W4</b>	Technologiczność konstrukcji. Technologiczność konstrukcji w procesach obróbki i montażu. Kryteria technologiczne i ekonomiczne oceny konstrukcji. Przykłady konstrukcji technologicznych i nietechnologicznych
<b>W5</b>	Pojęcie bazy, bazy w technologii maszyn, rodzaje baz, bazy w technologii obróbki i montażu. Ustalanie i mocowanie przedmiotów, elementy ustalające, mocowanie przedmiotów, sposoby mocowania, bezpieczeństwo zamocowania, błędy ustalenia i zamocowania.  Wybór baz i powierzchni ustalających
<b>W6</b>	Struktura normy czasu trwania operacji. Normowanie czasów operacji technologicznych oraz metody normowania czasu
<b>W7</b>	Jakość produkcji, jakość w znaczeniu socjologicznym, prawnym, technicznym. Jakość projektowania konstrukcji i technologii, jakość wytwarzania, jakość maszyny i elementów maszyny. Dokładność elementu maszyny, czynniki wpływające na dokładność wytwarzania
<b>W8</b>	Rodzaje produkcji. Aspekty technologiczne produkcji jednostkowej, seryjnej i masowej. Koszt operacji technologicznej i sposoby jego określania. Wymiary operacyjne, naddatki na obróbkę, zasady określania naddatków na obróbkę
<b>W9</b>	Zasady projektowania procesów technologicznych, dane wejściowe. Klasyfikacja części maszyn, typizacja procesów technologicznych. Ocena procesu technologicznego i kryteria tej oceny
<b>W10</b>	Typowe procesy technologiczne części klasy wały
<b>W11</b>	Typowe procesy technologiczne części klasy tuleja, tarcza, dźwignia
<b>W12</b>	Typowe procesy technologiczne części klasy koła zębate
<b>W13</b>	Typowe procesy technologiczne elementów płaskich, korpusów i elementów złącznych, przypadki szczególne, elementy o małej sztywności
<b>W14</b>	Technologia montażu, podstawowe pojęcia, rodzaje i metody montażu, rodzaje operacji montażowych
<b>W15</b>	Planowanie procesu wytwórczego z uwzględnieniem rozmiarów produkcji, wydajności procesu, jakości i różnorodności wytworów. Optymalizacja procesu wytwórczego

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną
<b>2</b>	Wykład problemowy
<b>3</b>	Dyskusja

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Egzamin	60%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Feld M.: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003.
<b>2</b>	Obróbka skrawaniem. Poradnik inżyniera. Tom I - III. WNT, Warszawa 1994.
<b>3</b>	Feld M.: Technologia budowy maszyn. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000.
<b>4</b>	Dobrzański T.: Uchwyty obróbkowe - poradnik konstruktora. WNT, Warszawa 1981.
<b>5</b>	Karpiński T.: Inżynieria produkcji. WNT, Warszawa, 2004.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Feld M.: Uchwyty obróbkowe. WNT, Warszawa 2002.
<b>2</b>	Kuczmaszewski J.: Fundamentals of metal-metal adhesive joint design. Politechnika Lubelska. Oddział PAN w Lublinie. Politechnika Lubelska, 2006.
<b>3</b>	Dietrych M. i in.: Podstawy konstrukcji maszyn, t.I. WNT, Warszawa, 1995.
<b>4</b>	Łunarski J., Szabajkowicz W.: Automatyzacja procesów technologicznych montażu maszyn. WNT, Warszawa 1993.
<b>5</b>	Burakowski T., Wierzchoń T.: Inżynieria powierzchni metali. WNT, Warszawa 1995.
<b>6</b>	Czasopisma techniczne z branży przemysłu maszynowego.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	30
Udział w wykładach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	20
Samodzielne studiowanie tematyki wykładu i przygotowanie do egzaminu	20
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	50
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	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_W13	C1-C4	W1-W15	1, 2, 3	O1
EK 2	MBM1A_U13, MBM1A_U14	C1-C4	W1-W15	1, 2, 3	O1
EK 3	MBM1A_U15	C1-C4	W1-W15	1, 2, 3	O1
EK 4	MBM1A_U16	C1-C4	W1-W15	1, 2, 3	O1
EK 5	MBM1A_K02	C1-C4	W1-W15	1, 2, 3	O1
EK 6	MBM1A_K04	C1-C4	W1-W15	1, 2, 3	O1

<b>Autor programu:</b>	Prof. dr hab. inż. Józef Kuczmaszewski Dr hab. inż. Anna Rudawska, prof. PL
<b>Adres e-mail:</b>	a.rudawska@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Technologia maszyn II
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 5 50-0 _1
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	5
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	30
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Przygotowanie studentów do projektowania procesów technologicznych typowych elementów maszyn z uwzględnieniem wielkości produkcji i wyposażenia zakładu
<b>C2</b>	Przygotowanie studentów do korzystania z nowoczesnych narzędzi wspomagających projektowanie technologii

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Znajomość podstawowych materiałów konstrukcyjnych i ich właściwości
<b>2</b>	Umiejętność odczytywania treści z dokumentacji konstrukcyjnej
<b>3</b>	Znajomość podstaw obróbki, pomiarów elementów maszyn i maszyn technologicznych

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma wiedzę w zakresie projektowania i nadzorowania procesów technologicznych elementów maszyn, także z wykorzystaniem technik komputerowych, oraz przebiegu i organizacji montażu
	W zakresie umiejętności:
EK 2	Potrafi dobrać odpowiedni materiał do wykonania elementów maszyn i urządzeń oraz narzędzi i przyrządów obróbkowych
EK 3	Potrafi dobrać właściwe metody kształtowania elementów maszyn, uwzględniając wymagania zawarte w dokumentacji konstrukcyjnej
EK 4	Potrafi zaprojektować proces technologiczny typowych elementów maszyn oraz technologię montażu maszyn i urządzeń, również z wykorzystaniem technik komputerowych
EK 5	Potrafi dobrać narzędzia i maszyny technologiczne niezbędne do wykonania typowych elementów maszyn
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych
EK 7	Jest gotów do kreatywnego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Zajęcia wprowadzające: przydział tematów będących podstawą do opracowania projektu procesu technologicznego <b>dwóch wybranych części klasy</b> m.in. wałek, tuleja lub koło zębate, omówienie projektów
P2	<u>Projekt I - część klasy wałek</u> Analiza rysunku wykonawczego części. Analiza wymagań materiałowych, gładkościowych, dokładnościowych, wielkość produkcji. Analiza technologiczności przedmiotu. Dobór półfabrykatu. Dobór naddatków obróbkowych. Opracowanie karty półfabrykatu
P3	<u>Projekt I - część klasy wałek</u> Analiza obróbki zgrubnej, kształtującej i wykończeniowej. Określenie rodzaju i ilości operacji wchodzących w skład procesu. Dobór obrabiarek do kolejnych operacji.

	Opracowanie karty technologicznej zbiorczej (planu operacji)
<b>P4</b>	<u>Projekt I - część klasy wałek</u> Opracowanie kart operacyjnych dla poszczególnych operacji procesu technologicznego, zawierających: rysunki przedmiotu obrabianego w rozpatrywanej fazie obróbki dla poszczególnych operacji wraz z podaniem uzyskiwanych wymiarów, zaznaczeniem powierzchni obrabianych, ustawień, pozycji, zabiegów
<b>P5</b>	<u>Projekt I - część klasy wałek</u> Opracowanie kart operacyjnych dla poszczególnych operacji procesu technologicznego, zawierających: Dobór narzędzi skrawających i pomiarowych do poszczególnych zabiegów w danych operacjach. Dobór oprzyrządowania technologicznego
<b>P6</b>	<u>Projekt I - część klasy wałek</u> Dobór parametrów technologicznych obróbki skrawaniem do poszczególnych zabiegów dla wszystkich operacji procesu technologicznego
<b>P7</b>	<u>Projekt I - część klasy wałek</u> Określenie technicznej normy czasu dla wybranych operacji. Opracowanie kart normowania czasu. Sporządzenie szkicu obrabianego przedmiotu dla wybranych operacji z zaznaczeniem niezbędnych do określenia czasu wymiarów. Obliczenia czasu głównego operacji oraz pozostałych składowych normy czasu
<b>P8</b>	<u>Projekt I - część klasy wałek</u> Sporządzenie i uzupełnienie pozostałej dokumentacji procesu technologicznego, m.in. karty kontrolnej, spisu pomocy warsztatowych, spisu dokumentów wchodzących w skład procesu technologicznego
<b>P9</b>	<u>Projekt II - część klasy koło zębate lub tuleja</u> Analiza rysunku wykonawczego części. Analiza wymagań materiałowych, gładkościowych, dokładnościowych, wielkość produkcji. Analiza technologiczności przedmiotu. Dobór półfabrykatu. Dobór naddatków obróbkowych. Opracowanie karty półfabrykatu.
<b>P10</b>	<u>Projekt II - część klasy koło zębate lub tuleja</u> Analiza obróbki zgrubnej, kształtującej i wykończeniowej. Określenie rodzaju i ilości operacji wchodzących w skład procesu. Dobór obrabiarek do kolejnych operacji. Opracowanie karty technologicznej zbiorczej (planu operacji)
<b>P11</b>	<u>Projekt II - część klasy koło zębate lub tuleja</u> Opracowanie kart operacyjnych dla poszczególnych operacji procesu technologicznego, zawierających: rysunki przedmiotu obrabianego w rozpatrywanej fazie obróbki dla poszczególnych operacji wraz z podaniem uzyskiwanych

	wymiarów, zaznaczeniem powierzchni obrabianych, ustawień, pozycji, zabiegów
<b>P12</b>	<u>Projekt II – część klasy koło zębate lub tuleja</u> Opracowanie kart operacyjnych dla poszczególnych operacji procesu technologicznego, zawierających: Dobór narzędzi skrawających i pomiarowych do poszczególnych zabiegów w danych operacjach. Dobór oprzyrządowania technologicznego
<b>P13</b>	<u>Projekt II – część klasy koło zębate lub tuleja</u> Dobór parametrów technologicznych obróbki skrawaniem do poszczególnych zabiegów dla wszystkich operacji procesu technologicznego
<b>P14</b>	<u>Projekt II – część klasy koło zębate lub tuleja</u> Określenie technicznej normy czasu dla wybranych operacji. Opracowanie kart normowania czasu. Sporządzenie szkicu obrabianego przedmiotu dla wybranych operacji z zaznaczeniem niezbędnych do określenia czasu wymiarów. Obliczenia czasu głównego operacji oraz pozostałych składowych normy czasu
<b>P15</b>	<u>Projekt II – część klasy koło zębate lub tuleja</u> Sporządzenie i uzupełnienie pozostałej dokumentacji procesu technologicznego, m.in. karty kontrolnej, spisu pomocy warsztatowych, spisu dokumentów wchodzących w skład procesu technologicznego

#### Metody dydaktyczne

<b>1</b>	Projekt
<b>2</b>	Dyskusja

#### Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Wykonanie projektu I	100%
<b>O2</b>	Wykonanie projektu II	100%

#### Literatura podstawowa

<b>1</b>	Feld M.: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003.
----------	---

2	Obróbka skrawaniem. Poradnik inżyniera. Tom I – III. WNT, Warszawa 1994.
3	Feld M.: Technologia budowy maszyn. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000.
4	Dobrzański T.: Uchwyty obróbkowe – poradnik konstruktora. WNT, Warszawa 1981.
5	Karpiński T.: Inżynieria produkcji. WNT, Warszawa, 2004.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Feld M.: Uchwyty obróbkowe. WNT, Warszawa 2002.
2	Kuczmaszewski J.: Fundamentals of metal-metal adhesive joint design. Politechnika Lubelska. Oddział PAN w Lublinie. Politechnika Lubelska, 2006.
3	Dietrych M. i 362i.: Podstawy konstrukcji maszyn, t. I. WNT, Warszawa, 1995.
4	Łunarski J., Szabajkowicz W.: Automatyzacja procesów technologicznych montażu maszyn. WNT, Warszawa 1993.
5	Burakowski T., 362ierzchom T.: Inżynieria powierzchni metali. WNT, Warszawa 1995.
6	Czasopisma techniczne z branży przemysłu maszynowego.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	30
Udział w ćwiczenia projektowych	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	20
Samodzielne wykonanie projektu I	10
Samodzielne wykonanie projektu II	10
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	50
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	2

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny



	<b>kierunku studiów</b>				
<b>EK 1</b>	MBM1A_W13	C1-C4	P1-P15	1, 2	O1, O2
<b>EK 2</b>	MBM1A_U13	C1-C4	P1-P15	1, 2	O1, O2
<b>EK 3</b>	MBM1A_U14	C1-C4	P1-P15	1, 2	O1, O2
<b>EK 4</b>	MBM1A_U15	C1-C4	P1-P15	1, 2	O1, O2
<b>EK 5</b>	MBM1A_U16	C1-C4	P1-P15	1, 2	O1, O2
<b>EK 6</b>	MBM1A_K02	C1-C4	P1-P15	1, 2	O1, O2
<b>EK 7</b>	MBM1A_K04	C1-C4	P1-P15	1, 2	O1, O2

<b>Autor programu:</b>	Dr hab. inż. Anna Rudawska, prof. PL Prof. dr hab. inż. Józef Kuczmaszewski
<b>Adres e-mail:</b>	a.rudawska@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji, Wydział Mechaniczny

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

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Termodynamika techniczna I
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 5 51-0 _1
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	5
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	
Projekt	15
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin/zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z podstawowymi prawami i równaniami termodynamiki niezbędnymi do opisu maszyn i urządzeń cieplnych w tym silników cieplnych: tłokowych i turbinowych.
<b>C2</b>	Kształtowanie umiejętności analizy i rozwiązywania podstawowych zadań termodynamiki.
<b>C3</b>	Kształtowanie umiejętności analizy i rozwiązywania podstawowych zadań termodynamiki w kolejnych etapach projektu.
<b>C4</b>	Kształtowanie umiejętności pracy w zespole i jego kierowaniu przy realizacji projektu.

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Znajomość podstaw analizy matematycznej, rachunku różniczkowego funkcji jednej i wielu zmiennych, podstaw rachunku całkowego i równań różniczkowych zwyczajnych.
<b>2</b>	Znajomość fizyki z zakresu studiów I stopnia kierunku Mechanika i Budowa Maszyn.

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Student zna pojęcia stosowane do opisu stanu gazu doskonałego, półdoskonałego i rzeczywistego, potrafi podać treść i zapisać podstawowe prawa i równania termodynamiki.
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 2</b>	Student potrafi zastosować i efektywnie rozwiązać równania termodynamiki opisujące projekt na każdym etapie jego realizacji.
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 3</b>	Student jest przygotowany do pracy w zespole.

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Wiadomości wstępne, przedmiot, zakres i metody termodynamiki, definicje i jednostki miar.
<b>W2</b>	Układ termodynamiczny i jego otoczenie. Intensywne i ekstensywne parametry stanu. Stan równowagi termodynamicznej. Modele czynników termodynamicznych i ich własności. Prawa gazów doskonałych Boyle'a-Mariotte'a, Gay Lussaca - Charlesa, Avogadro. Gaz półdoskonały, gaz rzeczywisty. Termiczny opis stanu gazów doskonałych, półdoskonałych i rzeczywistych, wykres stanu p-V.
<b>W3</b>	Prawo Daltona i termiczny opis stanu mieszanin gazów doskonałych.
<b>W4</b>	Energia układu, energia wewnętrzna, prawo Joule'a, entalpia statyczna i entalpia spiętrzenia. Oddziaływania pomiędzy układem a otoczeniem, oddziaływania na sposób pracy i na sposób ciepła. Prace: bezwzględna, techniczna i praca umieszczenia, praca użyteczna, wykres pracy p-V. Ciepło, ciepło przemiany i ciepło właściwe, równanie Mayera. Funkcje termodynamiczne i ich właściwości.
<b>W5</b>	Bilans energii układu w warunkach równowagi termodynamicznej. I Zasada

	Termodynamiki dla układów zamkniętych i otwartych, dla procesów odwracalnych i nieodwracalnych.
W6	Pewnik równowagi. Zerowa Zasada Termodynamiki. Pojęcie entropii. II Zasada Termodynamiki i jej sformułowania. Wykres ciepła T-S. Zmiana entropii w odwracalnych i nieodwracalnych przemianach energetycznych.
W7	Równowagowa przemiana termodynamiczna. Odwracalne przemiany politropowe gazów doskonałych i półdoskonałych, dławienie izentalpowe, interpretacja graficzna przemian na wykresach pracy i ciepła. Nieodwracalność przemian.
W8	Procesy sprężania gazów. Sprężarka tłokowa, sprężarki: teoretyczna, wzorcowa, rzeczywista. Sprężarka wielostopniowa.
W9	Zamiana ciepła na pracę, prawobieżny obieg termodynamiczny. Obieg Carnota. Obiegi silników cieplnych, Joule'a, Otto, Diesla, Sabathe. Lewobieżny obieg termodynamiczny, lewobieżny obieg Carnota.
W10	Podstawy opisu przepływu ciepła przez przewodzenie, konwekcję i promieniowanie.
W11	Zagadnienie użyteczności energii. Praca maksymalna, egzergia, anergia.
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
	Treści programowe
ĆW1	Wprowadzenie w tematykę ćwiczeń rachunkowych. Jednostki, przeliczanie jednostek występujących w technice cieplnej na układ SI. Zadania z zakresu równania stanu termicznego gazu doskonałego.
ĆW2	Zadania z zakresu równania stanu termicznego gazu półdoskonałego. Mieszanki gazów doskonałych.
ĆW3	Zadania z zakresu bilansów energetycznych
ĆW4	Zadania z przemian odwracalnych przemian gazów doskonałych i przemian nieodwracalnych.
ĆW5	Silnikowe i chłodnicze obiegi termodynamiczne.
ĆW6	Teoretyczna i wzorcowa sprężarka tłokowa.
ĆW7	Spalanie. Zapotrzebowanie powietrza do spalania. Objętość spalin. Temperatura spalania.
ĆW8	Wymiana ciepła przez przewodzenie, konwekcję i promieniowanie. Przenikanie ciepła.
<b>Forma zajęć - projektowanie</b>	
	Treści programowe

<b>P1</b>	Zdefiniowanie czynnika roboczego użytego do urządzenia w projekcie jako czynnika termodynamicznego i opisanie go równaniem stanu gazu (doskonałego, półdoskonałego, rzeczywistego).
<b>P2</b>	Analiza doboru mieszaniny wybranych gazów jako czynnika roboczego w projekcie.
<b>P3</b>	Bilans energetyczny urządzenia.
<b>P4</b>	Quasistacjonarna praca urządzenia – termodynamiczny opis przemian czynnika termodynamicznego.
<b>P5</b>	Przepływy ciepła w urządzeniu jako wielkości warunkujące dobór materiałów i dopuszczalnych wartości parametrów termodynamicznych.
<b>P6</b>	Analiza egzergetyczna pracy urządzenia.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład prowadzony metodą informacyjną z uwzględnieniem problemów obliczeniowych i przy wykorzystaniu technik audiowizualnych.
<b>2</b>	Ćwiczenia rachunkowe wybranych zagadnień obliczeniowych z poszczególnych działów termodynamiki.
<b>3</b>	Prace projektowe z wykorzystaniem komputerowych systemów obliczeniowych oraz obliczenia analityczne

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Egzamin w formie testu wielokrotnego wyboru z treści wykładowych	60%
<b>O2</b>	Zaliczenie pisemne ćwiczeń (średnia z obu pozytywnie ocenionych kolokwiów).	60%
<b>O3</b>	Zaliczenie pisemne zajęć projektowych	60%
<b>O4</b>	Ocena projektu	60%
<b>O5</b>	Ocena częściowa za organizację pracy zespołu w zajęciach projektowych.	50%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Wiśniewski, S.: Termodynamika techniczna. WNT, Warszawa 1999..
<b>2</b>	Szargut, J.: Termodynamika techniczna. PWN, Warszawa 1991.
<b>3</b>	Szargut, J. I inni: Programowalny zbiór zadań z termodynamiki technicznej. PWN, Warszawa 1986..
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Staniszewski, B.: Termodynamika techniczna. PWN, Warszawa 1982.
<b>2</b>	Elwell D., Pointon A. J.: Termodynamika klasyczna, PWN, Warszawa 1976.
<b>3</b>	Gąsiorowski, J. I inni: Zbiór zadań z teorii maszyn cieplnych. WNT, Warszawa 1972.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	60
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	15
Udział w zajęciach projektowych	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	40
Przygotowanie do egzaminu	15
Przygotowanie do ćwiczeń rachunkowych	15
Przygotowanie do zajęć projektowych	10
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	100
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	4

**Macierz efektów uczenia się**

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_W15	C1, C2, C3	W1-W11, Ć1-Ć8, P1-P6	1, 2, 3	O1, O2, O3, O4
<b>EK 2</b>	MBM1A_U02, MBM1A_U04, MBM1A_U19	C1, C2, C3	Ć1-Ć8, P1-P6	2, 3	O2, O3, O4
<b>EK 3</b>	MBM1A_K02	C4	P1-P6	3	O5

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Stefan Laskowski
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:s.laskowski@pollub.pl">s.laskowski@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Termodynamiki, Mechaniki Płynów i Napędów Lotniczych, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Podstawy konstrukcji maszyn II
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 5 52-0 _1
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	5
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	75
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	45
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	5
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin/zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Zapoznanie z podstawowymi elementami maszyn i mechanizmów, w tym szczególnie napędów mechanicznych.
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z klasycznymi modelami i metodami obliczeń projektowych.
<b>C3</b>	Opanowanie umiejętności projektowania oraz tworzenia dokumentacji technicznej maszyn i mechanizmów.

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów.
<b>2</b>	Ma podstawową wiedzę w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań



	technicznych.
3	Ma wiedzę w zakresie grafiki inżynierskiej w tym szczególnie metod odwzorowania stosowanych w zapisie konstrukcji oraz komputerowych metod wspomagania procesu projektowania maszyn i mechanizmów.
4	Posiada wiedzę oraz umiejętności związane z osiągnięciem efektów uczenia się z przedmiotu PKM I.

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Ma wiedzę w zakresie połączeń śrubowych, wciskowych, podatnych, łożysk ślizgowych oraz procesu konstruowania.
<b>EK 2</b>	Ma wiedzę w zakresie obliczeń wytrzymałościowych kół zębatach wg normy PN-ISO 6336.
<b>EK 3</b>	Ma wiedzę w zakresie sprzęgieł i hamulców.
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	Potrafi zastosować znane modele obliczeniowe do postawionych zadań.
<b>EK 5</b>	Potrafi wykonać obliczenia konstrukcyjne oraz dokumentację techniczną mechanizmu śrubowego, w tym z wykorzystaniem komputerowych metod wspomagania projektowania.
<b>EK 6</b>	Potrafi wykonać obliczenia konstrukcyjne oraz dokumentację techniczną przekładni zębataj, w tym obliczenia zmęczeniowe wału maszynowego, również z wykorzystaniem komputerowych metod wspomagania projektowania.
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	Ma świadomość postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę.

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
Treści programowe	
<b>W1</b>	Obliczenia wytrzymałościowe połączeń śrubowych (wyboczenie, trzeci oraz czwarty przypadek obciążeń).
<b>W2</b>	Obliczenia wytrzymałościowe przekładni zębatach. Stan obciążenia przekładni. Obciążenia dynamiczne. Kryteria zniszczenia zębów. Obliczanie zębów na zginanie i

	na nacisk powierzchniowy wg normy PN-ISO 6336.
<b>W3</b>	Elementy procesu konstruowania, metody i kryteria oceny konstrukcji, optymalizacja konstrukcji.
<b>W4</b>	Połączenia wciskowe, ogólna charakterystyka połączeń wciskowych, konstrukcja i obliczanie połączeń wciskowych.
<b>W5</b>	Elementy podatne, ogólna charakterystyka elementów podatnych, rodzaje sprężyn, obliczanie sprężyn śrubowych naciskowych, układy sprężyn.
<b>W6</b>	Łożyska ślizgowe. Podstawowe elementy trybologii. Obliczanie łożysk pracujących przy tarciu mieszanym, uszczelnienia łożysk.
<b>W7</b>	Sprzęgła i hamulce. Rodzaje sprzęgieł i ich charakterystyczne własności. Przykłady konstrukcyjne wybranych rodzajów sprzęgieł. Rodzaje hamulców ciernych i ich konstrukcja.
<b>W8</b>	Systemy CAD/CAM/CAE, zintegrowane systemy wspomagania prac projektowych, budowa oraz przegląd systemów CAD/CAM/CAE, wykorzystanie w procesie konstruowania maszyn.
<b>Forma zajęć - projektowanie</b>	
	Treści programowe
<b>P1</b>	Projekt nr 1 - mechanizm śrubowy: obliczenia konstrukcyjne, wykonanie dokumentacji technicznej mechanizmu śrubowego oraz wybranych podzespołów.
<b>P2</b>	Projekt nr 2 - przekładnia walcowa o zębach śrubowych: obliczenia wytrzymałościowe zazębienia wg normy PN-ISO 6336, obliczenia geometryczne przekładni, obliczenia konstrukcyjne i zmęczeniowe wałków, dobór i obliczenia układu łożyskowania, wykonanie dokumentacji technicznej przekładni oraz wybranych podzespołów.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład konwencjonalny, wykład multimedialny
<b>2</b>	Projekt praktyczny - rozwiązywanie zagadnień problemowych

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Projekt nr 1 - prezentacja pisemna, sprawdzian ustny dotyczący przedstawionej dokumentacji.	100%

O2	Projekt nr 2 - prezentacja pisemna, sprawdzian ustny dotyczący przedstawionej dokumentacji.	100%
O3	Zaliczenie projektu ocena końcowa. Kryteria: poprawność pod względem merytorycznym projektów, innowacyjność rozwiązań, staranność przeprowadzonych obliczeń i dokumentacji, terminowość realizacji zadań, wiedza dotycząca prezentowanych rozwiązań.	100%
O4	Egzamin pisemny z pytaniami otwartymi obejmującymi zagadnienia teoretyczne, czas 45-60 minut, ocena pozytywna jest uwarunkowana uzyskaniem min. 40% punktów z każdego pytania oraz oceną pozytywną O3.	50%

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Dietrich M., red.: Podstawy konstrukcji maszyn, t.1-3, WNT, Warszawa, 1995,1999.
2	Czarnigowski J., Ferdynus M., Kuśmierz L., Ponieważ G.: Podstawy konstrukcji maszyn, Zbiór zadań, Edit, Otwock, 2008
3	Ponieważ G., Kuśmierz L.: Podstawy konstrukcji maszyn: projektowanie mechanizmów śrubowych oraz przekładni, Politechnika Lubelska, 2011
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
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	Podręczniki, normy, katalogi i inne pomocnicze materiały dydaktyczne

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	75
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach projektowych	45
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	50

Przygotowanie do zajęć projektowych oraz wykonanie projektów	30
Przygotowanie do egzaminu	20
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	125
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	5

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_W09, MBM1A_W10	C1, C2	W1,W3-W6, W8	1	O4
<b>EK 2</b>	MBM1A_W09, MBM1A_W10	C1, C2	W2	1	O4
<b>EK 3</b>	MBM1A_W09, MBM1A_W10	C1, C2	W7	1	O4
<b>EK 4</b>	MBM1A_U01, MBM1A_U02, MBM1A_U09, MBM1A_U10, MBM1A_U12, MBM1A_U17, MBM1A_U19	C3	P1-P2	1, 2	O1-O3, O4
<b>EK 5</b>	MBM1A_U01, MBM1A_U02, MBM1A_U09, MBM1A_U10, MBM1A_U12, MBM1A_U17, MBM1A_U19	C3	P1	1, 2	O1, O3
<b>EK 6</b>	MBM1A_U01, MBM1A_U02, MBM1A_U09, MBM1A_U10, MBM1A_U12, MBM1A_U17,	C3	P2	1, 2	O2, O3

	MBM1A_U19				
EK 7	MBM1A_K01, MBM1A_K02, MBM1A_K04, MBM1A_K05	C1-C3	W1-W8,P1-P2	1, 2	O1-O4

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Grzegorz Ponieważ, dr inż. Mirosław Ferdynus
<b>Adres e-mail:</b>	g.poniewaz@pollub.pl , m.ferdynus@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Mechatroniki, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Termodynamika techniczna II
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 6 53-0 _1
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	6
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Nabycie umiejętności weryfikacji uzyskanej wiedzy z wykładów i projektowania z eksperymentem i pomiarem.
<b>C2</b>	Kształtowanie umiejętności pracy zespołowej w laboratorium.

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Znajomość podstawowych praw fizyki.
----------	-------------------------------------

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Student nabywa wiedzę o technikach pomiaru niektórych wielkości mierzalnych bezpośrednio i pośrednio w termodynamice technicznej i wymianie ciepła.
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 2</b>	Student pozyskuje umiejętność pomiaru przy pomocy aparatury i weryfikacji uzyskanych danych.
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 3</b>	Student jest przygotowany do pracy w zespole.

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć -laboratorium</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych. Szkolenie BHP. Pomiary ciśnienia.
<b>L2</b>	Pomiary temperatury.
<b>L3</b>	Pomiary lepkości.
<b>L4</b>	Pomiary wilgotności powietrza.
<b>L5</b>	Pomiar strumienia masy i objętości zwężką.
<b>L6</b>	Badanie wentylatora.
<b>L7</b>	Analiza gazów.
<b>L8</b>	Wyznaczanie ciepła właściwego powietrza.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Weryfikacja wiedzy studentów związanej z tematem laboratoryjnym.
<b>2</b>	Ćwiczenia laboratoryjne - wykonywanie doświadczeń.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Zaliczenie pisemne poszczególnych zajęć (tematów) laboratoryjnych.	60%
<b>O2</b>	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%
<b>O3</b>	Ocena cząstkowa za organizację pracy grupy laboratoryjnej.	50%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Kulesza i inni: Pomiary cieplne, cz. I i II. WNT, Warszawa 1983.
<b>2</b>	Kołodziejczyk, L., Mańkowski, S., Rubik, M.: Pomiary w inżynierii sanitarnej Arkady, Warszawa 1980.
<b>3</b>	Fijałkowski, S. i inni: Zestaw instrukcji laboratoryjnych. Politechnika Lubelska.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Staniszewski, B.: Termodynamika techniczna. PWN, Warszawa 1982.
<b>2</b>	Mieszkowski, M. i inni: Pomiary cieplne i energetyczne. WNT, Warszawa 1983.

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



**Macierz efektów uczenia się**

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_W15	C1	L1-L8	1, 2	O1, O2
<b>EK 2</b>	MBM1A_U02, MBM1A_U04, MBM1A_U19	C1, C2	L1-L8	2	O1, O2
<b>EK 3</b>	MBM1A_K02	C3	L1-L8	2	O3

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Stefan Laskowski
<b>Adres e-mail:</b>	s.laskowski@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Termodynamiki, Mechaniki Płynów i Napędów Lotniczych, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Pneumatyka i hydraulika
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 6 54-0 _1
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	6
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	45
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	3
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Celem przedmiotu jest dostarczenie podstawowej wiedzy o technice napędów pneumatycznych i hydraulicznych, zakresie ich stosowania w budowie maszyn technologicznych i maszyn specjalnego przeznaczenia, właściwościach, podstawach projektowania i sterowania tymi napędami.
<b>C2</b>	Ta baza teoretyczna ma być podstawą do zdobycia umiejętności obejmujących: projektowanie napędu, dobór urządzeń funkcjonalnych, sterowanie napędem zarówno w konstrukcjach autonomicznych jak i złożonych, tzw. rozproszonych.

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Znajomość rysunku technicznego oraz umiejętność posługiwania się katalogami technicznymi.
----------	---

2	Znajomość praw fizyki dotycząca: właściwości cieczy, przemian termodynamicznych, charakterów przepływów, kinematyki przepływu cieczy, tarcia, rozkładania sił bezwładności.
3	Znajomości podstaw automatyki w zakresie: opisu właściwości statycznych i dynamicznych procesów, modelowania procesów, opisu operatorowego procesów, przedstawiania procesów w postaci schematów blokowych, analizy dynamiki procesów, analiz czasowych i częstotliwościowych sygnałów, sterowania w torze otwartym, zamkniętym, kaskadowego, doboru nastaw klasycznych regulatorów P, PI, PD, PID, stosowania urządzeń mikroprocesorowych w sterowaniu, programowania sterowników PLC.

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Zna właściwości napędów pneumatycznych i hydraulicznych, ich przeznaczeniu i zakresie stosowania w budowie maszyn, metodach sterowania tymi napędami.
<b>EK 2</b>	Posiada wiedzę dotyczącą sporządzania schematów ideowych sterowania zgodnie ze standardami światowymi, poznaje znaczenie i funkcjonowanie poszczególnych elementów napędu oraz ich właściwości.
<b>EK 3</b>	Zna konstrukcję podstawowych elementów funkcjonalnych napędu oraz ich przeznaczeniem i zasadami sterowania.
<b>EK 4</b>	Zna różne rozwiązania praktycznymi techniki napędów pneumatycznych i hydraulicznych.
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 5</b>	Posiadają umiejętność projektowania napędów obejmującą: obliczanie obciążeń zewnętrznych, obliczanie prędkości elementów wykonawczych.
<b>EK 6</b>	Posiadają umiejętność obliczeń: w cieplnych procesach roboczych, poziomu generowanego hałasu i jego zmniejszenia.
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	Rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się
<b>EK 8</b>	Ma świadomość pozatechnicznych skutków działalności inżyniera mechanika, w tym jej wpływu na środowisko, co kształtuje duże poczucie odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Wprowadzenie: zakres stosowania napędów pneumatycznych i hydraulicznych, sterowanie w torze otwartym i zamkniętym, charakterystyki mediów roboczych, zakresy ciśnień dedykowanych poszczególnym konstrukcjom
<b>W2</b>	Schematy ideowe oraz elementy funkcjonalne napędów stosowanych w torze otwartym i zamkniętym, właściwości statyczne i dynamiczne poszczególnych elementów.
<b>W3</b>	Podstawy projektowania napędów: obliczanie obciążeń, wymagania w zakresie prędkości przepływu medium roboczego, obliczanie prędkości urządzeń wykonawczych.
<b>W4</b>	Obliczanie oporów przepływu, akumulowanie energii.
<b>W5</b>	Procesy cieplne, zmniejszanie hałasu.
<b>W6</b>	Podstawowe konstrukcje elementów roboczych i ich przeznaczenie: pompy, silniki liniowe i obrotowe.
<b>W7</b>	Konstrukcje zaworów i rozdzielaczy, zaworów proporcjonalnych, akumulatorów.
<b>W8</b>	Konstrukcje zespołów zasilających oraz napędów hydrostatycznych i hydrodynamicznych.
<b>W9</b>	Konstrukcje urządzeń specjalnych: sprzęgła dużych mocy, systemy przeciążeniowe, systemy chłodzenia i ich właściwości.
<b>W10</b>	Przygotowanie medium roboczego i jego właściwości, stacje przygotowania powietrza, filtracja płynów, właściwości płynów i ich pomiar.
<b>W11</b>	Projektowanie serwonapędów: obliczanie prędkości, obliczanie częstości drgań własnych.
<b>W12</b>	Obliczanie tłumienia, korygowanie tłumienia, obliczanie wzmocnień całkowitych, obliczanie czasów reakcji i ich kształtowanie.
<b>W13</b>	Sterowanie systemami rozproszonymi, sporządzanie wykresów stanów roboczych urządzeń technicznych.
<b>W14</b>	Urządzenia techniczne systemów sterowania rozproszonego: wyspy zaworowe, techniki pomiaru położenia elementów roboczych, systemy przesyłania danych, sterowniki specjalizowane.
<b>W15</b>	Przegląd konstrukcji złożonych napędów pneumatycznych i hydraulicznych.

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Badanie mediów hydraulicznych i pneumatycznych. Przygotowanie mediów hydraulicznych i pneumatycznych.
<b>L2</b>	Budowa prostego układu hydraulicznego.
<b>L3</b>	Metody regulacji prędkości elementów wykonawczych (napęd liniowy i obrotowy). Praca synchroniczna siłowników hydraulicznych.
<b>L4</b>	Pomiar charakterystyk oporów przepływu na elementach hydraulicznych (dławik, rozdzielacz, zawory ciśnieniowe, przewody itp.).
<b>L5</b>	Pomiar charakterystyk statycznych i dynamicznych serwonapędu.
<b>L6</b>	Pomiar charakterystyk statycznych i dynamicznych wybranych elementów pneumatycznych (kaskada pneumatyczna, akumulator pneumatyczny).
<b>L7</b>	Elektroniczne układy sterowania stosowane w złożonych układach hydraulicznych i pneumatycznych
<b>L8</b>	Projektowanie układów hydraulicznych i pneumatycznych. Podstawowe pojęcia: gęstość, ciśnienie hydrostatyczne, siła i ciśnienie, jednostki, energia, moc, praca, lepkość, dobór średnicy przepływu, prędkość cieczy, przecieki i opory.
<b>L9</b>	Projektowanie układów hydraulicznych i pneumatycznych. Siłowniki – prędkość wysuwu, dobór średnicy, przecieki wewnętrzne, współczynnik sprężystości objętościowej, siłowniki specjalne.
<b>L10</b>	Projektowanie układów hydraulicznych i pneumatycznych. Dobór pompy, sprawność, moc mechaniczna i hydrauliczna, stała i zmienna wydajność, konfiguracja układu.
<b>L11</b>	Projektowanie układów hydraulicznych i pneumatycznych. Zawory, zawory sterujące ciśnieniem, zawory sterujące natężeniem przepływu, łączenie zaworów dławiących, obliczanie ustawień zaworów, siły hydrodynamiczne.
<b>L12</b>	Projektowanie układów hydraulicznych i pneumatycznych. Silniki hydrauliczne.
<b>L13</b>	Projektowanie układów hydraulicznych i pneumatycznych. Zbiorniki, chłodnice, filtry, akumulatory.
<b>L14</b>	Projektowanie układów pneumatycznych. Zasilanie.
<b>L15</b>	Projektowanie układów pneumatycznych. Układy wykonawcze.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład i wykłady z prezentacją multimedialną
<b>2</b>	Zajęcia laboratoryjne oraz zajęcia laboratoryjne z elementami projektowania

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Protokoły i sprawozdania z doświadczeń laboratoryjnych	100%
<b>O2</b>	Sprawdziany przygotowania do zajęć laboratoryjnych	75%
<b>O3</b>	Zaliczenie pisemne teorii - wykłady	60%

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Osiecki A.: Hydrostatyczny napęd maszyn, WNT Warszawa, 1998.
2	Pizon A.: Hydrauliczne i elektrohydrauliczne układy sterowania i regulacji WNT Warszawa, 1987.
3	Stryczek S.: Napęd hydrostatyczny WNT, wyd. 3, Tom I Elementy, Tom II Układy, WNT Warszawa, 1995.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Szenajch W.: Napęd i sterowanie pneumatyczne. WNT Warszawa 1992, 1997, 2003
2	Normy: PN-73/M-73020, PN-73/M-73022, PN-73/M-73702, PN-78/M-73007 NEQ EN 982:1996, PN-91/M-73001, IDT ISO 5598-1985, PN-ISO 1219

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	45
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	30
Przygotowanie do wykładu i laboratorium	30
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	75
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	3

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_W14	C1, C2	W1, W6-W10, W14-W15	1	O3
<b>EK 2</b>	MBM1A_W14	C1, C2	W2-W5, W11-	1	O3

			12		
<b>EK 3</b>	MBM1A_W14	C2	W7-W9, W15	1	O3
<b>EK 4</b>	MBM1A_W14	C1	W15, L1-L15	1	O1-O3
<b>EK 5</b>	MBM1A_U01, MBM1A_U02, MBM1A_U21	C2	W2-W4, W12, L8-L15	1, 2	O1-O3
<b>EK 6</b>	MBM1A_U05, MBM1A_U10, MBM1A_U12	C2	L8-L15	2	O1-O2
<b>EK 7</b>	MBM1A_K01	C1, C2	W1-W15, L1- L15	1, 2	O1-O3
<b>EK 8</b>	MBM1A_K02	C1, C2	W1-W15, L1- L15	1, 2	O1-O3

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Krzysztof Przystupa
<b>Adres e-mail:</b>	k.przystupa @pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Automatykacji, Wydział Mechaniczny



## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Bezpieczeństwo obiektów technicznych
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 3 55-1 _1
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	3
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	45
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	15
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	3
<b>Sposób zaliczenia:</b>	zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Przekazanie wiedzy z zakresu obowiązujących norm oraz zasad oceny poziomu bezpieczeństwa maszyn i urządzeń
<b>C2</b>	Poznanie metod identyfikacji źródła zagrożenia, oceny ryzyka i poziomu bezpieczeństwa maszyn i urządzeń
<b>C3</b>	Nabranie umiejętności w zakresie wdrażania rozwiązań technicznych i organizacyjnych podnoszących poziom bezpieczeństwa maszyn i urządzeń

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

##### Wiedza

<b>1</b>	Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy i konstrukcji maszyn i urządzeń
----------	---

2	Ma podstawową wiedzę z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy
<b>Umiejętności</b>	
4	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę
5	Potrafi pozyskiwać informację z literatury
6	Potrafi pozyskiwać i analizować informacje pozyskane z literatury i innych źródeł

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna metody rozwiązywania problemów w zakresie bezpieczeństwa funkcjonalnego maszyn i urządzeń..
EK 2	Rozumie znaczenie norm i procedur bezpieczeństwa w kontekście zarządzania i prowadzenia działalności gospodarczej.
EK 3	Zna metody identyfikacji źródła zagrożenia, oceny ryzyka i poziomu bezpieczeństwa maszyn i urządzeń.
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Potrafi przeprowadzić ocenę poziomu bezpieczeństwa oraz wprowadzić rozwiązania techniczne i organizacyjne minimalizujące skutki awarii maszyn i urządzeń.
EK 5	Ma umiejętność śledzenia rozwoju norm i regulacji prawnych dotyczących bezpieczeństwa przemysłowego
EK 6	Potrafi dokonać identyfikacji źródła zagrożenia oraz przeprowadzić ocenę ryzyka na stanowiskach pracy.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Ma świadomość pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej, odpowiedzialności za podejmowanie decyzji, umiejętności pracy w zespole

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
W1	Wymagania dotyczące. bezpieczeństwa technicznego maszyn i urządzeń
W2	Ogólne zasady BHP i normy wyznaczające standardy bezpieczeństwa w systemach przemysłowych
W3	Nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne technologiczne oraz systemy zabezpieczeń stosowane przez producentów zwiększające bezpieczeństwo maszyn.

<b>W4</b>	Dyrektywy „maszynowa” oraz „narzędziowa” – standardy bezpieczeństwa, aspekty praktycznego stosowania, przykłady wypadków.
<b>W5</b>	Identyfikacja źródła zagrożenia na stanowiskach pracy.
<b>W6</b>	Ryzyko związane z zagrożeniami mechanicznymi i elektrycznymi
<b>W7</b>	Ocena poziomu bezpieczeństwa i ryzyka związanego z zagrożeniami mechanicznymi i elektrycznymi.
<b>W8</b>	Bezpieczeństwo funkcjonalne maszyn. Bezpieczeństwo systemów zautomatyzowanych

### **Forma zajęć - projektowanie**

Treści programowe	
<b>P1</b>	<p>dyrektywa maszynowa i normy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zasady wprowadzania dyrektywy maszynowej do prawa krajowego,</li> <li>- bezpieczeństwo zgodne z normą PN- EN ISO 13849-1,</li> <li>- różnice między normą PN- EN ISO 13849-1 zastępującą normę PN-EN 954-1,</li> </ul>
<b>P2</b>	<p>elektryczne systemy sterowania związane z bezpieczeństwem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- projektowanie i dobór komponentów układów sterowania,</li> <li>- urządzenia ryglujące oraz osłony,</li> <li>- kategorie funkcji stop i rodzaje pracy,</li> <li>- napędy spełniające wymagania bezpieczeństwa,</li> <li>- dyskusja i przykłady aplikacji,</li> </ul>
<b>P3</b>	<p>pneumatyczne systemy sterowania i napędu związane z bezpieczeństwem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wybrane środki ochronne stosowane w układach pneumatycznych,</li> <li>- zachowanie się napędów i ich sterowanie,</li> <li>- zanik i przywrócenie zasilania ze źródeł energii, ponowne uruchomienie,</li> <li>- układy oburęcznego sterowania,</li> <li>- analiza przykładowych układów bezpieczeństwa</li> </ul>

### **Metody dydaktyczne**

<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną
----------	------------------------------------

2	Zajęcia projektowe z wykorzystaniem komputerowych metod wspomagających analizę bezpieczeństwa maszyn i urządzeń
3	Rozwiązywanie zadań obliczeniowych

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
O1	Kolokwium zaliczeniowe treści wykładowych	60%
O2	Sprawozdania z wykonanych projektów	100%

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Bezpieczeństwo w eksploatacji maszyn. Wybrane problemy zarządzania bezpieczeństwem, red. O. Downarowicz, PG, Gdańsk 2003
2	Dźwiarek M.:Bezpieczeństwo funkcjonalne systemów sterowania maszynami
3	Dźwiarek M., Strawiński T.: Zapewnianie bezpieczeństwa użytkowania maszyn metodami sterowania
4	PN-EN 12100-1:2005 Bezpieczeństwo maszyn - Pojęcia podstawowe, ogólne zasady projektowania - Część 1: Podstawowa terminologia, metodyka
5	PN-EN 14121-1:2008 Bezpieczeństwo maszyn - Ocena ryzyka - Część 1: Zasady
6	Polski Komitet Normalizacyjny: Bezpieczeństwo maszyn - Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych, elektronicznych i elektronicznych programowalnych systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem PN-EN 62061
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Branżowe czasopisma specjalistyczne, źródła internetowe, dokumentacja techniczna producentów

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	45
Udział w wykładach	30

Udział w zajęciach projektowych	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	30
Przygotowanie do zajęć projektowych	10
Przygotowania sprawozdań	10
Przygotowanie do zaliczenia wykładu	10
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	75
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	3

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_W12 MBM1A_W16	C1, C2	W1-W8, P1-P3	1, 2, 3	O1, O2
<b>EK 2</b>	MBM1A_W19 MBM1A_W21	C1, C2	W1-W8, P1-P3	1, 2, 3	O1, O2
<b>EK 3</b>	MBM1A_W23	C2, C3	W1-W8	1, 2, 3	O1, O2
<b>EK 4</b>	MBM1A_U03 MBM1A_U10	C1, C2, C3	P1-P3	1, 2, 3	O1, O2
<b>EK 5</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U24 MBM1A_U26	C2, C3	P1-P3	1, 2, 3	O1, O2
<b>EK6</b>	MBM1A_U23	C2, C3	P1-P3	1, 2, 3	O1, O2
<b>EK 7</b>	MBM_K01 MBM_K04	C1, C2, C3	W1-W8, P1-P3	1, 2, 3	O1, O2

<b>Autor programu:</b>	Dr inż. Cezary Sarnowski
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:c.sarnowski@pollub.pl">c.sarnowski@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Transportu, Silników Spalinowych i Ekologii, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Optymalizacja całkowitego kosztu własności i użytkowania środków transportu
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 3 55-2_1
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	3
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	45
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	15
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	3
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Zdobycie wiedzy dotyczącej najważniejszych problemów związanych z efektywną kosztowo eksploatacją wybranych grup maszyn, ze szczególnym uwzględnieniem środków transportu oraz struktury ich całkowitego kosztu własności i użytkowania
<b>C2</b>	Poznanie możliwości analizy i oceny kosztów własności i użytkowania maszyn oraz możliwości ich optymalizacji.
<b>C3</b>	Nabycie umiejętności prawidłowego doboru i oceny efektów działań prowadzących do obniżenia kosztów własności i użytkowania maszyn w zakresie organizacyjnym, technologicznym i inwestycyjnym

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>Wiedza</b>	
<b>1</b>	Podstawowa wiedza w zakresie budowy i działania najważniejszych grup maszyn, szczególnie środków transportu drogowego
<b>2</b>	Podstawowa wiedza w zakresie ekonomii, niezbędna do zrozumienia najważniejszych zjawisk wpływających na koszty własności i użytkowania.
<b>3</b>	Podstawowa wiedza w zakresie ekonomicznych i technologicznych aspektów eksploatacji maszyn
<b>Umiejętności</b>	
<b>4</b>	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę
<b>5</b>	Potrafi pozyskiwać informację z literatury
<b>6</b>	Potrafi pozyskiwać i analizować informacje pozyskane z literatury i innych źródeł

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia technicznych, ekologicznych, ekonomicznych i społecznych uwarunkowań działań inżynierskich
<b>EK 2</b>	Ma podstawową wiedzę w zakresie technicznych, ekonomicznych i ekologicznych aspektów eksploatacji maszyn
<b>EK 3</b>	Ma podstawową wiedzę w zakresie analizy danych eksploatacyjnych
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	Potrafi ocenić jakościowo i ilościowo dane statystyczne dobierając właściwe metody analizy
<b>EK 5</b>	Potrafi ocenić jakościowo i ilościowo efekty podejmowanych działań w zakresie poprawy bilansu kosztów własności i użytkowania
<b>EK 6</b>	Potrafi formułować i i wdrażać działania pozwalające na uzyskanie założonych celów w zakresie poprawy bilansu kosztów własności i użytkowania
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	Ma świadomość pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej, odpowiedzialności za podejmowanie decyzji, umiejętności pracy w zespole



<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Podstawowe pojęcia i definicje związane z kosztami własności i użytkowania TCO (Total Cost of Ownership).
<b>W2</b>	Ekologia i ekonomika eksploatacji maszyn.
<b>W3</b>	Zwiększanie wydajności transportowej TCO w drogowym transporcie towarowym: składniki, możliwości poprawy.
<b>W4</b>	Najnowsze tendencje rozwoju przemysłu maszynowego a w szczególności środków transportu drogowego w aspekcie eksploatacyjnym
<b>W5</b>	Wykorzystanie systemów komputerowych do poprawy efektywności eksploatacji maszyn
<b>W6</b>	Systemy zarządzania flotą (TMS) w transporcie drogowym: czynniki wpływu, realia rynkowe. Podstawowe funkcjonalności systemów zarządzania flotą
<b>W7</b>	Możliwości analizy danych otrzymanych z systemu TMS, generowanie raportów. Wykorzystanie TMS do poprawy bilansu TCO
<b>W8</b>	Najważniejsze kierunki rozwoju kołowych środków transportu w aspekcie ekologicznym i ekonomicznym
<b>Forma zajęć - projektowanie</b>	
	Treści programowe
<b>P1</b>	Identyfikacja najważniejszych składników składających się na TCO na przykładzie przedsiębiorstwa transportowego i eksploatowanych w nim maszyn – pojazdów
<b>P2</b>	Kalkulacja kosztów eksploatacji i całkowitego kosztu własności floty TCO. Analiza wpływu zużycia paliwa na TCO floty
<b>P3</b>	Opracowanie raportów i analiza danych w zakresie oceny stylu jazdy kierowcy, diagnostyki stanu technicznego pojazdu oraz historii eksploatacji

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną
<b>2</b>	Zajęcia projektowe z wykorzystaniem komputerowych metod wspomagających analizę kosztów własności i użytkowania floty
<b>3</b>	Rozwiązywanie zadań obliczeniowych

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Kolokwium zaliczeniowe treści wykładowych	60%
<b>O2</b>	Sprawozdania z wykonanych projektów	100%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Leveque F.: The European Market for Commercial Vehicle Telematics Systems: Prospects to 2017. Automotive & Transportation. Frost & Sullivan's Research and Market Consulting Group, 07/2011
<b>2</b>	Dembińska-Cyran I., Gubała M.: Podstawy zarządzania transportem w przykładach, Katedra Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2005.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Branżowe czasopisma specjalistyczne, źródła internetowe, dokumentacja techniczna producentów

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	45
udział w wykładach	30
udział w zajęciach projektowych	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	30
przygotowanie do zajęć projektowych	20
przygotowanie do zaliczenia wykładu	10
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	75
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	3

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_W12, MBM1A_W16	C1, C2	W1-W8, P1-P3	1, 2, 3	O1, O2
<b>EK 2</b>	MBM1A_W19, MBM1A_W21	C1, C2	W1-W8, P1-P3	1, 2, 3	O1, O2
<b>EK 3</b>	MBM1A_W23	C2, C3	W1-W8	1, 2, 3	O1, O2
<b>EK 4</b>	MBM1A_U03, MBM1A_U10	C1, C2, C3	P1-P3	1, 2, 3	O1, O2
<b>EK 5</b>	MBM1A_U01MB M1A_U24, MBM1A_U26	C2, C3	P1-P3	1, 2, 3	O1, O2
<b>EK 6</b>	MBM1A_U23	C2, C3	P1-P3	1, 2, 3	O1, O2
<b>EK 7</b>	MBM_K01, MBM_K04	C1, C2, C3	W1-W8, P1-P3	1, 2, 3	O1, O2

<b>Autor programu:</b>	Dr inż. Dariusz Piernikarski
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:d.piernikarski@pollub.pl">d.piernikarski@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Transportu, Silników Spalinowych i Ekologii, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Elektrotechnika i elektronika
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 3 56-0 _1
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	3
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	15
Wykład	
Ćwiczenia	
Laboratorium	15
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	1
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Poznanie metodyki wykonywania pomiarów w układach elektrycznych i sposobów ich analizy
<b>C2</b>	Poznanie metodyki badań urządzeń oraz układów elektrycznych i elektronicznych

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Ma wiedzę teoretyczną z zakresu podstaw elektrotechniki i elektroniki
<b>2</b>	Potrafi wykonywać obliczenia matematyczne z zakresu podstaw elektrotechniki i elektroniki

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Zna metody i przyrządy stosowane w elektrycznej technice pomiarowej
<b>EK 2</b>	Zna nazwy, budowę i funkcje elementów, z których zbudowane są powszechnie stosowane urządzenia elektryczne
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 3</b>	Potrafi łączyć podstawowe układy elektryczne oraz wykonywać pomiary wielkości elektrycznych i nieelektrycznych
<b>EK 4</b>	Potrafi przeprowadzić oględziny urządzeń elektrycznych i wykonać opis pod kątem budowy i uszkodzeń eksploatacyjnych
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 5</b>	Ma świadomość niebezpieczeństw i zagrożeń związanych z użytkowaniem energii elektrycznej oraz potrzeby jej oszczędzania

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Pomiary w obwodach prądu stałego
<b>L2</b>	Pomiary w obwodach prądu sinusoidalnie zmiennego
<b>L3</b>	Badanie elektrycznych źródeł światła
<b>L4</b>	Badanie maszyn elektrycznych
<b>L5</b>	Pomiary wielkości nieelektrycznych
<b>L6</b>	Badanie elementów elektronicznych
<b>L7</b>	Badanie układów elektronicznych

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Oględziny, łączenie układów i wykonywanie pomiarów w laboratorium
<b>2</b>	Dyskusja przed i po zakończeniu ćwiczenia

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	100%
<b>O2</b>	Wykonanie pracy praktycznej	100%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Adamiec M.: Podstawy elektrotechniki i elektroniki dla studentów Wydziału Mechanicznego. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej. Lublin 2018.
<b>2</b>	Doległo M.: Podstawy elektrotechniki i elektroniki. WKiŁ. Warszawa 2016.
<b>3</b>	Hempowicz P. i inni: Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków. Podręczniki Akademickie – Mechanika. WNT. Warszawa 2012.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Dobrowolski A., Majda E., Jachna Z., Wierzbowski M.: Elektronika ależ to bardzo proste! Wydawnictwo BTC. Legionowo 2013.
<b>2</b>	Parchański J.: Miernictwo elektryczne i elektroniczne. WSiP. Warszawa 2014.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	15
Udział w laboratoriach	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	10
Przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych	3
Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	5
Wykonanie pracy praktycznej	2
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	25
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	1

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_W07, MBM1A_W17	C1, C2	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7	1, 2	O1, O2
<b>EK 2</b>	MBM1A_W17, MBM1A_W23	C2	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7	1, 2	O1, O2
<b>EK 3</b>	MBM1A_U18, MBM1A_U19	C1, C2	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7	1	O1, O2
<b>EK 4</b>	MBM1A_U01, MBM1A_U02, MBM1A_U25	C2	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7	1	O1, O2
<b>EK 5</b>	MBM1A_K03, MBM1A_K05	C1, C2	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7	1, 2	O1, O2

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Marek Adamiec
<b>Adres e-mail:</b>	m.adamiec@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Pojazdów Samochodowych, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

#### Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 4 57-0 _1
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	4
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	3
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie automatyzacji i robotyzacji procesów produkcyjnych.
<b>C2</b>	Poznanie stosowanych metod i strategii automatyzacji w tym form organizacji elastycznej automatyzacji.

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Znajomość procesów wytwarzania.
<b>2</b>	Znajomość budowy maszyn.
<b>3</b>	Znajomość podstaw automatyki.



<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Wymienia i opisuje metody automatyzacji i robotyzacji procesów wytwórczych.
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 2</b>	Dobiera elementy wykonawcze z zakresu automatyzacji procesu.
<b>EK 3</b>	Konfiguruje zautomatyzowane systemy wytwórcze.
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 4</b>	Jest gotów do kreatywnego działania w zakresie doboru narzędzi mających za zadanie automatyzację poszczególnych faz rozwoju produktu.

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Definicja mechanizacji, automatyzacji i robotyzacji. Ekonomiczne przesłanki wprowadzania automatyzacji i robotyzacji. Zakres automatyzacji i robotyzacji.
<b>W2</b>	Stopień automatyzacji i podatność procesu na automatyzację. Rozwój automatyzacji. Automatyzacja, a elastyczność i skala produkcji. Systemy wytwórcze jako systemy mechatroniczne.
<b>W3</b>	Proces produkcyjny, a sposób sterowania maszynami, robotami i złożonymi strukturami technologicznymi.
<b>W4</b>	Struktura układu sterowania automatycznego. Podstawy sterowania cyfrowego.
<b>W5</b>	Układy automatycznego nadzoru i diagnostyki. Proces produkcyjny jako obiekt regulacji.
<b>W6</b>	Sygnal jako podstawowy nośnik informacji w układach sterowania. Transmisja informacji w układach automatycznego sterowania procesami technologicznymi.
<b>W7</b>	Wymagania i tendencje rozwojowe w budowie obrabiarek i robotów. Budowa modułowa, produktywność i wydajność, elastyczność technologiczna.
<b>W8</b>	Zastosowanie robotów przemysłowych w procesach wytwarzania. Zrobotyzowane systemy wytwarzania (ZRK). Przykłady ZRK w przedsiębiorstwach przemysłowych.
<b>W9</b>	Elementy przetwarzania informacji i elementy sterujące. Pneumatyczne i hydrauliczne zespoły zasilania. Charakterystyka napędów, możliwości i zakres ich stosowania.

<b>W10</b>	Struktura i funkcje zautomatyzowanych systemów produkcyjnych. Realizacja sterowania z zastosowaniem sterowników PLC.
<b>W11</b>	Systemy maszyn i urządzeń. Systemy transportu. Systemy magazynowania.
<b>W12</b>	Systemy manipulacji i orientowania. Systemy mocowania. Systemy kontroli i diagnostyki. Systemy sterowania.
<b>W13</b>	Elastyczność w systemach produkcyjnych. Rodzaje elastyczności. Wybór stopnia automatyzacji i robotyzacji.
<b>W14</b>	Efekty oraz skutki automatyzacji i robotyzacji. Nowe tendencje w automatyzacji i robotyzacji procesów technologicznych.
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Czujniki pomiarowe.
<b>L2</b>	Pneumatyczne zespoły robocze.
<b>L3</b>	Napędy hydrauliczne.
<b>L4</b>	Układy hydrauliczne i ich zasilanie.
<b>L5</b>	Systemy transportu liniowego z detekcją rodzaju obiektu.
<b>L6</b>	Systemy transportu liniowego z detekcją położenia obiektu.
<b>L7</b>	Automatyzacja procesu montażu.
<b>L8</b>	Automatyzacja procesu demontażu.
<b>L9</b>	Systemy przenoszenia i manipulacji z wykorzystaniem manipulatora kartezyjskiego.
<b>L10</b>	Robot przemysłowy w systemie montażu.
<b>L11</b>	Możliwości wykorzystania wirtualizacji systemu transportu w jego optymalizacji.
<b>L12</b>	Programowanie systemu transportowego.
<b>L13</b>	Elastyczne systemy transportowe i ich programowanie.

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

	rozwiązania postawionego problemu
--	-----------------------------------

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne na podstawie pozytywnej oceny z kolokwium sprawdzającego	60%
O2	Uzyskanie pozytywnych ocen z realizacji zadań praktycznych.	50%
O3	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

Literatura podstawowa	
1	Kost G., Łebkowski P., Węsierski Ł: Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych. PWE, 2018.
2	Honczarenko J.: Roboty przemysłowe. Budowa i zastosowanie. Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2010.
3	Kosmol J. Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. Warszawa: Wydawnictwo Naukowo Techniczne, 2000
Literatura uzupełniająca	
1	Zdanowicz R.: Robotyzacja procesów wytwarzania. Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2007.
2	Honczarenko J.: Elastyczna <b>automatyzacja</b> wytwarzania : obrabiarki i systemy obróbkowe. WNT, 2018.

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

<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	15
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego	7
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych i opracowanie sprawozdań	8
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	75
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	3

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_W14	C1, C2	W1-W14, L5-L13	1, 2, 3	O1, O2
<b>EK 2</b>	MBM1A_U22 MBM1A_U20	C1,C2	L1-L13	2, 3	O2, O3
<b>EK 3</b>	MBM1A_U23 MBM1A_U20	C2	L9-L13	2, 3	O2, O3
<b>EK 4</b>	MBM1A_K04	C2	L1-L13	3	O3

<b>Autor programu:</b>	prof. Antoni Świć, dr inż. Jacek Domińczuk
<b>Adres e-mail:</b>	a.swic@pollub.pl, j.dominczuk@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Technologicznych Systemów Informacyjnych, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Maszyny i narzędzia do przetwórstwa tworzyw
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 5 58-0 _1
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	5
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	75
Wykład	45
Ćwiczenia	
Laboratorium	15
Projekt	15
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	5
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Zdobycie wiedzy z zakresu budowy oraz konstrukcji maszyn i urządzeń do przetwórstwa tworzyw polimerowych.
<b>C2</b>	Zdobycie wiedzy z zakresu konstrukcji i zasad działania narzędzi stosowanych w przetwórstwie tworzyw polimerowych.
<b>C3</b>	Praktyczne zapoznanie się z działaniem i podstawami użytkowania maszyn i urządzeń do przetwórstwa tworzyw polimerowych.

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Student ma podstawową wiedzę, umiejętności i kompetencje w zakresie inżynierii materiałowej, obejmującą w szczególności materiały metalowe, polimerowe, kompozytowe i ceramiczne, stosowane do wytwarzania elementów maszyn oraz
----------	--

	obróbkę cieplną i cieplno-chemiczną stopów metali
2	Student ma uporządkowaną wiedzę, umiejętności i kompetencje w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej, obróbki plastycznej, przetwórstwa tworzyw polimerowych, odlewania oraz łączenia materiałów, z uwzględnieniem dokładności wykonania tych elementów i stanu ich powierzchni

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student ma wiedzę w zakresie środków pracy stosowanych w przemyśle maszynowym, w tym wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych, a także podstaw programowania maszyn technologicznych.
EK 2	Student orientuje się w obecnym stanie i trendach rozwojowych budowy maszyn.
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Student potrafi dobrać narzędzia i maszyny technologiczne niezbędne do wykonania typowych elementów maszyn.
EK 4	Student potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne w konstrukcji i technologii maszyn.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	Student ma świadomość znaczenia profesjonalizmu w pracy inżyniera mechanika i przestrzegania zasad etyki zawodowej.

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
W1	Zagadnienie podstawowe: pojęcie maszyny, mechanizmu, zespołu, układu roboczego. Zależności pomiędzy podstawowymi elementami układu roboczego. Funkcje maszyn do przetwórstwa tworzyw. Funkcje urządzeń pomocniczych. Oprzyrządowanie technologiczne.
W2	Kryteria klasyfikacyjne i podział maszyn do przetwórstwa tworzyw polimerowych. Maszyny PFC1, PFC2 i PCF.
W3	Spawarki i zgrzewarki. Maszyny do porowania i rozdzielania cieplnego. Budowa i zasada działania, przeznaczenie, podział klasyfikacyjny.
W4	Suszarki do tworzyw, maszyny do obróbki cieplnej i powierzchniowej: komory, tunele, palniki, maszyny specjalne. Budowa i zasada działania, przeznaczenie,

	podział klasyfikacyjny.
<b>W5</b>	Wyłaczarki: budowa i zasada działania, przeznaczenie, podział klasyfikacyjny. Układ uplastyczniający. Układ napędowy. Układ sterowania i regulacji.
<b>W6</b>	Wtryskarki: budowa i zasada działania, przeznaczenie, podział klasyfikacyjny. Układ uplastyczniający. Układ narzędziowy. Układ napędowy. Układ sterowania i regulacji.
<b>W7</b>	Prasy hydrauliczne, kalandry, maszyny do mieszania tworzyw. Budowa i zasada działania, przeznaczenie, podział klasyfikacyjny.
<b>W8</b>	Maszyny do odlewania, przędzarki, laminarki i nawijarki. Budowa i zasada działania, przeznaczenie, podział klasyfikacyjny.
<b>W9</b>	Urządzenia do formowania polimeryzacyjnego, Fluidyzatory, napyłarki, urządzenia do natryskiwania, nanoszarki walcowe i listwowe, powlekarki do kleju, przyrządy klejarские. Budowa i zasada działania, przeznaczenie, podział klasyfikacyjny.
<b>W10</b>	Drukarki, urządzenia do metalizowania, komory próżniowe, wanny elektrolityczne, komory do ulepszania cieplnego tworzyw. Budowa i zasada działania, przeznaczenie, podział klasyfikacyjny.
<b>W11</b>	Narzędzia do porowania, rozdzielania cieplnego i termoformowania.
<b>W12</b>	Formy do odlewania i prasowania tworzyw.
<b>W13</b>	Głowice wyłaczarskie klasyczne.
<b>W14</b>	Głowice wyłaczarskie specjalne.
<b>W15</b>	Formy wtryskowe.
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	
Treści programowe	
<b>L1</b>	Zajęcia wprowadzające: rola inżyniera jako osoby użytkującej maszynę przetwórczą, efekty profesjonalizmu w działalności zawodowej, etyka pracy, szkolenie BHP.
<b>L2</b>	Charakterystyka techniczna stanowiska do zgrzewania tworzyw.
<b>L3</b>	Charakterystyka techniczna stanowiska do wytłaczania konwencjonalnego.
<b>L4</b>	Charakterystyka techniczna stanowiska wytłaczania z rozdmuchiwaniem.
<b>L5</b>	Charakterystyka techniczna stanowiska do wtryskiwania ślimakowego.
<b>L6</b>	Charakterystyka techniczna stanowiska do wtryskiwania tłokowego.
<b>L7</b>	Charakterystyka techniczna stanowiska do odlewania rotacyjnego.

<b>Forma zajęć - projektowanie</b>	
	Treści programowe
<b>P1</b>	Projekt 1. Charakterystyka wyłaczarki oraz projekt głowicy wyłaczarskiej
<b>P2</b>	Projekt 2. Charakterystyka wtryskarki oraz projekt formy wtryskowej

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną.
<b>2</b>	Laboratorium: ćwiczenia laboratoryjne oparte na obserwacji i pomiarze, uzupełnione pogadanką, z elementami metod problemowych z grupy aktywizujących, skutkujących praktycznym działaniem studentów.
<b>3</b>	Projekt: zajęcia ćwiczeniowo-praktyczne, w grupie metod poszukujących, skutkujące realizacją zadania praktycznego przez grupę studentów lub indywidualnie.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Zaliczenie pisemne z wykładu	50%
<b>O2</b>	Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	100%
<b>O3</b>	Zaliczenie podstaw teoretycznych ćwiczeń laboratoryjnych	50%
<b>O4</b>	Samodzielne wykonanie i zaliczenie projektów	100%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Johannaber F: Wtryskarki. Poradnik użytkownika. Plastech 2000.
<b>2</b>	Praca zbiorowa pod red. R. Sikory: Maszyny i urządzenia do przetwórstwa tworzyw wielkocząsteczkowych. Ćwiczenia laboratoryjne. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej. Lublin 2001.
<b>3</b>	Zawistowski H., Frenkler D.: Konstrukcja form wtryskowych do tworzyw termoplastycznych. WNT, Warszawa 1984, 2003.
<b>4</b>	Garbacz T, Sikora J.: Przetwórstwo tworzyw polimerowych. Ćwiczenia laboratoryjne cz.I. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej. Lublin 2012.



5	Jachowicz T., Klepka T.: Przetwórstwo tworzyw polimerowych. Ćwiczenia laboratoryjne cz.II. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej. Lublin 2013.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Sikora R.: Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych. Wydawnictwo Edukacyjne, Warszawa 1993.
2	H. Saechtling. Tworzywa sztuczne. Poradnik. WNT 2000.
3	Praca zbiorowa: Wytłaczanie tworzyw sztucznych. Plastech, Wydawnictwo poradników i książek technicznych, Warszawa 1999.
4	Katalogi, foldery, broszury reklamowe producentów maszyn do przetwórstwa tworzyw oraz urządzeń pomocniczych.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	75
Udział w wykładach	45
Udział w laboratoriach	15
Udział w zajęciach projektowych	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	50
Przygotowanie do zaliczenia wykładów	10
Przygotowanie do laboratorium, wykonywanie sprawozdań	25
Prace nad przygotowaniem projektu	15
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	125
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	5

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

	<b>zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>				
<b>EK 1</b>	MBM1A_W12	C1, C2	W1÷W15, L2÷L7, P1, P2	1, 2, 3	O1, O2, O3, O4
<b>EK 2</b>	MBM1A_W23	C1, C2	W1÷W15, L2÷L7, P1, P2	1, 2, 3	O1, O2, O3, O4
<b>EK 3</b>	MBM1A_U16	C1, C2	W1÷W15 L2÷L7 P1, P2	1, 2, 3	O1, O2, O3, O4
<b>EK 4</b>	MBM1A_U25	C1, C2	W1÷W15 L2÷L7 P1, P2	1, 2, 3	O1, O2, O3, O4
<b>EK 5</b>	MBM1A_K05	C1, C2	L1, P1	1, 2, 3	O1, O2, O3, O4

<b>Autor programu:</b>	dr hab. inż. Tomasz Garbacz, dr inż. Tomasz Jachowicz,
<b>Adres e-mail:</b>	t.garbacz@pollub.pl; t.jachowicz@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Wydział Mechaniczny, Katedra Technologii i Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Drgania mechaniczne
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 5 59-1 _1
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	5
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	15
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin/Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cel przedmiotu

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z podstawowymi prawami i pojęciami stosowanymi w teorii drgań
<b>C2</b>	Przygotowanie studenta do praktycznego korzystania z zagadnień układów drgających
<b>C3</b>	Zapoznanie studenta z metodami obliczeń układów drgających

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Znajomość praw i twierdzeń matematycznych z algebry, trygonometrii, analizy matematycznej, rachunku różniczkowego i całkowego
----------	---

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Wymienia rodzaje drgań występujących w układach mechanicznych
<b>EK 2</b>	Wyjaśnia negatywne skutki występowania drgań oraz aspekty pozytywne
<b>EK 3</b>	Charakteryzuje podstawowe pojęcia z zakresu drgań mechanicznych
<b>EK 4</b>	Potrafi przedstawić metody badania drgań
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 5</b>	Wyznacza sztywność i częstość drgań własnych układu mechanicznego oraz wyprowadza równania różniczkowe ruchu
<b>EK 6</b>	Wyciąga wnioski wynikające z poznanej teorii drgań
<b>EK 7</b>	Klasyfikuje i opisuje wybrane przykłady drgań układów technicznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 8</b>	Dyskutuje o układach drgających w aspektach pracy maszyn i urządzeń
<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Wprowadzenie. Znaczenie drgań w technice. Klasyfikacja i podział drgań. Charakterystyki sprężystości i tłumienia. Drgania własne układów liniowych o jednym stopniu swobody.
<b>W2</b>	Sztywności zastępcze układów o więzach połączonych równoległe i szeregowo. Obliczanie częstości drgań własnych układów o jednym stopniu swobody i sztywnościach zastępczych.
<b>W3</b>	Zastosowanie energii do wyznaczania częstości drgań własnych, metoda Rayleigha. Równania Lagrange'a drugiego rodzaju.
<b>W4</b>	Drgania układów o jednym stopniu swobody tłumionych wiskotycznie. Przypadek tłumienia podkrytycznego, krytycznego i nadkrytycznego. Logarytmiczny dekrement tłumienia.
<b>W5</b>	Drgania swobodne z tarciem suchym, wewnętrznym i konstrukcyjnym.
<b>W6</b>	Drgania wymuszone siłą okresową. Wpływ tłumienia na amplitudę drgań oraz kąt przesunięcia fazowego. Przypadek rezonansu.
<b>W7</b>	Drgania wymuszone siłami okresowymi nieharmonicznymi. Zastosowanie szeregu Fouriera do analizy drgań.

W8	Wibroizolacja drgających układów mechanicznych z wymuszeniem harmonicznym. Warunek wibroizolacji.
W9	Drgania swobodne układów dyskretnych o dowolnej skończonej liczbie stopni swobody. Częstości i postaci drgań. Macierzowa analiza drgań.
W10	Drgania wymuszone układów o dwóch stopniach swobody. Dynamiczny eliminator drgań.
W11	Drgania własne układów ciągłych. Drgania poprzeczne napiętej struny. Drgania wzdluzne i skretne pretów przyzmatycznych.
W12	Drgania poprzeczne belki Bernoulliego-Eulera. Drgania własne płyt cienkich. Częstości i postaci drgań płyty.
W13	Przybliżone metody badania drgań: metoda Rayleigha, Ritza i Galerkina.
W14	Drgania parametryczne. Równania Mathie'u i Hilla. Przykłady techniczne niestateczności parametrycznej.
W15	Drgania własne i wymuszone układów nieliniowych. Drgania samowzbudne układów mechanicznych. Wybrane przykłady techniczne drgań samowzbudnych, flutter skrzydła samolotu.
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
Treści programowe	
ĆW1	Obliczanie sztywności zastępczej oraz częstości drgań własnych układów mechanicznych.
ĆW2	Przykłady obliczeniowe: Zastosowanie równań energii do wyznaczania częstości drgań własnych, metoda Rayleigha. Równania Lagrange'a drugiego rodzaju.
ĆW3	Przykłady obliczeniowe: Drgania swobodne tłumione wiskotycznie, tarciem suchym, wewnętrznym i konstrukcyjnym.
ĆW4	Przykłady obliczeniowe: Drgania wymuszone siłami harmonicznymi, wymuszenia siłowe, bezwładnościowe i kinematyczne.
ĆW5	Przykłady obliczeniowe: drgania wymuszone siłami okresowymi nieharmonicznymi. Rozwinięcie w szereg Fouriera.
ĆW6	Obliczanie warunku wibroizolacji drgających układów mechanicznych przy wymuszeniu harmonicznym.
ĆW7	Wyznaczanie częstości drgań swobodnych układów o skończonej liczbie swobody.
ĆW8	Przykłady obliczeniowe: Drgania wymuszone układów o dwóch stopniach swobody. Dynamiczny eliminator drgań.

ĆW9	Przykłady obliczeniowe: Drgania układów ciągłych. Drgania swobodne wzdłużne, skrętne poprzeczne prętów pryzmatycznych, drgania struny.
ĆW10	Przykłady obliczeniowe: Drgania poprzeczne belki Bernoulliego-Eulera.
ĆW11	Przykłady obliczeniowe: Przybliżone metody badania drgań: metoda Ritza i Galerkina.
ĆW12	Przykłady obliczeniowe: Drgania parametryczne. Równania Mathie' u i Hilla.
ĆW13	Przykłady obliczeniowe: Drgania własne i wymuszone układów nieliniowych. Drgania samowzbudne układów mechanicznych.
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	
L1	Zajęcia wprowadzające, szkolenia BHP. Drgania własne układów o 1 stop. swobody.
L2	Drgania płyty. Wyznaczanie prędkości krytycznych wału.
L3	Eliminator drgań. Drgania skrętne układów o skończonej liczbie stopniach swobody.
L4	Drgania wymuszone układu liniowego i nieliniowego o 1 stop. swobody.
L5	Drgania parametryczne.
L6	Drgania samowzbudne. Wyznaczanie współczynnika tłumienia w układzie o 1 stop. swobody.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład prowadzony klasyczną metodą na tablicy, wybrane zagadnienia prezentowane metodami audiowizualnymi za pomocą komputera i rzutnika.
2	Ćwiczenia prowadzone klasyczną metodą, zadania rozwiązywane na tablicy. Wybrane zagadnienia za pomocą rzutnika i komputera.
3	Laboratorium oparte na obserwacji i pomiarze, praktyczne działanie studentów.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne ćwiczeń	50%
O2	Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych	100%
O3	Egzamin	60%

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Z. Osiński - Teoria drgań, PWN
2	K. Piszczek, J. Walczak - Drgania w budowie maszyn, PWN
3	J. Giergiel, Drgania mechaniczne, Uczelniane Wyd. Naukowo-Dydaktyczne AGH
4	I.V. Den Hartog - Drgania mechaniczne, PWN
5	K. Szabelski, Zbiór zadań z drgań mechanicznych, wyd. PL
6	Laboratorium dynamiki maszyn - Praca zbiorowa pod red. K. Szabelskiego i J. Warmińskiego. Wyd. PL
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	S. P. Timoszenko - Kolebanija w inżyniernom diele (w jęz. rosyjskim)
2	L. Meirovitch, Fundamentals of Vibrations, Mc Graw-Hill, 2001
3	S.R. Rao, Mechanical Vibrations, Prentice Hall, 2004
4	J. Warmiński, J. Latałski, R. Rusinek, A. Mitura, M. Borowiec, Metody komputerowe w mechanice, Monografie Politechnika Lubelska, 2015

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	60
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych	60
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	40
Przygotowanie się do laboratorium	15
Przygotowanie się do zajęć, indywidualna praca studenta	25
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	100
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	4

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	MBM1A_W03	C1, C2, C3	W1, ĆW1, L1-L6	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 2	MBM1A_W03	C1, C2, C3	W1, ĆW1, L1-L6	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 3	MBM1A_W03	C1, C2, C3	W5-W6, ĆW5- ĆW6, L1-L6	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 4	MBM1A_W03	C1, C2, C3	W11, ĆW10	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 5	MBM1A_U08, MBM1A_U19	C1, C2, C3	W2-W4, ĆW2-ĆW4, L1-L6	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 6	MBM1A_U08, MBM1A_U19	C1, C2, C3	W1-W15, L1-L6	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 7	MBM1A_U08, MBM1A_U19	C1, C2, C3	W14, ĆW13, L1-L6	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 8	MBM1A_K01, MBM1A_K02	C1, C2, C3	W1-W15, ĆW1- ĆW13, L1-L6	1, 2, 3	O1, O2, O3

<b>Autor programu:</b>	Prof. dr hab. inż. Jerzy Warmiński
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:j.warminski@pollub.pl">j.warminski@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Mechaniki Stosowanej, Wydział Mechaniczny



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

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Dynamika maszyn
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 5 59-2 _1
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	5
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	15
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin/Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cel przedmiotu**

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z podstawowymi prawami i pojęciami stosowanymi w dynamice maszyn
<b>C2</b>	Przygotowanie studenta do praktycznego korzystania z zagadnień dynamiki maszyn
<b>C3</b>	Zapoznanie studenta z metodami obliczeń stosowanych w dynamice maszyn

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	Znajomość praw i twierdzeń matematycznych z algebry, trygonometrii, analizy matematycznej, rachunku różniczkowego i całkowego
----------	---

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Wymienia rodzaje drgań i obciążeń dynamicznych występujących w układach mechanicznych
<b>EK 2</b>	Wyjaśnia negatywne skutki występowania drgań w maszynach oraz aspekty pozytywne
<b>EK 3</b>	Charakteryzuje podstawowe pojęcia z zakresu drgań maszyn i struktur mechanicznych
<b>EK 4</b>	Potrafi przedstawić metody badania dynamiki maszyn
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 5</b>	Wyznacza sztywność i częstość drgań własnych układu mechanicznego oraz wyprowadza równania różniczkowe ruchu maszyny (struktury mechanicznej)
<b>EK 6</b>	Wyciąga wnioski wynikające z poznanej teorii dynamiki maszyn
<b>EK 7</b>	Klasyfikuje i opisuje wybrane przykłady drgań i dynamiki maszyn
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 8</b>	Dyskutuje o układach drgających w aspektach pracy maszyn i urządzeń
<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Wprowadzenie. Znaczenie obciążeń dynamicznych w projektowaniu i wytwarzaniu maszyn. Klasyfikacja i podział obciążeń dynamicznych. Charakterystyki sztywności i tłumienia maszyn. Modele liniowe maszyn o jednym stopniu swobody.
<b>W2</b>	Sztywności zastępcze układów o więzach połączonych równolegle i szeregowo. Obliczanie częstości drgań własnych układów o jednym stopniu swobody i sztywnościach zastępczych.
<b>W3</b>	Metody energetyczne w dynamice maszyn. Metoda Rayleigha oraz równania Lagrange'a drugiego rodzaju.
<b>W4</b>	Model maszyny o jednym stopniu swobody z tłumieniem wiskotycznym. Miary tłumienia.
<b>W5</b>	Drgania maszyn tłumione tarciem suchym, wewnętrznym i konstrukcyjnym. Wpływ tarcia suchego na zmianę obciążeń dynamicznych.
<b>W6</b>	Obciążenia dynamiczne maszyn i urządzeń wymuszanych siłami okresowymi. Wpływ tłumienia oraz częstości drgań na wielkość obciążeń.
<b>W7</b>	Obciążenia dynamiczne maszyn i urządzeń wymuszanych siłami okresowymi

	nieharmonicznymi.
<b>W8</b>	Wibroizolacja czynna i bierna maszyn z wymuszanych siłowo, bezwładnościowo lub kinematycznie. Dobór wibroizolatorów.
<b>W9</b>	Modele maszyn o dowolnej skończonej liczbie stopni swobody. Zapis macierzowy dynamiki modelu. Rozwiązanie zagadnienia własnego. Wartości własne i wektory własne. Normalizacja wektorów własnych.
<b>W10</b>	Dynamiczna eliminacja drgań maszyny. Warunek dynamicznej eliminacji drgań.
<b>W11</b>	Drgania własne elementów maszyn jako układów ciągłych. Drgania wzdłużne i skrętne prętów wałów. Metoda rozdzielania zmiennych Fouriera.
<b>W12</b>	Modelowanie drgań elementów strukturalnych maszyn, belek i płyt jako układów o ciągłym rozkładzie masy. Przykład rozwiązania zagadnienia własnego.
<b>W13</b>	Redukcja układów ciągłych do modeli dyskretnych. Metody ortogonalizacyjne i wariacyjne.
<b>W14</b>	Modele maszyn o zmiennych parametrach. Obszary rezonansów parametrycznych. Przykłady niestateczności parametrycznej maszyn.
<b>W15</b>	Modele nieliniowe maszyn i struktur mechanicznych np. prętów, belek, płyt. Obciążenia wywołane nieliniowym tłumieniem. Zjawisko niestabilności w modelach nieliniowych maszyn. Przykłady techniczne.
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
Treści programowe	
<b>ĆW1</b>	Praktyczne przykłady wyznaczenia sztywności maszyny oraz redukcja do modelu o jednym stopniu swobody. Obliczanie sztywności zastępczej oraz częstości własnej w przypadku więzów pojedynczych i połączonych.
<b>ĆW2</b>	Przykłady obliczeniowe: Zastosowanie równań energii do wyprowadzania równań dynamiki maszyny. Metoda Rayleigha oraz równania Lagrange'a drugiego rodzaju.
<b>ĆW3</b>	Przykłady obliczeniowe wyznaczania obciążeń dynamicznych maszyn z uwzględnieniem tłumienia wiskotycznego, tarcia suchego, wewnętrznego i konstrukcyjnego.
<b>ĆW4</b>	Przykłady obliczeniowe wyznaczania obciążeń maszyn wymuszanych siłami harmonicznymi, wyznaczenia wpływu tłumienia.
<b>ĆW5</b>	Przykłady obliczeniowe: obciążenia maszyn wymuszonych siłami okresowymi nieharmonicznymi. Analiza częstotliwościowa obciążeń.
<b>ĆW6</b>	Wyznaczenie warunku wibroizolacji maszyn i układów mechanicznych wymuszanych harmonicznymi. Dobór wibroizolatorów.
<b>ĆW7</b>	Obliczanie wartości własnych i wektorów własnych modeli maszyn jako układów o skończonej liczbie swobody. Zapis macierzowy.

ĆW8	Przykłady obliczeniowe dynamicznej eliminacji drgań maszyn.
ĆW9	Przykłady obliczeniowe: modelowanie elementów maszyn jako układów ciągłych. Drgania swobodne wzdłużne, skrętne poprzeczne wałów. Metoda rozdzielania zmiennych Fouriera.
ĆW10	Przykłady obliczeniowe i modelowanie elementów strukturalnych maszyn, belek i płyt jako układów ciągłych.
ĆW11	Przykłady obliczeniowe redukcji modeli ciągłych maszyny do układów o masach skupionych. Metody ortogonalizacyjne i wariacyjne.
ĆW12	Przykłady obliczeniowe i modelowanie maszyn o zmiennych parametrach. Wyznaczanie obszarów niestateczności parametrycznej.
ĆW13	Przykłady obliczeniowe modeli maszyn z uwzględnieniem nieliniowości sztywności oraz tłumienia. Zjawisko niestabilności w nieliniowych modelach maszyn.
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	
L1	Zajęcia wprowadzające, szkolenia BHP. Drgania własne modeli maszyn o 1 stop. swobody.
L2	Dynamika elementów maszyn: postaci drgań płyty, prędkości krytyczne wału.
L3	Dynamiczna eliminacja obciążeń maszyny. Analiza modelu maszyny o wielu stopniach swobody.
L4	Drgania wymuszone maszyn, modele liniowe i nieliniowe o 1 stop. swobody.
L5	Dynamika modeli maszyn o okresowo zmiennych parametrach.
L6	Drgania samowzbudne maszyn. Wyznaczanie współczynnika tłumienia modelu maszyny o 1 stopniu swobody.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład prowadzony klasyczną metodą na tablicy, wybrane zagadnienia prezentowane metodami audiowizualnymi za pomocą komputera i rzutnika.
2	Ćwiczenia prowadzone klasyczną metodą, zadania rozwiązywane na tablicy. Wybrane zagadnienia za pomocą rzutnika i komputera.
3	Laboratorium oparte na obserwacji i pomiarze, praktyczne działanie studentów.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Zaliczenie pisemne ćwiczeń	50%
<b>O2</b>	Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych	100%
<b>O3</b>	Egzamin	60%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	K. Piszczek, J. Walczak - Drgania w budowie maszyn, PWN
<b>2</b>	Z. Osiński, Teoria drgań, PWN
<b>3.</b>	Z. Osiński, Tłumienie drgań, PWN
<b>4</b>	J. Giergiel, Drgania mechaniczne, Uczelniane Wyd. Naukowo-Dydaktyczne AGH
<b>5</b>	I.V. Den Hartog - Drgania mechaniczne, PWN
<b>6</b>	K. Szabelski, Zbiór zadań z drgań mechanicznych, wyd. PL
<b>7</b>	Laboratorium dynamiki maszyn - Praca zbiorowa pod red. K. Szabelskiego i J. Warmińskiego. Wyd. PL
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	S. P. Timoszenko - Kolebanija w inżyniernom diele (w jęz. rosyjskim)
<b>2</b>	L. Meirovitch, Fundamentals of Vibrations, Mc Graw-Hill, 2001
<b>3</b>	S.R. Rao, Mechanical Vibrations, Prentice Hall, 2004
<b>4</b>	R. Rusinek, J. Warmiński, K. Szabelski, Drgania nieliniowe w procesie skrawania toczeniem, Monografie Politechnika Lubelska, 2006

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	60
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych	60

<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	40
Przygotowanie się do laboratorium	15
Przygotowanie się do zajęć, indywidualna praca studenta	25
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	100
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	4

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_W03	C1, C2, C3	W1, ĆW1, L1-L6	1, 2, 3	O1, O2, O3
<b>EK 2</b>	MBM1A_W03	C1, C2, C3	W1, ĆW1, L1-L6	1, 2, 3	O1, O2, O3
<b>EK 3</b>	MBM1A_W03	C1, C2, C3	W5-W6, ĆW5-ĆW6, L1-L6	1, 2, 3	O1, O2, O3
<b>EK 4</b>	MBM1A_W03	C1, C2, C3	W11, ĆW10	1, 2, 3	O1, O2, O3
<b>EK 5</b>	MBM1A_U08, MBM1A_U19	C1, C2, C3	W2-W4, ĆW2-ĆW4, L1-L6	1, 2, 3	O1, O2, O3
<b>EK 6</b>	MBM1A_U08, MBM1A_U19	C1, C2, C3	W1-W15, L1-L6	1, 2, 3	O1, O2, O3
<b>EK 7</b>	MBM1A_U08, MBM1A_U19	C1, C2, C3	W14, ĆW13, L1-L6	1, 2, 3	O1, O2, O3
<b>EK 8</b>	MBM1A_K01, MBM1A_K02	C1, C2, C3	W1-W15, ĆW1-ĆW13,	1, 2, 3	O1, O2, O3

			L1-L6		
--	--	--	-------	--	--

<b>Autor programu:</b>	Prof. dr hab. inż. Jerzy Warmiński
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:j.warminski@pollub.pl">j.warminski@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Mechaniki Stosowanej, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Modelowanie aerodynamiki pojazdów
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 5 60-1 _1
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	5
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	15
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z metodami analizy aerodynamiki pojazdów.
<b>C2</b>	Ukształtowanie umiejętności analizy i rozwiązywania zadań aerodynamicznych w sposób analityczny oraz numeryczny.
<b>C3</b>	Ukształtowanie umiejętności myśleć i działać w sposób kreatywny.

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Znajomość pojęć stosowanych w opisie stanu płynów oraz podstawowych praw i równań mechaniki płynów.
<b>2</b>	Umiejętność rozwiązywania podstawowych zadań statyki i przepływu płynów.



3	Znajomość podstawowych praw fizyki.
---	-------------------------------------

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Ma wiedzę w zakresie modelowania i konstruowania pojazdów z uwzględnieniem aerodynamiki.
<b>EK 2</b>	Ma wiedzę w zakresie w zakresie mechaniki płynów, z uwzględnieniem praw i zasad dotyczących opływu pojazdów.
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 3</b>	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu aerodynamiki metody analityczne oraz eksperymentalne, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 4</b>	Jest gotów do kreatywnego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
Treści programowe	
<b>W1</b>	Podstawowe pojęcia i definicje z zakresu aerodynamiki.
<b>W2</b>	Obszary wykorzystania aerodynamiki w projektowaniu pojazdów.
<b>W3</b>	Systemy komputerowe do wspomagania modelowania aerodynamiki.
<b>W4</b>	Zasady zachowania masy, pędu i energii oraz równania Navier'a-Stokes'a w ujęciu różniczkowym.
<b>W5</b>	Modelowanie przepływów turbulentnych.
<b>W6</b>	Modelowanie przepływów ściśliwych.
<b>W7</b>	Przepływy wielofazowe.
<b>W8</b>	Charakterystyki aerodynamiczne.
<b>W9</b>	Siatka obliczeniowa.
<b>W10</b>	Warstwa przyścienna i jej znaczenie.
<b>W11</b>	Modelowanie pojazdów lądowych.

<b>W12</b>	Modelowanie pojazdów powietrznych.
<b>W13</b>	Modelowanie pojazdów wodnych.
<b>W14</b>	Metodologia modelowania aerodynamiki pojazdów.
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
	Treści programowe
<b>ĆW1</b>	Konwersja jednostek.
<b>ĆW2</b>	Obliczanie zmian parametrów czynnika przepływowego.
<b>ĆW3</b>	Obliczanie siły nośnej i siły oporu.
<b>ĆW4</b>	Zastosowanie równania Bernoulliego.
<b>ĆW5</b>	Obliczanie grubości warstwy przyściennej.
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Badania opływu w tunelu aerodynamicznym.
<b>L2</b>	Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych. Zapoznanie ze strukturą systemu ANSYS Fluent.
<b>L3</b>	Budowa modelu bryłowego. Budowa siatki obliczeniowej.
<b>L4</b>	Ustawienia solvera. Wykonywanie i monitoring obliczeń.
<b>L5</b>	Prezentacja i analiza wyników.
<b>L6</b>	Modelowanie opływu skrzydła.
<b>L7</b>	Modelowanie opływu nadwozia samochodu.
<b>L8</b>	Modelowanie opływu łodzi.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład prowadzony metodą informacyjną z uwzględnieniem problemów obliczeniowych i przy wykorzystaniu technik audiowizualnych.
<b>2</b>	Ćwiczenia rachunkowe.
<b>3</b>	Zajęcia laboratoryjne z wykorzystaniem komputerowych systemów obliczeniowych.
<b>4</b>	Zajęcia laboratoryjne z wykorzystaniem tunelu aerodynamicznego.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Zaliczenie testowe lub pisemne treści wykładowych	55%
<b>O2</b>	Zaliczenie pisemne z ćwiczeń	55%
<b>O3</b>	Zaliczenie zajęć laboratoryjnych	55%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Sobieraj W.: Aerodynamika, WAT, Warszawa 2014
<b>2</b>	Zienkiewicz O. C.: Metoda Elementów Skończonych, Arkady, Warszawa 1972
<b>3</b>	Piechna J.: Podstawy aerodynamiki pojazdów, WKŁ, Warszawa 2012
<b>4</b>	Szmelter J.: Metody komputerowe w mechanice , PWN, Warszawa 1980
<b>5</b>	Elsner J.W., Turbulencja przepływów, PWN 1987
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Bukowski J.: Mechanika Płynów, PWN 1975
<b>2</b>	Yunus A. Cengel, Michael A. Boles - Thermodynamics. An Engineering Approach 3rd ed., McGraw Hill 1998

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	60
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	15
Udział w ćwiczeniach	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	40
Przygotowanie do zajęć audytoryjnych	15
Przygotowanie do ćwiczeń	15

Przygotowanie do laboratorium	10
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MBM1A_W09	1	W1-W14 ĆW1-ĆW5 L1-L6	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 2	MBM1A_W15	1	ĆW1-ĆW5 L1-L6	2, 3	O2, O3
EK 3	MBM1A_U19 MBM1A_U21	2	ĆW1-ĆW5 L1-L8	2, 3	O2, O3
EK 4	MBM1A_K04	3	L1-L8	3	O3

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Konrad Pietrykowski
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:k.pietrykowski@pollub.pl">k.pietrykowski@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Termodynamiki, Mechaniki Płynów i Napędów Lotniczych, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Komputerowe wspomaganie mechaniki płynów
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 5 60-2 _1
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	5
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	15
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami komputerowego wspomaganie mechaniki płynów oraz z podstawami teoretycznymi modelowania przepływów.
<b>C2</b>	Ukształtowanie umiejętności analizy i rozwiązywania podstawowych zadań mechaniki płynów z zastosowaniem systemu z grupy CFD (Computational Fluid Dynamics) – ANSYS Fluent.

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Znajomość pojęć stosowanych w opisie stanu płynów oraz podstawowych praw i równań mechaniki płynów.
<b>2</b>	Umiejętność rozwiązywania podstawowych zadań statyki i przepływu płynów.

3	Znajomość podstawowych praw fizyki.
---	-------------------------------------

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma wiedzę w zakresie modelowania i konstruowania maszyn i urządzeń przepływowych.
EK 2	Ma wiedzę w zakresie modelowania procesów termodynamicznych, a także modelowania mechaniki płynów, z uwzględnieniem praw i zasad dotyczących przepływów cieczy i gazów oraz opływów ciał stałych.
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu mechaniki płynów metody analityczne oraz eksperymentalne, w tym symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 4	Jest gotów do kreatywnego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawowe pojęcia i definicje z zakresu mechaniki płynów.
W2	Systemy komputerowe do wspomagania mechaniki płynów.
W3	Zasady zachowania masy, pędu i energii w ujęciu różniczkowym.
W4	Przybliżone rozwiązania równań Navier'a-Stokes'a.
W5	Równanie Bernoulliego.
W6	Modelowanie przepływów turbulentnych.
W7	Modelowanie przepływów przepływów ściśliwych.
W8	Modelowanie wymiany ciepła.
W9	Siatka obliczeniowa.
W10	Warstwa przyścienna i jej znaczenie.
W11	Ruchome siatki obliczeniowe

<b>W12</b>	Modelowanie wymiany ciepła
<b>W13</b>	Metodologia modelowania przepływów.
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
	Treści programowe
<b>ĆW1</b>	Konwersja jednostek.
<b>ĆW2</b>	Obliczanie zmian parametrów czynnika przepływowego.
<b>ĆW3</b>	Podstawowe obliczenia termodynamiczne.
<b>ĆW4</b>	Zastosowanie równania Bernoulliego.
<b>ĆW5</b>	Obliczanie przepływu ciepła.
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych. Zapoznanie ze strukturą systemu ANSYS Fluent.
<b>L2</b>	Budowa modelu bryłowego. Budowa siatki obliczeniowej.
<b>L3</b>	Ustawienia solvera. Wykonywanie i monitoring obliczeń.
<b>L4</b>	Prezentacja i analiza wyników.
<b>L5</b>	Modelowanie ruchu.
<b>L6</b>	Modelowanie wymiany ciepła.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład prowadzony metodą informacyjną z uwzględnieniem problemów obliczeniowych i przy wykorzystaniu technik audiowizualnych.
<b>2</b>	Ćwiczenia rachunkowe.
<b>3</b>	Prace z wykorzystaniem komputerowych systemów obliczeniowych.

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

	wykładowych	
O2	Zaliczenie pisemne zadań	55%
O3	Zaliczenie zajęć laboratoryjnych	55%

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Zienkiewicz O. C.: Metoda Elementów Skończonych, Arkady, Warszawa 1972
2	Szmelter J.: Metody komputerowe w mechanice , PWN, Warszawa 1980
3	Rakowski G.: Wykłady z numerycznej analizy konstrukcji, PWN 1976
4	Elsner J.W., Turbulencja przepływów, PWN 1987
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Bukowski J.: Mechanika Płynów, PWN 1975
2	Yunus A. Cengel, Michael A. Boles - Thermodynamics. An Engineering Approach 3rd ed., McGraw Hill 1998

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	60
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	15
Udział w ćwiczeniach	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	40
Przygotowanie do zajęć audytoryjnych	15
Przygotowanie do ćwiczeń	15
Przygotowanie do laboratorium	10
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	100
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	4



**Macierz efektów uczenia się**

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_W09	1	W1-W13 ĆW1-ĆW5 L1-L6	1, 2, 3	O1, O2, O3
<b>EK 2</b>	MBM1A_W15	1	ĆW1-ĆW5 L1-L6	2, 3	O2, O3
<b>EK 3</b>	MBM1A_U19 MBM1A_U21	2	ĆW1-ĆW5 L1-L6	2, 3	O2, O3
<b>EK 4</b>	MBM1A_K04	2	L1-L6	3	O3

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Konrad Pietrykowski
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:k.pietrykowski@pollub.pl">k.pietrykowski@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Termodynamiki, Mechaniki Płynów i Napędów Lotniczych, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Budowa urządzeń inżynierii procesowej
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 5 61-1 _1
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	5
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	15
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z budową, zasadą działania i nowymi rozwiązaniami stosowanymi w konstrukcji i eksploatacji urządzeń inżynierii procesowej.
<b>C2</b>	Nabycie umiejętności wykonywania obliczeń związanych z projektowaniem i eksploatacją aparatury procesowej.
<b>C3</b>	Nabycie umiejętności badań parametrów pracy poznanych urządzeń.

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Posiada wiedzę w zakresie podstaw konstrukcji i eksploatacji maszyn.
----------	--

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Zna budowę i zasadę działania maszyn i urządzeń stosowanych w inżynierii procesowej.
<b>EK 2</b>	Zna obecny stan i trendy rozwojowe w budowie i eksploatacji maszyn stosowanych w przemyśle przetwórczym.
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 3</b>	Potrafi zaprojektować elementy maszyn przetwórczych wykonując niezbędne obliczenia ich wymiarów i wytrzymałości.
<b>EK 4</b>	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole prowadząc badania eksperymentalne parametrów pracy urządzeń procesowych, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Wprowadzenie do zagadnień inżynierii procesowej.
<b>W2</b>	Klasyfikacja urządzeń inżynierii procesowej. Wymogi dotyczące konstruowania elementów maszyn przemysłu chemicznego, spożywczego i przemysłów pokrewnych. Struktura funkcjonalna maszyn i zespołów roboczych maszyn przetwórczych.
<b>W3</b>	Własności fizyko-chemiczne przetwarzanych materiałów istotne przy projektowaniu urządzeń procesowych.
<b>W4</b>	Urządzenia do magazynowania i transportu materiałów sypkich, cieczy i gazów. Transportery mechaniczne: taśmowe, zgrzeblowe, ślimakowe, elewatory. Urządzenia transportu pneumatycznego i fluidyzacji. Kryteria konstrukcyjne zapewniające grawitacyjne opróżnianie zbiorników.
<b>W5</b>	Maszyny i urządzenia do realizacji procesów granulacji materiałów sypkich. Granulatory, prasy i tabletkarki.
<b>W6</b>	Maszyny i urządzenia do klasyfikacji i separacji materiałów sypkich oraz rozdzielania ciekłych układów niejednorodnych. Klasyfikatory, separatory i odpylacze. Odstojniki, hydrocyklony, wirówki, prasy filtracyjne.
<b>W7</b>	Urządzenia do rozdrabniania materiałów stałych oraz faz dyspersyjnych ciekłych układów niejednorodnych. Maszyny rozdrabniające i homogenizatory.

<b>W8</b>	Maszyny i urządzenia do realizacji procesu mieszania. Mieszarki i mieszalniki.
<b>W9</b>	Wymienniki ciepła. Typowe konstrukcje wymienników ciepła. Urządzenia do realizacji procesu suszenia. Konstrukcje suszarek. Urządzenia do destylacji i rektyfikacji. Wyparki i urządzenia pomocnicze. Kolumny, adsorbery, wyparki. Urządzenia chłodnicze.
<b>W10</b>	Maszyny do wyciskania cieczy. Maszyny do nadawania kształtu i ekstrudowania.
<b>W11</b>	Urządzenia do flotacji i ekstrakcji.
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
	Treści programowe
<b>ĆW1</b>	Obliczenia elementów konstrukcyjnych zbiorników cieczy i materiałów stałych.
<b>ĆW2</b>	Obliczenia elementów konstrukcji, wydajności i energochłonności urządzeń transportowych.
<b>ĆW3</b>	Obliczenia elementów konstrukcji urządzeń do rozdziału ciekłych układów niejednorodnych.
<b>ĆW4</b>	Obliczenia sił mechanicznych i momentów w zespole roboczym urządzenia rozdrabniającego. Zasady konstrukcji elementów urządzeń rozdrabniających.
<b>ĆW5</b>	Obliczenia elementów konstrukcji, wydajności i zapotrzebowania mocy mieszalników.
<b>ĆW6</b>	Obliczenia parametrów pracy wymienników ciepła. Obliczenia powierzchni wymiany ciepła.
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Zajęcia wprowadzające, szkolenie BHP. Badanie elementów zbiorników cieczy i ciał stałych.
<b>L2</b>	Badanie elementów konstrukcji urządzeń transportu wewnętrznego.
<b>L3</b>	Badanie elementów konstrukcji urządzeń do rozdzielania mieszanin niejednorodnych.
<b>L4</b>	Badanie elementów konstrukcji urządzeń rozdrabniających.
<b>L5</b>	Badanie elementów roboczych mieszarek i mieszalników.
<b>L6</b>	Badanie elementów konstrukcji urządzeń realizujących wymianę ciepła.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia audytoryjne – rozwiązywanie zadań.
3	Wykonanie doświadczeń laboratoryjnych.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
O1	Zaliczenie pisemne z wykładu	50%
O2	Zaliczenie pisemne z ćwiczeń	50%
O3	Sprawozdania z przeprowadzonych doświadczeń laboratoryjnych	100%

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Lewicki P. i in. Inżynieria procesowa i aparatura przemysłu spożywczego. WNT, W-wa 1999.
2	Budny J. i in. Inżynieria i aparatura przemysłu spożywczego. WNT, W-wa 1971.
3	Warych J. Aparatura chemiczna i procesowa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004
4	Filipczak G., Witczak S.: Konstrukcja aparatury procesowej, Skrypt WSI Opole nr 175, Opole 1995
5	Filipczak G. i inni: Tablice do obliczeń projektowo – konstrukcyjnych aparatury procesowej. Skrypt PO nr 203 Opole 1997
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Pikoń J. Aparatura chemiczna. PWN 1983.
2	Popko H. i in. Maszyny przemysłu spożywczego. Ćwiczenia laboratoryjne. Wydawnictwo uczelniane PL, Lublin 1986.
3	Heim A. I inni: Projektowanie aparatury chemicznej i spożywczej, Skrypt PŁ, 1993
4	Andrzejewski T., Chachulski B., Gębicki J., Hołowacz I., Kamiński M., Konopacka-Łyskawa D.: Podstawy Inżynierii Chemicznej i Procesowej. Zagadnienia wybrane do ćwiczeń rachunkowych, projektowych i laboratoryjnych z zadaniami. – podręcznik akademicki współfinansowany ze środków UE w ramach Europejskiego Funduszu

	Spolecznego, Program Operacyjny Kapitał Ludzki
5	Pr. zb. pod red. M. Dziubińskiego i E. Rzyskiego "Ćwiczenia laboratoryjne z inżynierii procesowej", Wyd.PŁ, Łódź 2000

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	60
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	15
Udział w laboratoriach	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	40
Przygotowanie do zaliczenia zajęć wykładowych i ćwiczeniowych. Wykonanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych.	40
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	100
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	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	MBM1A_W12	C1	W1-W11	1	O1
EK 2	MBM1A_W23	C1	W1-W11, L1-L6	1, 3	O1
EK 3	MBM1A_U12	C2	ĆW1-ĆW6	2	O2
EK 4	MBM1A_U04, MBM1A_U19	C3	L1-L6	3	O3

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

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Wybrane zagadnienia inżynierii procesowej
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 5 61-2 _1
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	5
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	15
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z procesami jednostkowymi stosowanymi w inżynierii procesowej oraz maszynami i aparatami do ich realizacji.
<b>C2</b>	Nabycie umiejętności wykonywania obliczeń związanych z projektowaniem procesów jednostkowych stosowanych w inżynierii procesowej.
<b>C3</b>	Nabycie umiejętności badań parametrów procesów jednostkowych.

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Brak
----------	------



<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Zna procesy jednostkowe i urządzenia do ich realizacji stosowane w inżynierii procesowej.
<b>EK 2</b>	Zna obecny stan i trendy rozwojowe w zakresie procesów jednostkowych w przemyśle przetwórczym oraz budowie i eksploatacji aparatury do ich realizacji.
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 3</b>	Potrafi wykonać obliczenia parametrów procesów jednostkowych i elementów maszyn przetwórczych.
<b>EK 4</b>	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole prowadząc badania eksperymentalne parametrów procesów przetwórczych i aparatury, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Wprowadzenie do zagadnień inżynierii procesowej.
<b>W2</b>	Klasyfikacja procesów jednostkowych. Własności fizyko-chemiczne przetwarzanych materiałów istotne przy projektowaniu procesów i aparatury procesowej.
<b>W3</b>	Procesy magazynowania materiałów sypkich, cieczy i gazów. Zjawiska w procesie magazynowania układów niejednorodnych. Parametry materiałów sypkich uwzględnianie w procesie magazynowania. Procesy transportu wewnętrznego materiałów sypkich, cieczy, zawiesin, emulsji i past.
<b>W4</b>	Procesy granulacji materiałów sypkich. Peletyzacja, fluidyzacja, prasowanie, otaczanie.
<b>W5</b>	Klasyfikacja i separacji materiałów sypkich. Odpylanie suche i mokre. Procesy rozdzielania ciekłych układów niejednorodnych: filtracja, sedymentacja, wirowanie.
<b>W6</b>	Procesy rozdrabniania materiałów stałych oraz faz dyspersyjnych ciekłych układów niejednorodnych.
<b>W7</b>	Procesy mieszania ciał stałych, cieczy i mieszanin ciekłych.
<b>W8</b>	Procesy wymiany ciepła. Destylacja i rektyfikacja. Procesy wymiany masy: suszenie, dyfuzja. Chłodzenie i zamrażanie w przemyśle przetwórczym.
<b>W9</b>	Procesy wyciskania cieczy. Procesy formowania przez ekstruzję i wytłaczanie. Procesy flotacji i ekstrakcji ciał stałych.

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
	Treści programowe
ĆW1	Wypływ cieczy ze zbiornika. Obliczanie przepływów w urządzeniach magazynowych.
ĆW2	Obliczanie parametrów procesów transportu wewnętrznego.
ĆW3	Opadanie cząstek ciał stałych w płynach. Obliczanie procesów rozdziału ciekłych mieszanin niejednorodnych.
ĆW4	Metodyka obliczeń wydajności i zapotrzebowania mocy rozdrabniaczy.
ĆW5	Obliczenia parametrów procesów mieszania.
ĆW6	Bilanse cieplne wymiennika. Obliczenia współczynników przejmowania i przenikania ciepła.
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	
	Treści programowe
L1	Zajęcia wprowadzające. Szkolenie BHP. Badanie procesu przepływu w urządzeniach magazynowych.
L2	Badanie parametrów procesu transportu pneumatycznego.
L3	Badanie parametrów procesu rozdzielania mieszania.
L4	Badanie parametrów procesu rozdrabniania.
L5	Badanie parametrów procesu mieszania.
L6	Badanie parametrów procesu wymiany ciepła.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Ćwiczenia audytoryjne - rozwiązywanie zadań.
3	Wykonanie doświadczeń laboratoryjnych.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z wykładu	50%

O2	Zaliczenie pisemne z ćwiczeń	50%
O3	Sprawozdania z przeprowadzonych doświadczeń laboratoryjnych	100%

<b>Literatura podstawowa</b>		
1	Lewicki P. i in. Inżynieria procesowa i aparatura przemysłu spożywczego. WNT, W-wa 1999.	
2	Budny J. i in. Inżynieria i aparatura przemysłu spożywczego. WNT, W-wa 1971.	
3	Warych J. Aparatura chemiczna i procesowa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004	
4	Filipczak G., Witczak S.: Konstrukcja aparatury procesowej, Skrypt WSI Opole nr 175, Opole 1995	
5	Filipczak G. i inni: Tablice do obliczeń projektowo – konstrukcyjnych aparatury procesowej. Skrypt PO nr 203 Opole 1997	
<b>Literatura uzupełniająca</b>		
1	Pikoń J. Aparatura chemiczna. PWN 1983.	
2	Popko H. i in. Maszyny przemysłu spożywczego. Ćwiczenia laboratoryjne. Wydawnictwo uczelniane PL, Lublin 1986.	
3	Heim A. I inni: Projektowanie aparatury chemicznej i spożywczej, Skrypt PŁ, 1993	
4	Andrzejewski T., Chachulski B., Gębicki J., Hołowacz I., Kamiński M., Konopacka-Łyskawa D.: Podstawy Inżynierii Chemicznej i Procesowej. Zagadnienia wybrane do ćwiczeń rachunkowych, projektowych i laboratoryjnych z zadaniami. – podręcznik akademicki współfinansowany ze środków UE w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego, Program Operacyjny Kapitał Ludzki	
5	Pr. zb. pod red. M. Dziubińskiego i E. Rzyskiego "Ćwiczenia laboratoryjne z inżynierii procesowej", Wyd.PŁ, Łódź 2000	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	60
Udział w wykładach	30

Udział w ćwiczeniach	15
Udział w laboratoriach	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	40
Przygotowanie do zaliczenia zajęć wykładowych i ćwiczeniowych. Wykonanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych.	40
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	100
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	4

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_W12	C1	W1-W9	1	O1
<b>EK 2</b>	MBM1A_W23	C1	W1-W9, L1-L6	1, 3	O1
<b>EK 3</b>	MBM1A_U12	C2	ĆW1-ĆW6	2	O2
<b>EK 4</b>	MBM1A_U04, MBM1A_U19	C3	L1-L6	3	O3

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

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Silniki spalinowe i napędy hybrydowe
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 6 62-1 _1
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	6
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	15
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z rodzajami silników spalinowych oraz napędów hybrydowych, ich budową, działaniem i zastosowaniami
<b>C2</b>	Uzyskanie wiedzy w zakresie procesów zachodzących w silnikach spalinowych i napędach hybrydowych
<b>C3</b>	Uzyskanie umiejętności w zakresie pomiarów, diagnostyki oraz oceny silników spalinowych i napędów hybrydowych

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Podstawowa wiedza w zakresie fizyki
<b>2</b>	Podstawowa wiedza w zakresie mechaniki

3	Podstawowa wiedza w zakresie termodynamiki
4	Umiejętność posługiwania się podstawowym sprzętem pomiarowym
5	Umiejętność analizy wyników pomiarów

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Wiedza w zakresie budowy, działania oraz zastosowań różnych silników i napędów hybrydowych
<b>EK 2</b>	Wiedza w zakresie procesów fizycznych i chemicznych realizowanych w silnikach spalinowych
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 3</b>	Umiejętność przeprowadzania obliczeń podstawowych parametrów procesów zachodzących w silnikach spalinowych i napędach hybrydowych
<b>EK 4</b>	Umiejętność wykonywania pomiarów, analizowania działania oraz diagnozowania systemów napędowych, w tym zelektryfikowanych
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 5</b>	Jest świadom wpływu doboru i działania źródeł napędu środków transportu na otoczenie

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
Treści programowe	
<b>W1</b>	Silnik spalinowy jako maszyna cieplna. Obiegi teoretyczne i porównawcze tłokowych silników spalinowych
<b>W2</b>	Budowa silników tłokowych, rozwiązania konstrukcyjne
<b>W3</b>	Źródła energii i paliwa. Energia pierwotna oraz produkcja energii wtórnej. Dostępne źródła energii oraz perspektywy pozyskiwania nowych źródeł energii. Właściwości paliw
<b>W4</b>	Kinematyka i dynamika układów korbowo-tłokowych. Wyważanie silników
<b>W5</b>	Procesy robocze silników spalinowych o zapłonie iskrowym oraz o zapłonie samoczynnym
<b>W6</b>	Zaawansowane systemy spalania niskotemperaturowego, systemy dwupaliwowe,

	systemy spalania o rozdzielonym cyklu. Silniki niekonwencjonalne
<b>W7</b>	Sprawność i osiągi silników spalinowych. Bilans energetyczny silnika Wskaźniki pracy silnika. Charakterystyki silników
<b>W8</b>	Skład spalin. Powstawanie związków toksycznych. Metody oczyszczania spalin
<b>W9</b>	Napędy hybrydowe i elektryczne. Rodzaje oraz charakterystyki silników elektrycznych. Zastosowanie napędów elektrycznych Budowa i działanie napędów hybrydowych
<b>W10</b>	Ogniwa paliwowe. Rodzaje ogniw paliwowych oraz stosowanych paliw. Charakterystyki ogniw paliwowych. Budowa hybrydowych systemów napędowych wykorzystujących ogniwa paliwowe
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
Treści programowe	
<b>ĆW1</b>	Obliczenia cieplne silnika spalinowego
<b>ĆW2</b>	Dobór silnika do napędu pojazdu/maszyny
<b>ĆW3</b>	Wyznaczanie wskaźników pracy silnika
<b>ĆW4</b>	Kinematyka i dynamika układu korbowego
<b>ĆW5</b>	Kinematyka i dynamika układu rozrządu zaworowego
<b>ĆW6</b>	Obliczenia wymiany ładunku w silniku
<b>ĆW7</b>	Obliczanie sprawności i zapotrzebowania na energię z uwzględnieniem hybrydyzacji
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	
Treści programowe	
<b>L1</b>	Demontaż i montaż silnika tłokowego silnika spalinowego
<b>L2</b>	Badania stanowiskowe silnika tłokowego o zapłonie iskrowym Wyznaczanie charakterystyk eksploatacyjnych
<b>L3</b>	Badania stanowiskowe silnika tłokowego o zapłonie samoczynnym Wyznaczanie charakterystyk eksploatacyjnych
<b>L4</b>	Badania ekologicznych właściwości silników spalinowych. Analiza składu spalin, obliczanie emisji dwutlenku węgla i składników toksycznych
<b>L5</b>	Badania hybrydowego, spalinowo-elektrycznego układu napędowego

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Ćwiczenia rachunkowe - wykonanie obliczeń modelowych wybranych procesów
3	Laboratorium - sporządzanie charakterystyk na stanowiskach do dynamometrycznych badań silników

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
O1	Wykonanie obliczeń modelowych	80%
O2	Egzamin	60%
O3	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Jan A. Wajand, Jan T. Wajand: Tłokowe silniki spalinowe średnio- i szybkoobrotowe, WNT, 2009
2	Napędy hybrydowe, ogniwa paliwowe i paliwa alternatywne, praca zbiorowa, WKiŁ, 2010
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Sławomir Luft: Podstawy budowy silników, WKiŁ, 2011
2	Tadeusz Rychter, Andrzej Teodorczyk: Teoria silników tłokowych, WKiŁ, 2006
3	Jerzy Merkisz, Jacek Pielecha, Stanisław Radzimirski: Emisja zanieczyszczeń motoryzacyjnych w świetle nowych przepisów Unii Europejskiej, WKiŁ, 2012
4	John B. Heywood: Internal combustion engine fundamentals, McGraw-Hill Book Company, 2018

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



Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	15
Udział w laboratoriach	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	40
Przygotowanie do laboratorium	10
Wykonywanie obliczeń na ćwiczenia	20
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	10
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	100
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	4

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_W03, MBM1A_W15, MBM1A_W16	C1, C2, C3	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, W10	1, 2, 3	O1, O2
<b>EK 2</b>	MBM1A_W03, MBM1A_W15, MBM1A_W16	C1, C2, C3	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, W10	1, 2, 3	O1, O2
<b>EK 3</b>	MBM1A_U19, MBM1A_U21	C1, C2, C3	ĆW1, ĆW2, ĆW3, ĆW4, ĆW5, ĆW6, ĆW7, L1, L2, L3, L4, L5	1, 2, 3	O1, O3
<b>EK 4</b>	MBM1A_U19, MBM1A_U21	C1, C2, C3	ĆW1, ĆW2, ĆW3, ĆW4, ĆW5, ĆW6, ĆW7, L1, L2,	1, 2, 3	O1, O3

			L3, L4, L5		
<b>EK 5</b>	MBM1A_K02	C3	W8, L4,	1, 3	O2

<b>Autor programu:</b>	Dr hab inż Jacek Hunicz
<b>Adres e-mail:</b>	jhunicz@pollubpl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Transportu, Silników Spalinowych i Ekologii, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Systemy napędowe pojazdów
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 6 62-2 _1
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	6
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	15
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z rodzajami systemów napędowych, ich budową, działaniem i zastosowaniami
<b>C2</b>	Uzyskanie wiedzy w zakresie zjawisk zachodzących w systemach napędowych
<b>C3</b>	Uzyskanie umiejętności w zakresie pomiarów, diagnostyki oraz oceny systemów napędowych pojazdów samochodowych

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Podstawowa wiedza w zakresie fizyki
<b>2</b>	Podstawowa wiedza w zakresie mechaniki

3	Podstawowa wiedza w zakresie termodynamiki
4	Umiejętność posługiwania się podstawowym sprzętem pomiarowym
5	Umiejętność analizy wyników pomiarów

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Wiedza w zakresie budowy, działania oraz zastosowań różnych źródeł napędu w pojazdach
<b>EK 2</b>	Wiedza w zakresie procesów fizycznych realizowanych w systemach napędowych
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 3</b>	Umiejętność przeprowadzania obliczeń parametrów procesów zachodzących w systemach napędowych
<b>EK 4</b>	Umiejętność wykonywania pomiarów, analizowania działania oraz diagnozowania systemów napędowych
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 5</b>	Jest świadom wpływu doboru i działania systemów napędowych środków transportu na otoczenie

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Źródła energii i paliwa. Energia pierwotna oraz produkcja energii wtórnej. Dostępne źródła energii oraz perspektywy pozyskiwania nowych źródeł energii. Właściwości paliw
<b>W2</b>	Procesy cieplne zachodzące w silnikach spalinowych. Obiegi termodynamiczne. Silnik cieplny jako przetwornik energii - bilans energetyczny. Rzeczywiste procesy zachodzące w silnikach spalinowych
<b>W3</b>	Sprawność i osiągi silników spalinowych. Bilans energetyczny silnika. Wskaźniki pracy silnika. Charakterystyki silników spalinowych
<b>W4</b>	Skład spalin Powstawanie związków toksycznych. Metody oczyszczania spalin. Emisja CO <sub>2</sub> w ujęciu well-to-wheels
<b>W5</b>	Rodzaje oraz charakterystyki silników elektrycznych Zastosowanie napędów

	elektrycznych Budowa i działanie napędów hybrydowych.
<b>W6</b>	Ogniwa paliwowe Rodzaje ogniw paliwowych oraz stosowanych paliw. Charakterystyki ogniw paliwowych Budowa hybrydowych systemów napędowych wykorzystujących ogniwa paliwowe
<b>W7</b>	Rozwiązania konstrukcyjne systemów napędowych spalinowych, elektrycznych i hybrydowych stosowanych w pojazdach samochodowych
<b>W8</b>	Silniki tłokowe o dużych średnicach cylindrów. Silniki przepływowe do napędu środków transportu. Konfiguracje systemów napędowych wybranych środków
<b>W9</b>	Systemy napędowe pojazdów szynowych
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
	Treści programowe
<b>ĆW1</b>	Obliczenia cieplne silnika spalinowego
<b>ĆW2</b>	Dobór układu napędowego do pojazdu
<b>ĆW3</b>	Wyznaczanie wskaźników pracy elementów układu napędowego
<b>ĆW4</b>	Kinematyka i dynamika układu korbowego
<b>ĆW5</b>	Kinematyka i dynamika układu rozrządu zaworowego
<b>ĆW6</b>	Obliczenia wymiany ładunku w silniku
<b>ĆW7</b>	Obliczanie sprawności i zapotrzebowania na energię układu napędowego pojazdu
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Budowa silnika tłokowych silników spalinowych
<b>L2</b>	Badania stanowiskowe silnika tłokowego o zapłonie iskrowym. Wyznaczanie charakterystyk eksploatacyjnych
<b>L3</b>	Badania stanowiskowe silnika tłokowego o zapłonie samoczynnym. Wyznaczanie charakterystyk eksploatacyjnych
<b>L4</b>	Badania ekologicznych właściwości układów napędowych. Analiza składu spalin, obliczanie emisji dwutlenku węgla i składników toksycznych
<b>L5</b>	Badania alternatywnych układów napędowych środków transportu

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną

2	Ćwiczenia rachunkowe – wykonanie obliczeń modelowych wybranych procesów
3	Laboratorium – badania stanowiskowe źródeł napędu pojazdów

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
O1	Wykonanie obliczeń modelowych	80%
O2	Egzamin	60%
O3	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Jan A. Wajand, Jan T. Wajand: Tłokowe silniki spalinowe średnio- i szybkoobrotowe, WNT, 2009
2	Napędy hybrydowe, ogniwa paliwowe i paliwa alternatywne, praca zbiorowa, WKiŁ, 2010
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Sławomir Luft: Podstawy budowy silników, WKiŁ, 2011
2	Tadeusz Rychter, Andrzej Teodorczyk: Teoria silników tłokowych, WKiŁ, 2006
3	Jerzy Merkisz, Jacek Pielecha, Stanisław Radzimirski: Emisja zanieczyszczeń motoryzacyjnych w świetle nowych przepisów Unii Europejskiej, WKiŁ, 2012
4	John B. Heywood: Internal combustion engine fundamentals, McGraw-Hill Book Company, 2018

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	60
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	15
Udział w laboratoriach	15

<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	40
Przygotowanie do laboratorium	10
Wykonywanie obliczeń na ćwiczenia	20
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	10
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	100
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	4

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_W03, MBM1A_W15, MBM1A_W16	C1, C2, C3	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9	1, 2, 3	O1, O2
<b>EK 2</b>	MBM1A_W03,MB M1A_W15, MBM1A_W16	C1, C2, C3	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9	1, 2, 3	O1, O2
<b>EK 3</b>	MBM1A_U19, MBM1A_U21	C1, C2, C3	ĆW1, ĆW2, ĆW3, ĆW4, ĆW5, ĆW6, ĆW7, L1, L2, L3, L4, L5	1, 2, 3	O1, O3
<b>EK 4</b>	MBM1A_U19, MBM1A_U21	C1, C2, C3	ĆW1, ĆW2, ĆW3, ĆW4, ĆW5, ĆW6, ĆW7, L1, L2, L3, L4, L5	1, 2, 3	O1, O3
<b>EK 5</b>	MBM1A_K02	C3	W1, W4, L4,	1, 3	O2

<b>Autor programu:</b>	Dr hab. inż Jacek Hunicz
<b>Adres e-mail:</b>	j.hunicz@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Transportu, Silników Spalinowych i Ekologii, Wydział Mechaniczny



## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Podstawy metalurgii
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 6 63-1 _1
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	6
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	15
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Nabycie przez studenta wiedzy z zakresu wytwarzania metali i stopów
<b>C2</b>	Nabycie przez studenta wiedzy z zakresu wytwarzania części maszyn metodami metalurgii proszków i odlewnictwa
<b>C3</b>	Nabycie przez studenta umiejętności praktycznego stosowania wiedzy z zakresu metalurgii do rozwiązywania problemów inżynierskich

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Ma podstawową wiedzę w zakresie chemii, obejmującą charakterystykę pierwiastków i związków chemicznych oraz podstawowe typy reakcji chemicznych
<b>2</b>	Ma wiedzę w zakresie technik pomiarowych, obejmującą w szczególności metody i

	przyrządy pomiarowe stosowane w mechanice i budowie maszyn
3	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi integrować i interpretować uzyskane informacje, a także wyciągać wnioski oraz formułować opinie wraz z ich uzasadnieniem

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Ma wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, obejmującą w szczególności materiały metalowe, stosowane do wytwarzania elementów maszyn
<b>EK 2</b>	Ma zawansowaną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki plastycznej metali oraz odlewania, z uwzględnieniem dokładności wykonania tych elementów i stanu ich powierzchni
<b>EK 3</b>	Zna i rozumie obecny stan i trendy rozwojowe w zakresie metalurgii, zwłaszcza obejmujące budowę i warunki eksploatacji maszyn
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	Potrafi dobrać metody, narzędzia i maszyny technologiczne niezbędne do wykonania typowych elementów maszyn
<b>EK 5</b>	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole oraz potrafi opracować harmonogram wykonywanych prac
<b>EK 6</b>	Potrafi przygotować dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu obróbki plastycznej metali i odlewnictwa, z uwzględnieniem budowy maszyn technologicznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	Jest gotów do kreatywnego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy
<b>EK 8</b>	Jest gotów ponosić odpowiedzialność za działania zawodowe

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Wiadomości ogólne: rozwój metalurgii i odlewnictwa w świecie; rozwój metalurgii i odlewnictwa w Polsce; metale i ich stopy; układ żelazo-węgiel w aspekcie technologii metalurgii i odlewnictwa
<b>W2</b>	Wytwarzanie metali nieżelaznych: rodzaje metali nieżelaznych i ich rafinacja;

	metalurgia miedzi, aluminium, cynku i ołowiu
W3	Wytwarzanie surówki: materiały ogniotrwałe i ich właściwości; paliwa hutnicze – metalurgiczne; rudy żelaza i ich przygotowanie; wielki piec, budowa i urządzenia towarzyszące; materiały wsadowe do wielkiego pieca; proces wielkopieczowy; produkty wielkiego pieca
W4	Stalownictwo: materiały wsadowe; mieszalniki; proces martenowski; procesy konwertorowe; elektrometalurgia stali; metalurgia próżniowa stali; odlewanie stali
W5	Metalurgia żeliwa: materiały wsadowe; piece stosowane w metalurgii żeliwa (piece szybowe – żeliwiaki), piece płomienne, piece elektryczne)
W6	Walcownictwo i Ciągarstwo: materiały wyjściowe do walcowania na gorąco i na zimno; zarys wiadomości o walcarkach i walcowniach; podstawy walcowania; technologia ciągnięcia; budowa ciągadeł; ciągarzki bębnowe i łańcuchowe; wyroby ciągnięte
W7	Kucie swobodne i półswobodne: nazewnictwo; zakres stosowania; materiały wyjściowe do kucia swobodnego; maszyny i narzędzia stosowane w procesach kucia swobodnego
W8	Metalurgia proszków: zastosowanie; metody wytwarzania proszków metali; prasowanie proszków metali; spiekanie proszków metali
W9	Odlewnictwo: definicja i podział odlewnictwa; nazwy i pojęcia odlewnicze; narzędzia formierskie; przyrządy przeznaczone do wykonania form i rdzeni; modele odlewnicze i materiały na modele; materiały formierskie i rdzeniowe; przeróbka i przygotowanie materiałów formierskich; wykonywanie form i rdzeni piaskowych; formowanie maszynowe; rdzenie – właściwości i wykonanie; budowa układu wlewowego; specjalne metody odlewania
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>	
Treści programowe	
ĆW1	Rysunek odlewu: analiza technologiczności, dobór naddatków na obróbkę mechaniczną, dobór naddatków technologicznych, wybór technologii wykonania odlewu
ĆW2	Układ wlewowy: obliczanie układu wlewowego, dobór kształtu układu wlewowego, zbiorniki wlewowe, wlew główny, wlew rozprowadzający, wlew doprowadzający
ĆW3	Odlewanie ciśnieniowe: projektowanie form, dobór maszyny ciśnieniowej, układ wlewowy, obliczenia wytrzymałościowe, układ chłodzenia
ĆW4	Symulacja MES zalewania formy 1: opracowanie modelu numerycznego dla wybranego procesu odlewania
ĆW5	Symulacja MES zalewania formy 2: analiza wyników obliczeń

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	
Treści programowe	
<b>L1</b>	Metalurgia: wlewnice, odlewanie wlewków, krzepnięcie materiału we wlewnicy, jama usadowa; analiza wpływu kształtu wlewnicy na wielkość i kształt jamy usadowej
<b>L2</b>	Kucie swobodne wlewków: metody kucia swobodnego; wydłużanie na kowadłach płaskich; wpływ posuwu względnego na stopień przekucia i przebieg wydłużania
<b>L3</b>	Prasowanie proszków: prasowanie proszków metali z dodatkiem (lub bez) środków smarujących przy różnych siłach prasowania
<b>L4</b>	Spiekanie proszków: parametry procesu spiekania wyprasek z proszków metali; wyznaczanie skurczu liniowego i objętościowego po procesie spiekania; wpływ spiekania oraz ciśnienia prasowania na własności wytrzymałościowe spieków
<b>L5</b>	Odlewanie: modele, rdzenie, formy. Ćwiczenie praktyczne obejmujące jeden z tematów: a) odlewanie do formy piaskowej lub kokili, b) próba lejności, c) wyznaczanie skurczu odlewniczego

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład informacyjny, z elementami aktywacji z użyciem prezentacji multimedialnej
<b>2</b>	Ćwiczenia rachunkowe, praca zespołowa i/lub indywidualna: metoda aktywacyjna
<b>3</b>	Wykonanie doświadczeń laboratoryjnych i sporządzenie sprawozdań: metoda obserwacyjno-aktywacyjna

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

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Holtzer M. Procesy metalurgiczne i odlewnicze stopów żelaza. Podstawy fizykochemiczne, Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa 2013

2	Tabor A., Rączka J., Kowalski J., Kraus E. Metalurgia. Wydaw. Politechniki Krakowskiej, Kraków 1999
3	Ciaś A., Frydrych H., Pieczonka T. Zarys metalurgii proszków. Wydaw. Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1992
4	R. Sypniewski: Walcownictwo i ciągarstwo. Wydaw. Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1988
5	J. Mazurkiewicz i in.: Podstawy technologii przetwórstwa metali. Wydaw. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Karwan T. Metalurgia metali nieżelaznych, Kraków-Bukowno 2013
2	Perzyk M., Waszkiewicz S., Kaczorowski M., Jopkiewicz A. Odlewnictwo, Wydaw. Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000
3	Dobrzański L. A. Metaloznawstwo opisowe. Wydaw. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013
4	Szczepanik P. Przeróbka plastyczna materiałów spiekanych z proszków i kompozytów. Wydaw. AGH, Kraków 2003
5	Praca zbiorowa. Encyklopedia Techniki. Metalurgia. Wydaw. „Śląsk”, Katowice 1978
6	Chudzikiewicz R., Briks W. Podstawy metalurgii i odlewnictwo. Wydaw. PWN, Warszawa 1977
7	J. Łuksza. Elementy ciągarstwa. Wydaw. AGH, Kraków 2001
8	W. Weroński, K. Schabowska: Przeróbka plastyczna metali. Cz. 1 i 2. Wydaw. Szkolne i Pedagogiczne. Warszawa 1989

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	60
udział w wykładach	30
udział w ćwiczeniach	15
udział w laboratorium	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	40
przygotowanie się do laboratorium	8

wykonanie sprawozdań	12
przygotowanie się do ćwiczeń	8
przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego	12
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	100
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	4

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_W05	C1	W1-W5, L1	1, 3	O1, O3
<b>EK 2</b>	MBM1A_W11	C2	W1, W8-W9, L2-L5	1, 3	O1, O3
<b>EK 3</b>	MBM1A_W23	C1, C2	W6, W7	1	O1
<b>EK 4</b>	MBM1A_U16	C1, C2, C3	ĆW1-ĆW5, L2-L5	2, 3	O2, O3
<b>EK 5</b>	MBM1A_U04	C1, C2, C3	ĆW1-ĆW5, L1-L5	2, 3	O2, O3
<b>EK 6</b>	MBM1A_U02	C3	ĆW1-ĆW5, L1-L5	2, 3	O2, O3
<b>EK 7</b>	MBM1A_K04	C1, C2	W1-W9	1	O1
<b>EK 8</b>	MBM1A_K05	C1, C2	W1-W9, L1-L5	1, 3	O1, O3

<b>Autor programu:</b>	Prof. dr hab. inż. Zbigniew Pater Dr inż. Tomasz Bulzak
<b>Adres e-mail:</b>	z.pater@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Komputerowego Modelowania i Technologii Obróbki Plastycznej, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Metalurgia proszków
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 6 63-2 _1
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	6
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	15
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Nabycie przez studenta wiedzy z zakresu wytwarzania metali i stopów
<b>C2</b>	Zdobycie przez studenta wiedzy z zakresu wytwarzania części maszyn metodami metalurgii proszków
<b>C3</b>	Nabycie przez studenta umiejętności praktycznego stosowania wiedzy z zakresu metalurgii do rozwiązywania problemów inżynierskich

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Ma podstawową wiedzę w zakresie chemii, obejmującą charakterystykę pierwiastków i związków chemicznych oraz podstawowe typy reakcji chemicznych
<b>2</b>	Ma wiedzę w zakresie technik pomiarowych, obejmującą w szczególności metody i



	przyrządy pomiarowe stosowane w mechanice i budowie maszyn
3	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi integrować i interpretować uzyskane informacje, a także wyciągać wnioski oraz formułować opinie wraz z ich uzasadnieniem

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Ma wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, obejmującą w szczególności materiały metalowe, stosowane do wytwarzania elementów maszyn i narzędzi
<b>EK 2</b>	Ma zawansowaną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami metalurgii proszków, z uwzględnieniem dokładności wykonania tych elementów i stanu ich powierzchni
<b>EK 3</b>	Zna i rozumie obecny stan i trendy rozwojowe w zakresie metalurgii proszków, zwłaszcza obejmujące budowę i warunki eksploatacji narzędzi
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole oraz potrafi opracować harmonogram wykonywanych prac
<b>EK 5</b>	Potrafi dobrać narzędzia i maszyny technologiczne niezbędne do wykonania typowych elementów maszyn technologią metalurgii proszków
<b>EK 6</b>	Potrafi przygotować dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu metalurgii proszków, z uwzględnieniem budowy narzędzi i maszyn technologicznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	Jest gotów do kreatywnego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy
<b>EK 8</b>	Jest gotów ponosić odpowiedzialność za działania zawodowe

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
Treści programowe	
<b>W1</b>	Wiadomości ogólne: Rozwój metalurgii proszków w świecie. Zastosowanie metalurgii proszków w budowie maszyn
<b>W2</b>	Wytwarzanie proszków metali: Metody mechaniczne. Metody fizyko-chemiczne

W3	Własności proszków metali: Własności podstawowe, własności technologiczne, własności złożone
W4	Formowanie i prasowanie proszków metali: Prasowanie na zimno, prasowanie izostaticzne, prasowanie obwiedniowe i kroczące, walcowanie, odlewanie gęstwy
W5	Spiekanie proszków metali: Spiekanie z fazą stałą, spiekanie z fazą ciekłą, spiekanie połączone z formowaniem
W6	Obróbka wykończająca spieków: Obróbka cieplna, kalibrowanie, nasycanie spieków metalami, obróbka plastyczna, obróbka skrawaniem
W7	Żelazne i nieżelazne materiały spiekane: Spiekane stale nierdzewne, Spiekane stale szybkotnące, Spieki na bazie aluminium, miedzi i tytanu
W8	Materiały ślizgowe i porowate. Materiały samosmarne wytwarzane technologią metalurgii proszków. Spiekane łożyska ślizgowe. Filtry
W9	Materiały narzędziowe: Węglik spiekane, cermetale, diament syntetyczny
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
Treści programowe	
ĆW1	Rysunek wypraski: analiza technologiczności, dobór naddatków na obróbkę mechaniczną, dobór naddatków technologicznych, wybór technologii wykonania wypraski
ĆW2	Technologia prasowania: obliczanie masy proszku, wybór technologii formowania i zagęszczania proszku, dobór temperatury i czasu spiekania
ĆW3	Konstrukcja narzędzi: projektowanie matryc, dobór maszyny technologicznej, obliczenia wytrzymałościowe
ĆW4	Symulacja MES prasowania wypraski 1: opracowanie modelu numerycznego dla wybranego procesu prasowania
ĆW5	Symulacja MES prasowania wypraski 2: analiza wyników obliczeń
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	
Treści programowe	
L1	Własności proszków metali: Wyznaczenie gęstości nasypowej oraz sypkości proszków metali
L2	Prasowanie proszków: Prasowanie proszków metali z dodatkiem (lub bez) środków smarujących przy różnych siłach prasowania
L3	Prasowanie proszków: Prasowanie proszków metali różnymi metodami
L4	Spiekanie proszków: Parametry procesu spiekania wyprasek z proszków metali.

	Wyznaczanie skurczu liniowego i objętościowego po procesie spiekania
<b>L5</b>	Własności wyrobów spiekanych: Wpływ spiekania oraz ciśnienia prasowania na własności wytrzymałościowe spieków

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład informacyjny, z elementami aktywacji z użyciem prezentacji multimedialnej
<b>2</b>	Ćwiczenia rachunkowe, praca zespołowa i/lub indywidualna: metoda aktywacyjna
<b>3</b>	Wykonanie doświadczeń laboratoryjnych i sporządzenie sprawozdań: metoda obserwacyjno-aktywacyjna

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

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Kieffer R., Hotop W. Metalurgia proszków i materiały spiekane. Wydaw. PWT, Katowice 1951
<b>2</b>	Rutkowski W. Metalurgia proszków w nowoczesnej technice. Wydaw. „Śląsk”, Katowice 1963
<b>3</b>	Ciaś A., Frydrych H., Pieczonka T. Zarys metalurgii proszków. Wydaw. Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1992
<b>4</b>	Ostrowski T. Metalurgia proszków. Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 1986
<b>5</b>	Hebda M., Nykiel M., Szewczyk-Nykiel A. Metallic sinters and composites engineering. Cracow University of Technology, Cracow 2013
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Nitkiewicz Z., Iwaszko J. Materiały i wyroby spiekane. Ćwiczenia laboratoryjne. Wydaw. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2003

2	Okoński S. Podstawy plastycznego kształtowania materiałów spiekanych z proszków metali. Wydaw. Politechniki Krakowskiej, Kraków 1993
3	Dobrzański L. A. Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. Wydaw. WNT, Warszawa 2002
4	Szczepanik P. Przeróbka plastyczna materiałów spiekanych z proszków i kompozytów. Wydaw. AGH, Kraków 2003
5	Praca zbiorowa. Encyklopedia Techniki. Metalurgia. Wydaw. „Śląsk”, Katowice 1978
6	Cegielski W., Rutkowski W. Łożyska spiekane. Wydaw. PWT. Warszawa 1960
7	Drzymała Z. Podstawy inżynierii procesu zagęszczania i prasowania materiałów. Wydaw. PWN, Warszawa 1988
8	Angelo P.C., Subramanian R. Powder Metallurgy. PHI Learning Private Limited, New Delhi 2008

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	60
udział w wykładach	30
udział w ćwiczeniach	15
udział w laboratorium	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	40
przygotowanie się do laboratorium	8
wykonanie sprawozdań	12
przygotowanie się do ćwiczeń	8
przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego	12
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	100
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	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	MBM1A_W05	C1	W1- W5, L1	1, 3	O1, O3
EK 2	MBM1A_W11	C2	W1, W8, W9, L2-L5	1, 3	O1, O3
EK 3	MBM1A_W23	C1, C2	W6, W7	1	O1
EK 4	MBM1A_U04	C1, C2, C3	ĆW1-ĆW5, L1-L5	2, 3	O2, O3
EK 5	MBM1A_U16	C1, C2, C3	ĆW1-ĆW5, L2-L5	2, 3	O2, O3
EK 6	MBM1A_U02	C3	ĆW1-ĆW5, L1-L5	2, 3	O2, O3
EK 7	MBM1A_K04	C1, C2	W1-W9	1	O1
EK 8	MBM1A_K05	C1, C2	W1-W9, L1-L5	1, 3	O1, O3

<b>Autor programu:</b>	Prof. dr hab. inż. Zbigniew Pater Dr inż. Tomasz Bulzak
<b>Adres e-mail:</b>	z.pater@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Komputerowego Modelowania i Technologii Obróbki Plastycznej, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Budowa pojazdów samochodowych i maszyn roboczych
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 6 64-1 _1
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	6
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	45
Wykład	15
Ćwiczenia	30
Laboratorium	
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	3
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cel przedmiotu

<b>C1</b>	Uzyskanie wiedzy z zakresu budowy samochodów i maszyn roboczych
<b>C2</b>	Uzyskanie umiejętności i kompetencji stosowania wybranych metod obliczeniowych poszczególnych podzespołów samochodów i maszyn roboczych
<b>C3</b>	Opanowanie metodyki postępowania przy wykonywaniu obliczeń podzespołów samochodów i maszyn roboczych

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Posiadanie wiedzy i umiejętności z zakresu matematyki obowiązującej na studiach I stopnia kierunku Mechanika i Budowa Maszyn
----------	--

2	Posiadanie wiedzy z zakresu mechaniki technicznej i kinematyki
3	Posiadanie wiedzy z zakresu podstaw fizyki i podstaw konstrukcji maszyn

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna klasyfikację pojazdów samochodowych i maszyn roboczych oraz ich możliwości trakcyjne i wskaźniki techniczno ekonomiczne.
EK 2	Zna rodzaje, budowę 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	Potrafi wyznaczyć wymiary podzespołów na podstawie obliczeń wytrzymałościowych
EK 5	Potrafi wykonać analizę własności podzespołów i dobrać elementy znormalizowane
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Klasyfikacja pojazdów samochodowych. Klasyfikacja maszyn roboczych. Wskaźniki techniczno-ekonomiczne pojazdu mechanicznego.
W2	Możliwości jezdne pojazdu mechanicznego. Metody oceny właściwości trakcyjnych pojazdów.
W3	Sprzęgła główne pojazdów samochodowych i maszyn roboczych. Metody doboru, obliczanie trwałości sprzęgieł. Sprzęgła odśrodkowe.
W4	Mechaniczne skrzynki przekładniowe. Rodzaje i schematy kinematyczne skrzynek biegów. Budowa skrzynek samochodów osobowych, ciężarowych i maszyn roboczych.
W5	Zasady doboru przełożeń w skrzyni biegów. Synchronizatory – budowa, działanie, obliczanie.
W6	Przekładnie planetarne. Sprzęgła i przekładnie hydrokinetyczne. Zespoły hydromechaniczne pojazdów i maszyn roboczych. Przekładnie bezstopniowe CVT.

W7	Skrzynki przekładniowe ciągników i maszyn roboczych. Przekładnie hydrostatyczne.
W8	Wały napędowe i przeguby. Kinematyka i dynamika przegubu krzyżakowego. Rodzaje i budowa przegubów pędnych. Przeguby homokinetyczne.
W9	Budowa mostu napędowego. Rodzaje przekładni głównych. Rodzaje mechanizmów różnicowych. Obliczanie pól napędowych. Międzyosiowe mechanizmy różnicowe.
W10	Zawieszenie pojazdu samochodowego – klasyfikacja, kinematyka, budowa. Rodzaje elementów sprężystych i amortyzatorów.
W11	Układy kierownicze pojazdów samochodowych i maszyn roboczych. Działanie układu kierowniczego. Rodzaje przekładni kierowniczych.
W12	Rodzaje, budowa i skuteczność działania układów hamulcowych. Układy wspomagające i przeciwpoślizgowe hamulców. Korektory sił hamowania.
W13	Układy wykonawcze maszyn roboczych – rodzaje i działanie.
W14	Budowa i działanie koparko-ładowarki.
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>	
Treści programowe	
ĆW1	Obliczenia trakcyjne pojazdu samochodowego lub koparko-ładowarki. Omówienie zakresu obliczeń. Przykłady zadań.
ĆW2	Obliczanie sprzęgła głównego pojazdu samochodowego i maszyny roboczej. Omówienie zakresu obliczeń. Przykłady zadań.
ĆW3	Obliczanie skrzyni przekładniowej o osiach stałych. Omówienie zakresu obliczeń. Schematy skrzyń biegów. Obliczanie przekładni planetarnej. Przykłady zadań.
ĆW4	Obliczanie hydromechanicznego zespołu napędowego. Omówienie zakresu obliczeń. Przykłady zadań.
ĆW5	Obliczanie wału napędowego. Omówienie zakresu obliczeń. Przykłady zadań.
ĆW6	Obliczanie mostu napędowego. Omówienie zakresu obliczeń. Przykłady zadań.
ĆW7	Obliczanie zawieszenia samochodu. Omówienie zakresu obliczeń. Przykłady zadań.
ĆW8	Obliczanie układu kierowniczego. Omówienie zakresu obliczeń. Przykłady zadań.
ĆW9	Obliczanie układu hamulcowego z korektorem sił hamowania samochodu i maszyny roboczej. Omówienie zakresu obliczeń. Przykłady zadań.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład z prezentacją multimedialną.



2	Ćwiczenia rachunkowe
---	----------------------

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie wykładów	60%
O2	Zaliczenie pisemne kolokwium ćwiczeniowych	50%
O3	Indywidualne prace obliczeniowe	100%

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Orzełowski S.: Budowa podwozi i nadwozi samochodowych. WSiP, Warszawa 2006.
2	Prochowski L.: Mechanika ruchu. WKŁ, Warszawa 2005.
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.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
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., Wąsiewski A.: Układy napędowe pojazdów samochodowych. Oficyna Wyd. PW, Warszawa 2002
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
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	45
Udział w wykładach	15
Udział w ćwiczeniach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	30
Wykonanie indywidualnych prac obliczeniowych	15
Przygotowanie się do zaliczenia wykładów	10
Przygotowanie się do zaliczenia ćwiczeń	5
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	75
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	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
<b>EK 1</b>	MBM1A_W23 MBM1A_W14	C1	W1, W2	1, 2	O1, O2
<b>EK 2</b>	MBM1A_W23 MBM1A_W14	C1	W3 - W14	1, 2	O1, O2
<b>EK 3</b>	MBM1A_W11 MBM1A_W05	C1, C2	W3 - W14	1, 2	O2, O3
<b>EK 4</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U09 MBM1A_U12	C2, C3	W2 - W14, ĆW1 - ĆW9	1, 2	O2, O3

	MBM1A_U19				
<b>EK 5</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U12 MBM1A_U19	C2, C3	W2 - W14, ĆW1 - ĆW9	1, 2	O2, O3
<b>EK 6</b>	MBM1A_K03 MBM1A_K01 MBM1A_K02 MBM1A_K04	C3	ĆW1 - ĆW9	2	O3

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Zbigniew Kiernicki
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:z.kiernicki@pollub.pl">z.kiernicki@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Pojazdów Samochodowych, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Konstrukcja pojazdów samochodowych i maszyn roboczych
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 6 64-2 _1
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	6
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	45
Wykład	15
Ćwiczenia	30
Laboratorium	
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	3
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cel przedmiotu

<b>C1</b>	Uzyskanie wiedzy z zakresu konstruowania pojazdów samochodowych i maszyn roboczych
<b>C2</b>	Uzyskanie umiejętności i kompetencji stosowania wybranych metod konstruowania podzespołów pojazdów samochodowych i maszyn roboczych
<b>C3</b>	Opanowanie metodyki postępowania przy wykonywaniu prac konstrukcyjnych podzespołów samochodów i maszyn roboczych

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Posiadanie wiedzy i umiejętności z zakresu matematyki obowiązującej na studiach I stopnia kierunku Mechanika i Budowa Maszyn
----------	--

2	Posiadanie wiedzy z zakresu mechaniki technicznej i kinematyki
3	Posiadanie wiedzy z zakresu podstaw fizyki i podstaw konstrukcji maszyn

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna rodzaje pojazdów samochodowych i maszyn roboczych, ich wskaźniki techniczno-ekonomiczne i możliwości jezdne.
EK 2	Zna konstrukcję i działanie podzespołów pojazdów samochodowych i maszyn roboczych
EK 3	Zna podstawy teoretyczne i metody obliczeń koniecznych do konstruowania podzespołów pojazdów samochodowych i maszyn roboczych
	W zakresie umiejętności:
EK4	Potrafi wyznaczyć wymiary konstrukcyjne podzespołów na podstawie obliczeń wytrzymałościowych
EK 5	Potrafi wykonać analizę własności podzespołów i dobrać elementy znormalizowane
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wymagania pojazdu i maszyny roboczej samojezdnej ze względu na możliwości jezdne. Wskaźniki techniczno-ekonomiczne pojazdu i maszyny roboczej.
W2	Rodzaje pojazdów samochodowych i maszyn roboczych.
W3	Koła jezdne pojazdów. Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych kół jezdnych samochodów i maszyn roboczych.
W4	Konstrukcja, klasyfikacja i kinematyka zawieszenia pojazdu samochodowego i maszyny roboczej. Konstruowanie elementów sprężystych i amortyzatorów.
W5	Konstrukcja układów kierowniczych pojazdów samochodowych i maszyn roboczych. Przykłady rozwiązań układu kierowniczego oraz przekładni kierowniczych.
W6	Konstrukcja hamulców pojazdów samochodowych i maszyn roboczych. Przykłady rozwiązań układów hamulcowych, korektorów sił hamowania oraz układów wspomagających i przeciwpoślizgowych hamulców.

W7	Rozwiązania konstrukcyjne sprzęgieł głównych pojazdów samochodowych i maszyn roboczych. Metody doboru elementów sprzęgieł.
W8	Konstrukcja mechanicznych skrzynek biegów samochodów osobowych, ciężarowych i maszyn roboczych. Schematy kinematyczne skrzynek biegów.
W9	Konstruowanie synchronizatorów. Systemy zmiany biegów w mechanicznych skrzyniach przekładniowych.
W10	Konstrukcja zespołów hydromechanicznych pojazdów i maszyn roboczych. Przykłady rozwiązań przekładni planetarnych, przekładni hydrokinetycznych i przekładni CVT.
W11	Skrzynki przekładniowe ciągników i maszyn roboczych. Konstrukcja przekładni hydrostatycznej.
W12	Układy wykonawcze maszyn roboczych – rodzaje i działanie.
W13	Konstrukcja układów roboczych koparko-ladowarki.
W14	Konstruowanie wału napędowego i przegubów pędnych. Kinematyka i dynamika przegubu krzyżakowego. Konstrukcja przegubu równobieżnego.
W15	Konstrukcja mostu napędowego. Przykłady rozwiązań przekładni głównych, mechanizmów różnicowych i pól napędowych.
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>	
	Treści programowe
ĆW1	Konstruowanie sprzęgła głównego pojazdu samochodowego i maszyny roboczej. Rysunek konstrukcyjny i niezbędne obliczenia.
ĆW2	Konstruowanie skrzyni przekładniowej o osiach stałych lub o osiach obiegowych. Przykłady schematów skrzyń biegów i niezbędnych obliczeń.
ĆW3	Konstruowanie parametrów jezdnych pojazdu mechanicznego. Omówienie zakresu prac. Wykonanie projektu.
ĆW4	Konstruowanie automatycznych zespołów napędowych. Rysunek konstrukcyjny i niezbędne obliczenia.. Przykłady zadań..
ĆW5	Konstruowanie wału napędowego. Rysunek konstrukcyjny i niezbędne obliczenia.
ĆW6	Konstruowanie mostu napędowego. Rysunek konstrukcyjny i niezbędne obliczenia.
ĆW7	Konstruowanie zawieszenia samochodu. Rysunek konstrukcyjny i niezbędne obliczenia.
ĆW8	Konstruowanie układu kierowniczego. Rysunek konstrukcyjny i niezbędne obliczenia.
ĆW9	Konstruowanie układu hamulcowego z korektorem sił hamowania samochodu i maszyny roboczej. Rysunek konstrukcyjny i niezbędne obliczenia.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład z prezentacją multimedialną.
3	Ćwiczenia rachunkowe

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie wykładów	60%
O2	Zaliczenie pisemne kolokwium ćwiczeniowych	50%
O3	Zaliczenie indywidualnych prac obliczeniowych	100%

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Jaśkiewicz Z., Wąsiewski A.: Układy napędowe pojazdów samochodowych. Oficyna Wyd. PW, Warszawa 2002
2	Orzełowski S.: Budowa podwozi i nadwozi samochodowych. WSiP, Warszawa 2006.
3	Poradnik inżyniera samochodowego. Elementy i materiały. WKŁ, Warszawa 1990.
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 półosie napędowe. WKŁ, Warszawa 2005.
7	Kiernicki Z., Nieoczym A.: Podstawy budowy pojazdów. Officina Simonidis. Zamość 2016.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Prochowski L., Żuchowski A.: Samochody ciężarowe i autobusy. Pojazdy samochodowe. WKŁ, Warszawa 2006.
2	Studziński K.: Samochód. Teoria, konstrukcja i obliczanie. WKŁ, Warszawa 1980.
3	Jaśkiewicz Z.: Projektowanie układów napędowych pojazdów samochodowych. WKŁ, Warszawa 1972
4	Reimpell J., Betzler J.: Podwozia samochodów. WKŁ, Warszawa 2001.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	45
Udział w wykładach	15
Udział w ćwiczeniach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	30
Wykonanie indywidualnych prac obliczeniowych	15
Przygotowanie się do zaliczenia wykładów	8
Przygotowanie się do zaliczenia ćwiczeń	7
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	75
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	3

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
<b>EK 1</b>	MBM1A_W23 MBM1A_W14	C1	W1, W2, C3	1, 2	O1, O2
<b>EK 2</b>	MBM1A_W23 MBM1A_W14	C1	W3 - W15	1, 2	O1, O2
<b>EK 3</b>	MBM1A_W11 MBM1A_W05	C1, C2	W3 - W15	1, 2	O2, O3
<b>EK 4</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U09 MBM1A_U12	C2, C3	W3 - W15, ĆW1, ĆW2, ĆW4 - ĆW9	1, 2	O2, O3



	MBM1A_U19				
<b>EK 5</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U12 MBM1A_U19	C2, C3	W3 - W15, ĆW1, ĆW2, ĆW4 - ĆW9	1, 2	O2, O3
<b>EK 6</b>	MBM1A_K03 MBM1A_K01 MBM1A_K02 MBM1A_K04	C3	ĆW1 - ĆW9	2	O3

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Zbigniew Kiernicki
<b>Adres e-mail:</b>	z.kiernicki@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Pojazdów Samochodowych, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Materiały i technologie kompozytowe
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 6 65-1 _1
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	6
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	3
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów ze strukturą i właściwościami materiałów kompozytowych
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z technologiami wytwarzania kompozytów oraz przygotowanie studentów do kształtowania właściwości kompozytów wymaganych przez konstruktorów
<b>C3</b>	Zapoznanie studentów z zastosowaniami kompozytów w technice

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Student ma podstawową wiedzę z nauki o materiałach
<b>2</b>	Ma ogólną wiedzę w zakresie procesów strukturalnych zachodzących w materiałach inżynierskich i ich związku z właściwościami

<b>3</b>	Ma ogólną wiedzę o technologiach w inżynierii materiałowej oraz ogólną wiedzę w zakresie wytrzymałości materiałów
----------	---

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Zna grupy materiałów kompozytowych
<b>EK 2</b>	Zna strukturę, właściwości i zastosowania materiałów kompozytowych
<b>EK 3</b>	Zna technologie kształtowania struktury i właściwości kompozytów
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	Analizuje cechy materiałów kompozytowych
<b>EK 5</b>	Porównuje kompozyty pod względem struktury i właściwości
<b>EK 6</b>	Potrafi dokonać doboru materiałów kompozytowych do określonych zastosowań
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	Dostrzega kwestie poznawcze i praktyczne materiałów kompozytowych

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Wprowadzenie do kompozytów. Definicja i klasyfikacja materiałów kompozytowych. Osnowy i fazy zbrojące. Struktura i podstawowe właściwości, technologie wytwarzania kompozytów.
<b>W2</b>	Kompozyty metalowe.
<b>W3</b>	Kompozyty ceramiczne.
<b>W4</b>	Kompozyty polimerowe.
<b>W5</b>	Nanokompozyty, kompozyty inteligentne i hybrydowe.
<b>W6</b>	Metody badań materiałów kompozytowych.
<b>W7</b>	Podstawy modelowania materiałów kompozytowych. Elementy mechaniki materiałów kompozytowych. Dobór kompozytów.
<b>W8</b>	Recycling materiałów kompozytowych. Kierunki rozwoju kompozytów.

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Struktura i właściwości kompozytów metalowych i ceramicznych.
<b>L2</b>	Struktura i właściwości kompozytów polimerowych wzmocnianych włóknami.
<b>L3</b>	Struktura i właściwości kompozytów hybrydowych.
<b>L4</b>	Wytwarzanie materiałów kompozytowych.
<b>L5</b>	Badania wybranych właściwości mechanicznych kompozytów.
<b>L6</b>	Metody badań nieniszczących materiałów i struktur kompozytowych.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykłady z prezentacjami multimedialnymi i problemowe
<b>2</b>	Ćwiczenia laboratoryjne - wykonywanie doświadczeń - metoda praktyczna oparta na obserwacji i analizie

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Ćwiczenia laboratoryjne - zaliczenia częściowe za wykonane ćwiczenia; na zaliczenie częściowe składa się sprawdzian z przygotowania do ćwiczenia oraz jakość sprawozdania	100%
<b>O2</b>	Zaliczenie - średnia arytmetyczna z zaliczenia wykładu, ćwiczeń laboratoryjnych	60%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Boczkowska A., Kapuściński J., Lindeman Z., Witemberg-Perzyk D., Wojciechowski S. Kompozyty. Wyd. II zmien. Ofic. Wyd. PW, Warszawa 2003
<b>2</b>	Hyla I., Śleziona J. Kompozyty: Elementy mechaniki i projektowania. Wyd. PŚ, Gliwice 2004
<b>3</b>	Śleziona J, Podstawy technologii kompozytów. Wyd. PŚ, Gliwice 1998
<b>Literatura uzupełniająca</b>	

1	Leda H.: Kompozyty polimerowe z włóknami ciągłymi. Wyd. Pol. Pozn., Poznań 2006
2	Sobczak J.: Kompozyty Metalowe. Wyd. IO i ITS, Kraków-Warszawa 2001
3	Buschow K.H., Cahn R.W., Flemings M.C., Ilshner B., Kramer E.J., Mahajan S., Veyssiere P. <b>Encyclopedia of Materials: Science and Technology</b> , Elsevier 2008.
4	Królikowski W., Tworzywa wzmocnione i włókna wzmacniające: wiadomości podstawowe. Wydaw. Uczeln. Polit. Szczec., 1984.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	60
Udział w wykładach	30
Udział w laboratorium	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	15
Przygotowanie do laboratorium	8
Przygotowanie do zaliczenia wykładu	7
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	75
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	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_W05 MBM1A_W16	C1	W1-W5	1	O2
EK 2	MBM1A_W05 MBM1A_W16	C1	W1-W5, W6, W7, L1-L3	1, 2	O1, O2

	MBM1A_W18				
<b>EK 3</b>	MBM1A_W05 MBM1A_W16 MBM1A_W18	C1, C2	W1-W5, L4	1, 2	O1, O2
<b>EK 4</b>	MBM1A_U04 MBM1A_U13	C1, C2	W1-W5, W6, W7, L1-L3, L5, L6	1, 2	O1, O2
<b>EK 5</b>	MBM1A_U09 MBM1A_U13	C1, C2	W1-W8, L1- L3, L5, L6,	1, 2	O1, O2
<b>EK 6</b>	MBM1A_U13 MBM1A_U09	C1, C2, C3	W1-W8,	1	O2
<b>EK 7</b>	MBM1A_K02	C3	L1-L6	2	O1

<b>Autor programu:</b>	dr hab. inż. Jarosław Bieniaś,
<b>Adres e-mail:</b>	j.bienias@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Inżynierii Materiałowej, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Korozja i ochrona przed korozją
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 6 65-2 _1
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	6
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	3
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z procesami i efektami korozji materiałów w różnych środowiskach
<b>C2</b>	Przygotowanie studentów do doboru materiałów i technologii ograniczających zużycie korozyjne

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Student ma podstawową wiedzę z nauki o materiałach (wymóg formalny)
<b>2</b>	Ma ogólną wiedzę w zakresie procesów strukturalnych zachodzących w metalowych materiałach inżynierskich i ich związku z właściwościami
<b>3</b>	Umie rozpoznać podstawowe materiały i porównać ich właściwości

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Zna rodzaje korozji i środowisk korozyjnych
<b>EK 2</b>	Zna zależności pomiędzy środowiskiem a materiałem
<b>EK 3</b>	Zna materiały pod względem odporności na korozję
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	Analizuje procesy degradacji materiałów
<b>EK 5</b>	Wybiera sposoby ochrony przed korozją
<b>EK 6</b>	Wyciąga proste wnioski z przeprowadzonych eksperymentów
	W zakresie kompetencji społecznych
<b>EK 7</b>	Dostrzega problem korozji w środowisku naturalnym

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Podstawy procesu korozji
<b>W2</b>	Charakterystyka środowisk korozyjnych
<b>W3</b>	Analiza rodzajów korozji
<b>W4</b>	Metody ochrony przed korozją
<b>W5</b>	Problematyka odporności na korozję materiałów inżynierskich w warunkach eksploatacji
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Struktura i właściwości materiałów odpornych na korozję
<b>L2</b>	Ocena mikroskopowa typu i stopnia korozji
<b>L3</b>	Badania korozji metodami elektrochemicznymi
<b>L4</b>	Badania w komorze solnej



L5	Badania korozji w warunkach zmiennych parametrów środowiska
L6	Badania powłok ochronnych
L7	Analiza wybranego procesu korozyjnego i sposobu ochrony

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykłady z prezentacjami multimedialnymi i problemowe
2	Ćwiczenia laboratoryjne – wykonywanie doświadczeń - metoda praktyczna oparta na obserwacji i analizie

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
O1	Zaliczenie ustne z zakresu wykładów	60%
O2	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Baszkiewicz J., Kamiński M.: Korozja materiałów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006
2	Surowska B.: Wybrane zagadnienia z korozji i ochrony przed korozją, Wyd. PL, Lublin 2002
3	Bala H.: Korozja materiałów : teoria i praktyka, Wydawnictwo WIPMiFS PCz, Częstochowa 2002
4	Gumowska W., Rudnik E., Harańczyk I., Korozja i ochrona metali : ćwiczenia laboratoryjne, Wydawnictwa AGH, 2014. Wyd. 2 popr.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Hryniewicz T., Rokosz K.: Podstawy teoretyczne i aspekty praktyczne zjawiska korozji, Wyd. Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2010
2	Żurek Z.: Materiał i środowisko, Wyd. Pol. Krakowskiej Kraków 1998
3	Szymura T.: Chemia w inżynierii materiałów, Wyd. PL Lublin 2015
4	Ochrona środowiska dla inżynierów, pod red. Krystek J. , PWN 2018, rozdz. Ochrona przed korozją s. 397-437

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	60
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	15
Przygotowanie do laboratoriów	8
Przygotowanie do zaliczenia	7
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	75
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	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
<b>EK 1</b>	MBM1A_W05, MBM1A_W16	C1	W1, W2, W3	1	O1
<b>EK 2</b>	MBM1A_W05, MBM1A_W16, MBM1A_W18	C1, C2	W2, W3, W5 L1- L6	1, 2	O1, O2
<b>EK 3</b>	MBM1A_W05, MBM1A_W16, MBM1A_W18	C1, C2	W4, W5, L1, L2	1, 2	O1, O2
<b>EK 4</b>	MBM1A_U04, MBM1A_U13	C1,C2	W1, W3, L2-L7	1, 2	O1, O2

<b>EK 5</b>	MBM1A_U09, MBM1A_U13, MBM1A_U04	C2	W3, W4, W5, L3 -L7	1, 2	O1, O2
<b>EK 6</b>	MBM1A_U09	C2	L1 -L7	2	O2
<b>EK 7</b>	MBM1A_K02	C2	W 5, L7	1,2	O1,O2

<b>Autor programu:</b>	Prof. dr hab. Barbara Surowska
<b>Adres e-mail:</b>	b.surowska@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Inżynierii Materiałowej, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Mechanika i wytrzymałość materiałów kompozytowych
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 6 66-1 _1
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	6
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Przedstawienie studentom podstawowych informacji i pojęć związanych z teorią materiałów kompozytowych i laminatów wielowarstwowych.
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z definicjami związanymi z wytrzymałością kompozytów oraz z zastosowaniem uogólnionego prawa Hooke'a.
<b>C3</b>	Przekazanie wiedzy z zakresu inżynierskiego i tensorowego opisu sprężystości materiałów oraz modeli obliczeniowych mikro- i makromechaniki kompozytów.
<b>C4</b>	Ukształtowanie umiejętności rozwiązywania zadań obliczeniowych oraz wykorzystywania modeli i metod z zakresu mechaniki kompozytów do analizy prostych elementów konstrukcyjnych wykonanych z kompozytów lub laminatów.

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Student posiada wiedzę z zakresu matematyki, w szczególności dotyczącą rachunku macierzowego.
<b>2</b>	Student posiada wiedzę z zakresu mechaniki technicznej (statyka).
<b>3</b>	Student posiada wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów (kurs I stopnia)

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Zna sposoby opisu zależności matematycznych makroskopowych właściwości materiałów jednorodnych i niejednorodnych; materiałów izotropowych, poprzecznie izotropowych, monotropowych, ortotropowych i anizotropowych
<b>EK 2</b>	Zna i rozumie założenia modeli obliczeniowych laminatów, w tym założenia teorii cienkich płyt Kirchhoffa-Love'a i założenia Klasycznej Teorii Laminatów
<b>EK 3</b>	Student zna podstawowe typy układów warstw laminatów wielowarstwowych i potrafi określić zależności konstytutywne w tych materiałach
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	Student potrafi wyznaczać elementy tensorów sztywności i podatności na podstawie inżynierskich stałych materiałowych
<b>EK 5</b>	Student potrafi dokonywać transformacji zredukowanych tensorów sztywności i podatności płaskiego stanu naprężeń pomiędzy lokalnym i globalnym układem odniesienia
<b>EK 6</b>	Student potrafi rozwiązywać zadania z wykorzystaniem modeli obliczeniowych mikro i makromechaniki kompozytów i laminatów wielowarstwowych
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	Student jest gotów do działań kreatywnych podczas projektowania i doboru materiałów kompozytowych do zastosowań inżynierskich
<b>EK 8</b>	Student staje się świadomy odpowiedzialności prowadzonych analiz wytrzymałościowych części i elementów konstrukcyjnych zbudowanych z materiałów kompozytowych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawowe informacje o materiałach kompozytowych; zastosowania materiałów kompozytowych we współczesnych konstrukcjach. Kompozyty zbrojone cząstkami i dyspersyjnie; kompozyty zbrojone włóknami. Typy i podstawowe własności fizyko-mechaniczne włókien; typy i podstawowe własności fizyko-mechaniczne matryc.
W2	Budowa materiału kompozytowego (pojedynczej laminy) wzmocnianego włóknami. Budowa laminatu, podstawowe techniki wytwarzania laminatów i kompozytów włóknistych.
W3	Mikromechaniczna analiza laminatu. Homogenizacja i określanie zastępczych własności mechanicznych kompozytów - cz 1: reguła mieszanin.
W4	Homogenizacja i określanie zastępczych własności mechanicznych kompozytów - cz. 2: modele zastępcze Voighta i Reussa.
W5	Elementy teorii sprężystości - tensor odkształcenia i tensor naprężenia. Modele matematyczne podstawowych typów materiałów nie-izotropowych. Zależności konstytutywne w tych materiałach. Zależności między stałymi tensorowymi a stałymi inżynierskimi.
W6	Płaski stan odkształcenia i płaski stan naprężenia. Zredukowane macierze sztywności w płaskim stanie naprężenia laminatu jednokierunkowego.
W7	Własności sprężyste laminatu jednokierunkowego w płaskim stanie obciążeń w lokalnym i globalnym układzie odniesienia. Transformacja stałych materiałowych. Własności macierzy transformacji.
W8	Klasyczna Teoria Laminatów.
W9	Modele obliczeniowe belek i płyt z laminatów wielowarstwowych.
W10	Modele obliczeniowe belek i płyt z laminatów wielowarstwowych - c.d. Przykłady obliczeniowe.
W11	Projektowanie i dobór materiałów kompozytowych i laminatów wielowarstwowych cz. 1
W12	Projektowanie i dobór materiałów kompozytowych i laminatów wielowarstwowych cz. 2. Wielowarstwowe laminaty o własnościach makroskopowo izotropowych.
W13	Podstawy wytrzymałości laminatów i materiałów kompozytowych. Mechanizmy i kryteria zniszczenia laminatów: maksymalnych odkształceń, maksymalnych naprężeń, kryterium Tsai-Hill, kryterium Tsai-Wu, kryterium Hoffmana.
W14	Wpływ temperatury i wilgotności otoczenia na własności mechaniczne materiałów

	kompozytowych
<b>W15</b>	Badania eksperymentalne materiałów kompozytowych i laminatów.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład informacyjny prowadzony przy tablicy. Omawiane są treści teoretyczne oraz przykłady zastosowań.
<b>2</b>	Prezentacje z wykorzystaniem środków audiowizualnych.
<b>3</b>	Rozwiązywanie przykładów obliczeniowych

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Zaliczenie pisemne z wykładów	60%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	German J.: Podstawy mechaniki kompozytów, Politechnika Krakowska, Kraków, 1996, ISBN 83-903878-4-0
<b>2</b>	Daniel, I.M.: Engineering Mechanics of Composite Materials, Oxford University Press, New York - Oxford, 1994, ISBN 0-19-507506-4
<b>3</b>	Kollar L., Springer G.S.: Mechanics of Composite Structures, Cambridge University Press, Cambridge, 2003, ISBN 0-521-80165-6
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Decolon C.: Analysis of Composite Structures, Hermes Science Publications, Paris, 2000, ISBN 1-9039-9602-3
<b>2</b>	Kaw A.K.: Mechanics of Composite Materials, Taylor & Francis Group, Boca Raton, 2007, ISBN 0-8493-1343-0
<b>3</b>	Reddy, J.N.: Mechanics of Laminated Composite Plates and Shells: Theory and Analysis, CRC Press, Boca Raton 2000, ISBN: 0-8493-1592-1

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin</b>

	na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	30
Udział w wykładach	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	20
Praca własna (powtórka materiału, przygotowanie się do zaliczenia itd.)	20
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	50
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	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_W01, MBM1A_W02, MBM1A_W05	C2, C3	W2, W3,W4	1, 2, 3	O1
EK 2	MBM1A_W03, MBM1A_W04	C3, C4	W6, W7, W8, W9, W10	[1, 2,3]	O1
EK 3	MBM1A_W03, MBM1A_W05	C4, C5	W11, W12	1, 2, 3	O1
EK 4	MBM1A_U07, MBM1A_U23	C2, C3	W1, W5, W6, W7	1, 2, 3	O1
EK 5	MBM1A_U07, MBM1A_U11	C2, C3	W5, W6, W7	1, 2, 3	O1
EK 6	MBM1A_U07, MBM1A_U09, MBM1A_U23	C3, C4	W8, W9, W10, W11, W12, W14	1, 2, 3	O1
EK 7	MBM1A_K01, MBM1A_K02, MBM1A_K04	C3, C5	W11, W12, W13, W14, W15	1, 2, 3	O1



<b>EK 8</b>	MBM1A_K01, MBM1A_K03, MBM1A_K05	C3, C4, C5	W9, W10, W13, W14, W15	1, 2, 3	O1
-------------	---------------------------------------	------------	---------------------------	---------	----

<b>Autor programu:</b>	Dr hab. inż. Jarosław Latański
<b>Adres e-mail:</b>	j.latański@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Mechaniki Stosowanej, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Wprowadzenie do obliczeń lekkich konstrukcji kompozytowych
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 6 66-2 _1
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	6
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	15
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	1
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z wybranymi typami konstrukcji lekkich.
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z procedurami obliczeniowymi stosowanymi przy obliczeniach wytrzymałościowych lekkich konstrukcji kompozytowych.

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Potrafi posługiwać się wiedzą w zakresie matematyki, w szczególności zna rachunek macierzowy oraz rachunek różniczkowy i całkowy.
<b>2</b>	Potrafi rozwiązać problem statyki konstrukcji.
<b>3</b>	Potrafi wyznaczać siły wewnętrzne oraz określić wytrzymałości prostych elementów

	pracujących w prostym i złożonym stanie obciążeń.
--	---

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Student zna i potrafi i scharakteryzować podstawowe modele matematyczne materiałów jednorodnych i niejednorodnych; potrafi zapisać tensory sztywności tych materiałów.
<b>EK 2</b>	Student zna założenia podstawowych modeli matematycznych typowych elementów konstrukcyjnych (belki i płyty) wykonanych z materiałów jednorodnych i z materiałów kompozytowych oraz laminatów.
<b>EK 3</b>	Student zna podstawowe typy układów warstw laminatów wielowarstwowych oraz odpowiadające im formy macierzy sztywności błonowej, giętej oraz macierzy sprzężeń błonowo-giętych.
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	Student potrafi wyznaczać zależności konstytutywne w materiałach ortotropowych i anizotropowych na podstawie stałych inżynierskich.
<b>EK 5</b>	Student potrafi zapisać (w lokalnym i globalnym układzie współrzędnych) zależności konstytutywne materiału ortotropowego w płaskim stanie naprężeń.
<b>EK 6</b>	Student potrafi wyznaczać rozkłady odkształceń i naprężeń w typowych elementach konstrukcyjnych (belki i płyty) wykonanych z laminatów wielowarstwowych
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	Student w sposób trafny i racjonalny dobiera materiały kompozytowe do projektowanych elementów konstrukcyjnych i innych zastosowań inżynierskich.
<b>EK 8</b>	Student rozumie wagę odpowiedzialności prowadzonych analiz wytrzymałościowych części i elementów konstrukcyjnych zbudowanych z materiałów kompozytowych

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
Treści programowe	
<b>W1</b>	Wstęp do wytrzymałości lekkich konstrukcji wykonanych z nowoczesnych materiałów laminowanych. Własności fizyczne i mechaniczne wybranych materiałów kompozytowych. Wskaźniki konstrukcyjne materiałów kompozytowych

	- wytrzymałość właściwa itp.
<b>W2</b>	Mikroskopowa budowa materiałów kompozytowych i materiałów laminowanych. Opis matematyczny budowy mikroskopowej.
<b>W3</b>	Makroskopowy opis własności mechanicznych kompozytów włóknistych.
<b>W4</b>	Makroskopowy opis własności mechanicznych kompozytów włóknistych – c.d. (przykłady obliczeniowe).
<b>W5</b>	Modele materiałów nie-izotropowych: równania konstytutywne, typowe stany obciążeń.
<b>W6</b>	Modele materiałów nie-izotropowych: równania konstytutywne, typowe stany obciążeń – ciąg dalszy. Sztywności jednokierunkowego materiału kompozytowego w płaskim stanie obciążeń.
<b>W7</b>	Własności sprężyste laminatu jednokierunkowego w płaskim stanie obciążeń w lokalnym i globalnym układzie odniesienia.
<b>W8</b>	Klasyczna Teoria Laminatów.
<b>W9</b>	Analiza wytrzymałościowa i sztywnościowa jednowarstwowych belek cienkich wykonanych z laminatów jednowarstwowych.
<b>W10</b>	Analiza wytrzymałościowa i sztywnościowa jednowarstwowych belek cienkich wykonanych z laminatów jednowarstwowych – ciąg dalszy (przykłady obliczeniowe).
<b>W11</b>	Analiza wytrzymałościowa i sztywnościowa wielowarstwowych belek i płyt cienkich wykonanych z laminatów kompozytowych.
<b>W12</b>	Analiza wytrzymałościowa i sztywnościowa wielowarstwowych belek i płyt cienkich wykonanych z laminatów kompozytowych – ciąg dalszy (przykłady obliczeniowe)
<b>W13</b>	Analiza wytrzymałościowa wielowarstwowych płyt cienkich wykonanych z laminatów wielowarstwowych. Przykłady obliczeniowe.
<b>W14</b>	Projektowanie i dobór laminatów wielowarstwowych w zadaniach wytrzymałościowych i zadaniach analizy stateczności wielowarstwowych płyt cienkich. Przykłady obliczeniowe.
<b>W15</b>	Zaliczenie materiału.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład problemowy z wykorzystaniem środków audiowizualnych.
<b>2</b>	Rozwiązywanie przykładów obliczeniowych.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Zaliczenie pisemne na wykładzie	60%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Kurnik W., Tylikowski A.: Mechanika elementów laminowanych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1997, 978-83-87012-23-6.
<b>2</b>	German J: Podstawy mechaniki kompozytów, Politechnika Krakowska, Kraków, 1996, ISBN 978-83-903878-4-0.
<b>3</b>	Decolon Ch.: Analysis of Composite Structures. Hermes Penton Ltd, London, 2002, ISBN 978-1-9039-9602-7.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Vinson, J.R., Sierakowski, R.L.: The behaviour of structures composed of composite materials. Springer, Dordrecht, 2008, 978-0-306-48414-8.
<b>2</b>	Altenbach H., Altenbach J., Kissing W.: Mechanics of Composite Structural Elements. Springer, Singapore, 2018, ISBN: 978-981-10-8934-3.
<b>3</b>	Kołąkowski Z.: Podstawy wytrzymałości i stateczności płytowych konstrukcji kompozytowych. Politechnika Łódzka, Łódź, 2008, 978-83-7283-262-7.

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

**Macierz efektów uczenia się**

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_W01, MBM1A_W02, MBM1A_W05	C2	W1, W2, W3,W4, W5, W6, W7	1, 2	O1
<b>EK 2</b>	MBM1A_W03, MBM1A_W04	C1, C2	W5, W6, W8	1, 2	O1
<b>EK 3</b>	MBM1A_W03, MBM1A_W05	C1, C2	W5, W6, W11, W12, W13, W14	1, 2	O1
<b>EK 4</b>	MBM1A_U07, MBM1A_U23	C2	W2, W3, W4, W5, W6, W7	1, 2	O1
<b>EK 5</b>	MBM1A_U07, MBM1A_U11	C2	W5, W6, W7	1, 2	O1
<b>EK 6</b>	MBM1A_U07, MBM1A_U09, MBM1A_U23	C1, C2	W8, W9, W10, W11, W12, W13, W14	1, 2	O1
<b>EK 7</b>	MBM1A_K01, MBM1A_K02, MBM1A_K04	C1, C2	W14	1, 2	O1
<b>EK 8</b>	MBM1A_K01, MBM1A_K03, MBM1A_K05	C1, C2	W9, W10, W11, W12, W13, W14, W15	1, 2	O1

<b>Autor programu:</b>	Dr hab. inż. Jarosław Latalski
<b>Adres e-mail:</b>	j.latalski@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Mechaniki Stosowanej, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Komputerowe wspomaganie projektowania
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 7 67-1 _1
<b>Rok:</b>	IV
<b>Semestr:</b>	7
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Nabycie wiedzy na temat zaawansowanych systemów wspomagania projektowania CAx.
<b>C2</b>	Nabycie umiejętności projektowania przestrzennego części maszyn oraz wykonywania złożeń i dokumentacji technicznej z wykorzystaniem oprogramowania CAx.

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Znajomość zasad podstaw konstrukcji maszyn oraz wytrzymałości materiałów na poziomie kompetencji studiów pierwszego stopnia
<b>2</b>	Umiejętność modelowania przestrzennego z wykorzystaniem oprogramowania CAD

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Zna podstawowe funkcje tworzenia przestrzennych modeli bryłowych oraz zasady wykonywania złożeń i dokumentacji technicznej z wykorzystaniem oprogramowania CAx
<b>EK 2</b>	Student zna budowę systemów CAx, zna problematykę procesu projektowego, asocjatywności oraz cechy technologii PLM oraz podstawy prowadzenia symulacji numerycznych MES
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 3</b>	Potrafi narysować profile elementów oraz prawidłowo sparametryzować szkic
<b>EK 4</b>	Student potrafi wykonywać modele bryłowe z wykorzystaniem zasad komputerowego wspomagania projektowania
<b>EK 5</b>	Student potrafi dokonać złożenia gotowych komponentów w zespół
<b>EK 6</b>	Student potrafi wykonać rysunki wykonawcze i złożeniowe na podstawie modelu 3D
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 7</b>	Student jest gotów do podejmowania odpowiedzialności za swoje działania zawodowe, przestrzegania zasad etyki zawodowej

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykład</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Pojęcia projektowania i konstruowania. Wykorzystanie modeli w procesie projektowania.
<b>W2</b>	Zmienne w procesie projektowania. Definicja problemu projektowego. Projektowanie koncepcyjne. Synteza i analiza. Cechy i właściwości konstrukcyjne.
<b>W3</b>	Definicja i zakres komputerowego wspomagania projektowania.
<b>W4</b>	Budowa systemów CAx ich modułowość i asocjatywność. Podstawowe moduły systemów CAD.
<b>W5</b>	Projektowanie geometryczne, parametryczne, z wykorzystaniem cech konstrukcyjnych
<b>W6</b>	Technologia PLM - zarządzanie cyklem życia produktu.
<b>W7</b>	Obliczenia numeryczne z wykorzystaniem metody elementów skończonych.



<b>W8</b>	Dyskretyzacja obiektu ciągłego – zasady budowy siatki MES.
<b>W9</b>	Przykłady analiz numerycznych oraz zasady interpretacji wyników obliczeń.
<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Wprowadzenie w interfejs użytkownika programu CAD. Dostosowywanie pasków narzędzi.
<b>L2</b>	Szkicownik. Podstawowe funkcje szkicownika. Więzy geometryczne i wymiarowe. Analiza szkicu, animacja więzów, parametryzacja szkicu.
<b>L3</b>	Podstawowe funkcje modelowania bryłowego. Operacje Boole'a. Wykonywanie szkiców kołowych i prostokątnych cech obiektów bryłowych.
<b>L4</b>	Zaawansowane funkcje modelowania bryłowego. Modyfikowalność brył i ich parametryzacja.
<b>L5</b>	Modelowanie bryłowe – modelowanie przykładowych elementów konstrukcyjnych.
<b>L6</b>	Wykonywanie złożeń zespołów z części maszyn. Definiowanie relacji w złożeniu.
<b>L7</b>	Modelowanie zagadnień osiowosymetrycznych oraz płaskiego stanu naprężenia.
<b>L8</b>	Sporządzenie rysunków wykonawczych wybranych części na podstawie modeli 3D.
<b>L9</b>	Sporządzenie rysunków złożeniowych wybranych złożeń na podstawie modeli 3D.
<b>L10</b>	Ogólne zasady modelowania symulacji numerycznych – rozwiązanie przykładowego zagadnienia inżynierskiego.
<b>L11</b>	Zasady definiowania ciał odkształcalnych i sztywnych. Typy reprezentacji geometrycznej modelu numerycznego (bryła, powłoka, belka) – tworzenie przykładowych modeli dyskretnych.
<b>L12</b>	Metody edycji wyników obliczeń – mapy konturowe, wykresy.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną.
<b>2</b>	Praktyczne zajęcia projektowe z wykorzystaniem oprogramowania CAD.
<b>3</b>	Samodzielne rozwiązywanie w pracowni zadania projektowego z sytuacją zdefiniowaną opisem słownym lub opisem słownym i rysunkiem.
<b>4</b>	Wykonywanie podstawowych obliczeń numerycznych MES wybranych części.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Zaliczenie pisemne wykładu.	50%
<b>O2</b>	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych.	100%
<b>O3</b>	Zaliczenie praktyczne w formie wykonania zdefiniowanego przykładu projektowego.	55%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Pacana J.: Parametryczne projektowanie CAD z wykorzystaniem systemu Unigraphics NX. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2005.
<b>2</b>	Sydor M.: Wprowadzenie do CAD : podstawy komputerowo wspomaganego projektowania. PWN 2009.
<b>3</b>	Dębski H., Ponieważ G., Różyło P., Wójcik A.: Podstawy metody elementów skończonych - przykłady obliczeń numerycznych w programie Abaqus, skrypt - Politechnika Lubelska, Lublin 2015
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Sham Tickoo.: NX7 for Designers. CAD/CIM Technologies 2010.
<b>2</b>	Osiński J.: Obliczenia wytrzymałościowe elementów maszyn z zastosowaniem metody elementów skończonych, Oficyna Wydawnicza PW., Warszawa 1997.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	60
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	40
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	10
Samodzielne przygotowanie i udział w kolokwium zaliczającym wykład	5

Merytoryczne przygotowywanie się do zajęć laboratoryjnych.	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	MBM1A_W04	C1, C2	W1, W2, W3, W5, L3, L4, L5, L7, L8, L9	1, 2, 3, 4	O1, O2, O3
EK 2	MBM1A_W10	C1	W1, W4, W6, W7, L1	1	O1
EK 3	MBM1A_U10	C1, C2	W2, L2	1, 2	O1, O2, O3
EK 4	MBM1A_U19	C1, C2	W1, W3, L3, L4, L5, L6	1, 2, 3, 4	O1, O2, O3
EK 5	MBM1A_U07	C1, C2	W1, W5, L7	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 6	MBM1A_U19 MBM1A_U10	C1, C2	W1, L8	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 7	MBM1A_K05	C1, C2	W1, W7, W8, W9, L7, L9, L10, L11, L12	1, 2, 3, 4	O1, O2, O3

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

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Metoda elementów skończonych
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 7 67-2 _1
<b>Rok:</b>	IV
<b>Semestr:</b>	7
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

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

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Znajomość zasad mechaniki ogólnej i wytrzymałości materiałów na poziomie kompetencji studiów pierwszego stopnia
<b>2</b>	Umiejętność modelowania 2D i 3D podstawowych elementów geometrycznych z wykorzystaniem oprogramowania CAD

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

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykład</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Wprowadzenie do metody elementów skończonych. Definicja MES. Pojęcie funkcji kształtu elementu skończonego.
<b>W2</b>	Podstawowe równania MES.
<b>W3</b>	Zasady dyskretyzacji obiektu ciągłego - klasyfikacja elementów skończonych.
<b>W4</b>	Klasyfikacja modeli materiałów inżynierskich wykorzystywanych w modelowaniu numerycznym.
<b>W5</b>	Zagadnienia fizycznie liniowe i nieliniowe.
<b>W6</b>	Modelowanie materiałów liniowo - sprężystych i sprężysto-plastycznych.
<b>W7</b>	Zagadnienia geometrycznie nieliniowe.

<b>W8</b>	Ocena i interpretacja otrzymanych wyników analiz numerycznych MES.
<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Ogólne zasady modelowania symulacji numerycznych – rozwiązanie przykładowego zagadnienia inżynierskiego.
<b>L2</b>	Tworzenie modelu geometrycznego – zasady tworzenia ciał odkształcalnych i sztywnych. Typy reprezentacji geometrycznej modelu numerycznego (bryła, powłoka, belka) – tworzenie przykładowych modeli dyskretnych.
<b>L3</b>	Definicja modeli materiałowych – zagadnienia fizycznie liniowe i nieliniowe.
<b>L4</b>	Liniowa analiza numeryczna – modelowanie własności materiału liniowo - sprężystego. Interpretacja wyników obliczeń.
<b>L5</b>	Modelowanie materiałów o charakterystyce sprężysto – plastycznej.
<b>L6</b>	Analiza porównawcza zagadnień fizycznie liniowych i nieliniowych.
<b>L7</b>	Modelowanie zagadnień osiowosymetrycznych oraz płaskiego stanu naprężenia.
<b>L8</b>	Metody budowy siatki MES – partycjonowanie geometrii, dobór typu siatki, rodzaj i stopień elementu skończonego.
<b>L9</b>	Zagadnienia kontaktowe – tworzenie par kontaktowych, definicja fizycznych właściwości kontaktu.
<b>L10</b>	Analizy wytrzymałościowe podstawowych elementów i układów konstrukcyjnych.
<b>L11</b>	Zagadnienia perturbacyjne - analiza drgań własnych.
<b>L12</b>	Metody edycji wyników obliczeń – mapy konturowe, wykresy, zdjęcia.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną.
<b>2</b>	Projekcje multimedialne przykładowych symulacji numerycznych.
<b>3</b>	Praktyczne zajęcia symulacyjne z wykorzystaniem oprogramowania CAE.
<b>4</b>	Samodzielne rozwiązywanie w pracowni zadania obliczeniowego z sytuacją zdefiniowaną opisem słownym lub opisem słownym i rysunkiem.
<b>5</b>	Samodzielna interpretacja poprawności otrzymanych wyników obliczeń w odniesieniu do modelowanego zagadnienia inżynierskiego.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Zaliczenie pisemne wykładu.	50%
<b>O2</b>	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych.	100%
<b>O3</b>	Zaliczenie praktyczne w formie wykonania analizy numerycznej wybranego przykładu.	55%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Dębski H., Ponieważ G., Różyło P., Wójcik A.: Podstawy metody elementów skończonych - przykłady obliczeń numerycznych w programie Abaqus, skrypt - Politechnika Lubelska, Lublin 2015
<b>2</b>	Rusiński E., Czmochoński J., Smolnicki T.: Zaawansowana metoda elementów skończonych w konstrukcjach nośnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000.
<b>3</b>	Bąk R., Burczyński T. - "Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego". WNT, Warszawa 2001.
<b>4</b>	Rakowski G., Kacprzyk Z.: Metoda Elementów Skończonych w mechanice konstrukcji, Oficyna Wydawnicza PW., Warszawa 2005.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Niezgoda T. - „Analizy numeryczne wybranych zagadnień mechaniki”. WAT, Warszawa 2007.
<b>2</b>	Osiński J.: Obliczenia wytrzymałościowe elementów maszyn z zastosowaniem metody elementów skończonych, Oficyna Wydawnicza PW., Warszawa 1997.
<b>3</b>	Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z.; Wytrzymałość materiałów. WNT, Warszawa 2003.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	60
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30

<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	40
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	10
Samodzielne przygotowanie i udział w kolokwium zaliczającym wykład	5
Merytoryczne przygotowywanie się do zajęć laboratoryjnych.	25
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	100
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	4

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_W04	C1, C2	W1, W2, W3, L2, L9, L10	1, 2, 3, 4	O1, O2, O3
<b>EK 2</b>	MBM1A_W10	C1, C2	W4, W5, W6, L1, L4, L6, L8, L11	1, 2, 4	O1, O2, O3
<b>EK 3</b>	MBM1A_U10	C1	L2	4, 5	O2, O3
<b>EK 4</b>	MBM1A_U19	C1	W3, L2, L7, L10	4, 5	O1, O2, O3
<b>EK 5</b>	MBM1A_U07	C1	W4, W5, L3, L4, L5, L6	1, 2, 3, 5	O1, O2, O3
<b>EK 6</b>	MBM1A_U19, MBM1A_U10	C1, C2	W6, L4, L6, L8, L11, L12	1, 4	O1, O2, O3
<b>EK 7</b>	MBM1A_K05	C2	W6, L8, L11	1	O1, O2, O3



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

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Lotnicze zespoły napędowe
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 7 68-1 _1
<b>Rok:</b>	IV
<b>Semestr:</b>	7
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	75
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	30
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cel przedmiotu

<b>C1</b>	Zapoznanie z wiedzą z zakresu lotniczych zespołów napędowych
<b>C2</b>	Zapoznanie się z podstawami obliczeń lotniczych zespołów napędowych
<b>C3</b>	Zapoznanie się z budową układów napędowych statków powietrznych

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

	Wiedza
<b>1</b>	Podstawy aerodynamiki, mechaniki, termodynamiki, mechaniki płynów

	Umiejętności
2	Obsługa komputera w zakresie edytorów tekstu, arkuszy kalkulacyjnych i programów do przygotowania prezentacji multimedialnych

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student zna definicje podstawowych pojęć z dziedziny lotniczych zespołów napędowych
EK 2	Student zna typy i odmiany oraz zasady działania zespołów napędowych statków powietrznych
EK 3	Student zna zasady doboru zespołów napędowych do statków powietrznych
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Student potrafi wskazać i opisać podzespoły układów napędowych statków powietrznych
EK 5	Student potrafi obliczyć podstawowe parametry techniczne układu napędowego
	W zakresie kompetencji społecznych
EK 6	Jest świadom wpływu doboru i działania układów napędowych na bezpieczeństwo i otoczenie

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Prawo w zakresie techniki lotniczej obejmujące: - klasyfikacje układów napędowych; - wymagania prawne związane z budową układów napędowych.
W2	Zespoły napędowe – silniki tłokowe obejmujące: - Podstawowe pojęcia i określenia; - Zasada pracy silnika oraz jego podstawowe parametry silnika; - Klasyfikacja lotniczych silników tłokowych; - Obiegi wzorcowe i przebiegi rzeczywiste; - Konstrukcja silnika;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Układ korbowo-tłokowy;</li> <li>- Układ tłok, pierścienie, cylinder;</li> <li>- Układy wymiana ładunku. Układ rozrządu. Układ dolotowy. Filtry powietrza. Układ wylotowy. Doładowanie;</li> <li>- Układ chłodzenia;</li> <li>- Układ smarowania;</li> <li>- Układy zasilania;</li> <li>- Układy zapłonowe;</li> <li>- Układy rozruchowe;</li> <li>- Charakterystyki silników.</li> </ul>
<b>W3</b>	<p>Zespoły napędowe – silniki turbinowe obejmujące:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zasada pracy silnika oraz jego podstawowe parametry silnika;</li> <li>- Klasyfikacja lotniczych silników turbinowych;</li> <li>- Obiegi wzorcowe i przebiegi rzeczywiste;</li> <li>- Konstrukcja silnika;</li> <li>- Układ sprężania;</li> <li>- Układy spania;</li> <li>- Układy turbin;</li> <li>- Układy zasilania;</li> <li>- Układy zapłonowe;</li> <li>- Układy rozruchowe;</li> <li>- Charakterystyki silników.</li> </ul>
<b>W4</b>	<p>Zespoły napędowe – śmigła obejmujące:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- klasyfikacja śmigieł;</li> <li>- konstrukcje śmigieł, układy sterowania.</li> </ul>
<b>W5</b>	<p>Zespoły napędowe – wirniki obejmujące:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- klasyfikacja wirników;</li> <li>- konstrukcje wirników, układy sterowania.</li> </ul>
<b>W6</b>	<p>Systemy elektryczne obejmujące:</p>

	- źródła zasilania elektrycznego; - budowa instalacji elektrycznych zespołów napędowych.
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
	Treści programowe
<b>ĆW1</b>	Analiza konstrukcji wybranych zespołów napędowych statków powietrznych
<b>ĆW2</b>	Obliczenia podstawowych parametrów technicznych wybranych zespołów napędowych statków powietrznych
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Laboratorium z budowy układów napędowych statków powietrznych.
<b>L2</b>	Laboratorium z badań charakterystyk silników lotniczych.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną
<b>2</b>	Ćwiczenia rachunkowe
<b>3</b>	Prace praktyczne przy silnikach lotniczych
<b>4</b>	Badania stanowiskowe silników.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Zaliczenie z wykładów	50%
<b>O2</b>	Zaliczenie ćwiczeń	50%
<b>O3</b>	Zaliczenie laboratorium	70%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Dzierżanowski P., Łyżwiński M., Szczeciński S.: „Napędy Lotnicze. Silniki tłokowe”, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1981
<b>2</b>	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
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
4	Cheda W., Malski M.: „Techniczny poradnik lotniczy. Silniki”, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1984
5	Wardziński F.: „Samochodowe silniki spalinowe”, Państwowe Wydawnictwa Szkolnictwa Zawodowego, Warszawa 1972
6	Kasedorf J.: „Układy wtryskowe i katalizatory”, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1996
7	Basshuysen R., Schafer F.: “Modern Engine Technology from A to Z”, SAE International, Warrendale, Pensylwania, USA 2006
8	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
9	Kasedorf J.: „Gażniki”, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2001
10	Kasedorf J.: „Układy wtryskowe benzyny”, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2000
11	Kasedorf J.: „Zasilanie wtryskowe benzyną”, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1989

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	75
Realizowane w formie zajęć wykładowych	30
Realizowane w formie zajęć ćwiczeniowych	15
Realizowane w formie zajęć laboratoryjnych	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	25
Przygotowanie się do zaliczenia	10
Opracowanie prezentacji do zajęć ćwiczeniowych	7

Opracowanie sprawozdań z laboratorium	8
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	MBM1A_W15 MBM1A_W16	C1	W1 ÷ W6	1	O1
EK 2	MBM1A_W15 MBM1A_W16 MBM1A_W23	C1, C3	W2, ĆW1, L1	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 3	MBM1A_W16	C3	W2, L1, L2	1, 3, 4	O1, O3
EK 4	MBM1A_U01, MBM1A_U02, MBM1A_U04 MBM1A_U07	C1, C3	L1, ĆW1	2, 3	O2, O3
EK 5	MBM1A_U01, MBM1A_U02, MBM1A_U04 MBM1A_U07	C1, C3	L1, ĆW1	2, 3	O2, O3
EK 6	MBM1A_K02 MBM1A_K03	C1, C3	W1÷W6, ĆW1, L1	1, 2, 3	O1, O2, O3

<b>Autor programu:</b>	dr hab. inż. Piotr Jakliński
<b>Adres e-mail:</b>	p.jakliński@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Termodynamiki, Mechaniki płynów i Napędów Lotniczych, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Eksploatacja napędów lotniczych
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
Kod przedmiotu:	MBM 1 S 0 7 68-2_1
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	75
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	30
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cel przedmiotu

<b>C1</b>	Zapoznanie z wiedzą z zakresu podstaw eksploatacji statków powietrznych
<b>C2</b>	Zapoznanie ze strukturą organizacyjną związaną z eksploatacją statków powietrznych
<b>C3</b>	Zapoznanie się z praktyczną stroną eksploatacji napędów lotniczych

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

	Wiedza
<b>1</b>	Podstawy mechaniki, niezawodności, matematyki oraz materiałoznawstwa
	Umiejętności



<b>2</b>	Obsługa komputera w zakresie edytorów tekstu, arkuszy kalkulacyjnych i programów do przygotowania prezentacji multimedialnych
----------	---

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Student zna definicje podstawowych pojęć z dziedziny eksploatacji napędów lotniczych oraz przepisy związane z eksploatacją statków powietrznych
<b>EK 2</b>	Student zna podstawowe czynności i technologie przeglądów i napraw oraz zasady certyfikacji personelu lotniczego
<b>EK 3</b>	Student zna możliwości i ograniczenia człowieka w związku z eksploatacją statku powietrznego
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	Student potrafi przeanalizować dokumentację eksploatacyjną statku powietrznego
<b>EK 5</b>	Student potrafi zaplanować wykonanie czynności eksploatacyjnych
	W zakresie kompetencji społecznych
<b>EK 6</b>	Jest świadom wpływu prawidłowej eksploatacji statków powietrznych na bezpieczeństwo i otoczenie

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Prawo w zakresie eksploatacji statków powietrznych obejmujące: <ul style="list-style-type: none"> <li>- wstępna i ciągła zdatność do lotu;</li> <li>- certyfikacja organizacji obsługujących;</li> <li>- licencje, świadectwa kwalifikacji i uprawnienia personelu lotniczego;</li> <li>- przestrzeń żeglugi powietrznej;</li> <li>- organizacje obsługi i zarządzania żeglugą powietrzną: PAŻP, AIS, mapy, dokumentacja, łączność;</li> <li>- odpowiedzialność za szkody, ubezpieczenia, przepisy karne.</li> </ul>
<b>W2</b>	Obsługa techniczna statków powietrznych obejmująca:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- podstawowe definicje (m.in.: niezawodność, resurs, systemy eksploatacyjne);</li> <li>- obsługi wymagane dla zapewnienia ciągłej zdatności do lotu (dokumentacja, metody i procedury przeglądów, kontrola zespołów o ograniczonej żywotności, wykonywanie dyrektyw i biuletynów);</li> <li>- zasady dokumentacji czynności okresowych;</li> <li>- podstawowe technologie przeglądów;</li> </ul> <p>Podstawowe technologie wymian i napraw.</p>
<b>W3</b>	Bezpieczeństwo obsługi.
<b>W4</b>	<p>Człowiek – możliwości i ograniczenia obejmujące:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- czynniki stwarzające zagrożenie dla życia i zdrowia;</li> <li>- zasady postępowania w stanach zagrożenia życia i zdrowia;</li> <li>- ochrona przed skutkami oddziaływania czynników szkodliwych;</li> <li>- psychologia lotnicza;</li> <li>- czynnik ludzki (human factor).</li> </ul>
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Zapoznanie z budową wybranych zespołów napędowych
<b>L2</b>	Aparatura stosowana w eksploatacji.
<b>L3</b>	<p>Czynności eksploatacyjne statków powietrznych obejmująca:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- analiza okresy przeglądów i wykazy czynności;</li> <li>- utrzymanie właściwego porządku na stanowisku pracy;</li> <li>- zachowanie odpowiednich środków ostrożności;</li> <li>- dbałość o zdatność i bezpieczeństwo statku powietrznego;</li> <li>- zabezpieczanie statku powietrznego od obsługi;</li> <li>- czynności eksploatacyjne przy obsłudze liniowej;</li> <li>- czynności eksploatacyjne przy obsłudze bazowej.</li> </ul>
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>	
	Treści programowe
<b>ĆW1</b>	Dokumentacja związana z eksploatacją układów napędowych obejmująca:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- literatura techniczna;</li> <li>- instrukcje;</li> <li>- dokumentacja statku powietrznego;</li> <li>- dokumentowanie poszczególnych prac; wprowadzanie danych do dokumentacji statku powietrznego;</li> <li>- realizacji i zapisy uwag pilotów.</li> </ul>
<b>ĆW2</b>	<p>Planowanie czynności obsługowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zakres dokumentacji niezbędnej do planowania i wykonania czynności obsługowych;</li> <li>- planowanie czynności obsługowych wybranych elementów układu napędowego;</li> <li>- analiza poprawności planowanych czynności.</li> </ul>

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną.
<b>2</b>	Ćwiczenia laboratoryjne.
<b>3</b>	Wizyty studyjne w ośrodkach eksploatacji statków powietrznych.

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Zaliczenie pisemne wykładu	50%
<b>O2</b>	Opracowanie planu obsługi technicznej	60%
<b>O3</b>	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	75%

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Boliński B., Stelmaszczyk Z.: Eksploatacja silników turbinowych. WKiŁ, Warszawa 1981.
<b>2</b>	Aviation Maintenance Technician Handbook – Powerplant. FAA-H-8083-32. U.S. Department of Transportation Federal Aviation Administration
	Literatura uzupełniająca
<b>3</b>	Federal Aviation Administration „Aviation Maintenance Technician Handbook – Airframe”

	FAA-H-8083-31, 2012
4	Federal Aviation Administration „Aviation Maintenance Technician Handbook – General” FAA-H-8083-30, 2008
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
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	75
Realizowane w formie zajęć wykładowych	30
Realizowane w formie zajęć ćwiczeniowej	15
Realizowane w formie zajęć laboratoryjnych	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	25
Przygotowanie się do zaliczenia	10
Przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych	5
Przygotowanie się do zajęć ćwiczeniowych	5
Opracowanie sprawozdań z laboratorium	5
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	100
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	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	MBM1A_W15 MBM1A_W16	C1	W1	1	O1
EK 2	MBM1A_W15	C1, C2	W1, W2, ĆW1	1	O1

	MBM1A_W16 MBM1A_W23				
<b>EK 3</b>	MBM1A_W16	C2	W1	1	O1
<b>EK 4</b>	MBM1A_U01, MBM1A_U02, MBM1A_U04  MBM1A_U07	C1, C2, C3	ĆW1, ĆW2, L2, L3	1, 2, 3	O1, O2, O3
<b>EK 5</b>	MBM1A_U01, MBM1A_U02, MBM1A_U04  MBM1A_U07	C3	L1, L2, L3	1, 3	O1, O3
<b>EK 6</b>	MBM1A_K02  MBM1A_K03	C1, C3	W2, W3, ĆW1, ĆW2, L1, L2	2, 3	O2, O3

<b>Autor programu:</b>	Dr hab inż. Jacek Czarnigowski, prof. PL
<b>Adres e-mail:</b>	j.czarnigowski@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Termodynamiki, Mechaniki płynów i Napędów Lotniczych, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Elektrotechnika i diagnostyka pojazdów samochodowych i maszyn roboczych
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 7 69-1 _1
<b>Rok:</b>	IV
<b>Semestr:</b>	7
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	15
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Poznanie układów elektrycznych i mechanicznych pojazdów samochodowych i maszyn roboczych
<b>C2</b>	Poznanie metodyki badań diagnostycznych pojazdów samochodowych i maszyn roboczych

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Ma wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki i elektroniki
<b>2</b>	Ma wiedzę w zakresie budowy pojazdów samochodowych i maszyn roboczych
<b>3</b>	Potrafi łączyć podstawowe układy elektryczne i wykonywać pomiary wielkości

	elektrycznych i nieelektrycznych
--	----------------------------------

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Zna budowę i zasadę działania głównych układów elektrycznych i ich elementów w pojazdach samochodowych i maszynach roboczych
<b>EK 2</b>	Zna budowę i zasadę działania głównych układów mechanicznych i ich elementów w pojazdach samochodowych i maszynach roboczych
<b>EK 3</b>	Zna urządzenia diagnostyczne i sposoby badań głównych układów elektrycznych i mechanicznych pojazdów samochodowych i maszyn roboczych
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	Potrafi rozpoznać podstawowe urządzenia elektryczne i mechaniczne w pojazdach samochodowych i maszynach roboczych oraz ocenić stopień ich zużycia
<b>EK 5</b>	Potrafi wykonać podstawowe badania diagnostyczne i ocenić stan techniczny głównych urządzeń elektrycznych i mechanicznych pojazdów samochodowych i maszyn roboczych
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 6</b>	Ma świadomość znaczenia badań diagnostycznych i oceny stanu technicznego pojazdów samochodowych i maszyn roboczych dla bezpieczeństwa użytkowników i osób postronnych

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
Treści programowe	
<b>W1</b>	Budowa, zasada działania, zadania i diagnostyka akumulatorów i alternatorów stosowanych w pojazdach i maszynach roboczych.
<b>W2</b>	Budowa, zasada działania, zadania i diagnostyka rozruszników stosowanych w pojazdach i maszynach roboczych.
<b>W3</b>	Budowa, zasada działania, zadania i diagnostyka elementów układu zapłonowego pojazdów i maszyn roboczych (cewki, świece, przewody, moduły zapłonowe).
<b>W4</b>	Budowa, zasada działania, zadania i diagnostyka elementów układu wtryskowego pojazdów i maszyn roboczych (pompy paliwa, wtryskiwacze, regulatory ciśnienia, sterowniki).

<b>W5</b>	Pojazd jako obiekt diagnostyki technicznej. Metody i metodyka badania diagnostycznego pojazdu.
<b>W6</b>	Diagnostyka układu napędowego pojazdu. Hamownie podwoziowe.
<b>W7</b>	Linie diagnostyczne. Diagnostyka układu zawieszenia pojazdu.
<b>W8</b>	Diagnostyka układu hamulcowego pojazdu.
<b>W9</b>	Diagnostyka układów kierowniczych. Kontrola ustawienia kół kierowanych.
<b>W10</b>	Diagnostyka kół jezdnych pojazdów. Uszkodzenia opon i obręczy kół. Wyważanie kół.
<b>W11</b>	Zasady diagnozowania pojazdów ciężarowych, specjalnych, ciągników i maszyn roboczych.
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	
Treści programowe	
<b>L1</b>	Wyznaczanie charakterystyk napięciowo-prądowych i diagnostyka akumulatorów i alternatorów stosowanych w pojazdach i maszynach roboczych.
<b>L2</b>	Wyznaczanie charakterystyk ruchowych i diagnostyka rozruszników stosowanych w pojazdach i maszynach roboczych.
<b>L3</b>	Wyznaczanie charakterystyk i diagnostyka elementów układu zapłonowego pojazdów i maszyn roboczych (cewki, świece, przewody, moduły zapłonowe).
<b>L4</b>	Wyznaczanie charakterystyk i diagnostyka elementów układu zasilania paliwem pojazdów i maszyn roboczych (pompy paliwa, wtryskiwacze, regulatory ciśnienia, sterowniki). Oględziny zewnętrzne pojazdu samochodowego.
<b>L5</b>	Diagnozowanie układu napędowego pojazdu na hamowni podwoziowej.
<b>L6</b>	Linia diagnostyczna. Diagnozowanie układu hamulcowego i układu zawieszenia pojazdu.
<b>L7</b>	Diagnozowanie układu kierowniczego - kontrola geometrii kół pojazdu. Diagnozowanie stanu oświetlenia głównego pojazdu.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną
<b>2</b>	Pomiary i oględziny w laboratorium i na stanowisku diagnostycznym



<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Zaliczenie wykładowe (pisemne lub ustne)	60%
<b>O2</b>	Zaliczenie pisemne z ćwiczeń laboratoryjnych	50%
<b>O3</b>	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	100%
<b>O4</b>	Wykonanie prezentacji multimedialnej	100%
<b>O5</b>	Wykonanie pracy praktycznej	100%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Herner A., Riehl H. J.: Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych. WKiŁ. Warszawa 2019.
<b>2</b>	Pacholski K.: Elektryczne i elektroniczne wyposażenie pojazdów samochodowych. Część 1 i 2. WKiŁ. Warszawa 2014.
<b>3</b>	Wróblewski P., Kupiec J.: Diagnostowanie podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych. WKiŁ. Warszawa 2015.
<b>4</b>	Niziński S.: Diagnostyka samochodów osobowych i ciężarowych. Dom Wyd. Bellona, Warszawa 1999.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Tylicki H., Żółtowski B.: Urządzenia elektryczne pojazdów samochodowych. Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Stanisława Staszica. Piła 2011.
<b>2</b>	Trzeciak K.: Diagnostyka samochodów osobowych. WKiŁ. Warszawa 2010.
<b>3</b>	Sitek K., Syta S.: Pojazdy samochodowe. Badania stanowiskowe i diagnostyka. WKiŁ. Warszawa 2011.
<b>4</b>	Piekarski W., Krasowski E., Kiernicki Z.: Diagnostyka pojazdów rolniczych. Wyd. AR, Lublin 1988.

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

Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	20
Przygotowanie się do zaliczenia wykładowego	6
Przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych	4
Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	6
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	2
Wykonanie pracy praktycznej	2
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	50
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	2

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_W17, MBM1A_W23	C1	W1, W2, W3, W4, L1, L2, L3, L4	1, 2	O1, O2, O3, O4, O5
<b>EK 2</b>	MBM1A_W12, MBM1A_W23	C1	W5, W6, W7, W8, W9, W10, W11, L4, L5, L6, L7	1, 2	O1, O2, O3, O4
<b>EK 3</b>	MBM1A_W07, MBM1A_W16	C1, C2	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, W10, W11, L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7	1, 2	O1, O2, O3, O4

<b>EK 4</b>	MBM1A_U22, MBM1A_U25	C1, C2	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7	2	O2, O3, O4
<b>EK 5</b>	MBM1A_U18, MBM1A_U19	C1, C2	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7	2	O2, O3, O4
<b>EK 6</b>	MBM1A_K03, MBM1A_K05	C1, C2	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, W10, W11, L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7	1, 2	O1, O4

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Marek Adamiec, dr inż. Zbigniew Kiernicki
<b>Adres e-mail:</b>	m.adamiec@pollub.pl, z.kiernicki@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Pojazdów Samochodowych, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Diagnostyka elektrycznych układów pojazdów samochodowych i maszyn roboczych
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 7 69-2 _1
<b>Rok:</b>	IV
<b>Semestr:</b>	7
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	15
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Poznanie elektrycznych układów pojazdów samochodowych i maszyn roboczych
<b>C2</b>	Poznanie metodyki badań diagnostycznych elektrycznych układów pojazdów samochodowych i maszyn roboczych

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Ma wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki i elektroniki
<b>2</b>	Ma wiedzę w zakresie budowy pojazdów samochodowych i maszyn roboczych
<b>3</b>	Potrafi łączyć podstawowe układy elektryczne i wykonywać pomiary wielkości elektrycznych i nieelektrycznych

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Zna budowę i zasadę działania układów elektrycznych i ich elementów w pojazdach samochodowych i maszynach roboczych
<b>EK 2</b>	Zna urządzenia diagnostyczne i sposoby badań elektrycznych układów pojazdów samochodowych i maszyn roboczych
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 3</b>	Potrafi rozpoznać urządzenia elektryczne w pojazdach samochodowych i maszynach roboczych oraz ocenić stopień ich zużycia
<b>EK 4</b>	Potrafi wykonać badania diagnostyczne i ocenić stan techniczny elektrycznych urządzeń pojazdów samochodowych i maszyn roboczych
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 5</b>	Ma świadomość znaczenia badań diagnostycznych i oceny stanu technicznego pojazdów samochodowych i maszyn roboczych dla bezpieczeństwa użytkowników i osób postronnych

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Analiza, diagnostyka i metodyka badań układu zasilania elektrycznego pojazdów i maszyn roboczych.
<b>W2</b>	Analiza, diagnostyka i metodyka badań układu rozruchowego pojazdów i maszyn roboczych.
<b>W3</b>	Analiza, diagnostyka i metodyka badań układu zapłonowego pojazdów i maszyn roboczych.
<b>W4</b>	Analiza, diagnostyka i metodyka badań układu wtryskowego pojazdów i maszyn roboczych.
<b>W5</b>	Analiza, diagnostyka i metodyka badań układu oświetlenia pojazdów i maszyn roboczych.
<b>W6</b>	Analiza, diagnostyka i metodyka badań wybranych układów bezpieczeństwa i komfortu jazdy pojazdów.
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	

Treści programowe	
L1	Badanie ogólne, rejestracja przebiegów napięciowych z wykorzystaniem diagnostyki i testera oraz diagnostyka układu zasilania elektrycznego pojazdów i maszyn roboczych.
L2	Badanie ogólne, rejestracja przebiegów napięciowych z wykorzystaniem diagnostyki i testera oraz diagnostyka układu rozruchowego pojazdów i maszyn roboczych.
L3	Badanie ogólne, rejestracja przebiegów napięciowych z wykorzystaniem diagnostyki i testera oraz diagnostyka układu zapłonowego pojazdów i maszyn roboczych.
L4	Badanie ogólne, rejestracja przebiegów napięciowych z wykorzystaniem diagnostyki i testera oraz diagnostyka układu wtryskowego pojazdów i maszyn roboczych.
L5	Badanie ogólne, rejestracja przebiegów napięciowych z wykorzystaniem diagnostyki i testera oraz diagnostyka automatycznej skrzyni biegów.
L6	Badanie ogólne, rejestracja przebiegów napięciowych z wykorzystaniem diagnostyki i testera oraz diagnostyka układu oświetlenia pojazdów i maszyn roboczych.
L7	Badanie ogólne, rejestracja przebiegów napięciowych z wykorzystaniem diagnostyki i testera oraz diagnostyka wybranych układów bezpieczeństwa i komfortu jazdy pojazdów.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Pomiary i oględziny w laboratorium i na stanowisku diagnostycznym

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie wykładowe (pisemne lub ustne)	60%
O2	Zaliczenie pisemne z ćwiczeń laboratoryjnych	50%
O3	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	100%
O4	Wykonanie prezentacji multimedialnej	100%

O5	Wykonanie pracy praktycznej	100%
----	-----------------------------	------

Literatura podstawowa	
1	Herner A., Riehl H. J.: Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych. WKiŁ. Warszawa 2019.
2	Pacholski K.: Elektryczne i elektroniczne wyposażenie pojazdów samochodowych. Część 1 i 2. WKiŁ. Warszawa 2014.
3	Wróblewski P., Kupiec J.: Diagnostowanie podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych. WKiŁ. Warszawa 2015.
4	Sitek K., Syta S.: Pojazdy samochodowe. Badania stanowiskowe i diagnostyka. WKiŁ. Warszawa 2011.
Literatura uzupełniająca	
1	Tylicki H., Żółtowski B.: Urządzenia elektryczne pojazdów samochodowych. Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Stanisława Staszica. Piła 2011.
2	Trzeciak K.: Diagnostyka samochodów osobowych. WKiŁ. Warszawa 2010.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	30
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	20
Przygotowanie się do zaliczenia wykładowego	6
Przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych	4
Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	6
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	2
Wykonanie pracy praktycznej	2
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	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_W17, MBM1A_W23	C1	W1, W2, W3, W4, W5, W6, L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7	1, 2	O1, O2, O3, O4, O5
EK 2	MBM1A_W07, MBM1A_W12, MBM1A_W16, MBM1A_W17	C2	W1, W2, W3, W4, W5, W6, L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7	1, 2	O1, O2, O3, O4, O5
EK 3	MBM1A_U22, MBM1A_U25	C1, C2	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7	2	O2, O3, O4
EK 4	MBM1A_U18, MBM1A_U19	C1, C2	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7	2	O2, O3, O4
EK 5	MBM1A_K03, MBM1A_K05	C1, C2	W1, W2, W3, W4, W5, W6, L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7	1, 2	O1, O4

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Marek Adamiec, dr inż. Zbigniew Kiernicki
<b>Adres e-mail:</b>	m.adamiec@pollub.pl, z.kiernicki@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Pojazdów Samochodowych, Wydział Mechaniczny



## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Przysposobienie biblioteczne
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 1 70-0 _1
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	1
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	2
Wykład	2
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

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

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
1	Znajomość obsługi komputera
2	Znajomość podstawowych technik informacyjnych

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	student posiada wiedzę nt. źródeł z zakresu przepisów prawnych, oraz programów wspomagających pracę inżyniera
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 2</b>	student posiada umiejętność posługiwania się komputerowym katalogiem bibliotecznym, multiwyszukiwarką oraz umiejętność korzystania z licencjonowanych zasobów elektronicznych udostępnianych poprzez stronę www biblioteki – m.in. norm, patentów, aprobat, aktów prawnych
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 3</b>	student posiada kompetencje do świadomego wyboru i korzystania ze zbiorów bibliotecznych i elektronicznych zasobów wiedzy niezbędnych w procesie kształcenia i samokształcenia, zgodnie z zasadami etyki i przepisów prawa autorskiego

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

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład z prezentacją multimedialną

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
O1	Zaliczenie po zamówieniu w katalogu książki	100%

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

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

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_W20, MBM1A_W23	C1-C5	W1	1	O1
<b>EK 2</b>	MBM1A_U01, MBM1A_U04, MBM1A_U05, MBM1A_U06	C1-C5	W1	1	O1
<b>EK 3</b>	MBM1A_K01, MBM1A_K02, MBM1A_K04, MBM1A_K05	C1-C5	W1	1	O1

<b>Autor programu:</b>	Hanna Celoch; Łukasz Tomczak
<b>Adres e-mail:</b>	h.celoch@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Biblioteka

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Techniki i technologia obróbki w inżynierii powierzchni
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 7 71-1 _1
<b>Rok:</b>	IV
<b>Semestr:</b>	7
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z technikami i technologiami stosowanymi w inżynierii powierzchni
<b>C2</b>	Dostrzeganie związków pomiędzy zastosowanymi sposobami, odmianami i rodzajami obróbki a jakością wytworzonych przedmiotów
<b>C3</b>	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami dotyczącymi adhezji, klejenia i uszczelniania

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Podstawowa wiedza w zakresie obróbki ubytkowej
----------	--

<b>2</b>	Znajomość podstawowych materiałów konstrukcyjnych i ich właściwości
----------	---

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Ma wiedzę w zakresie sposobów i warunków obróbki technologiami specjalnymi
<b>EK 2</b>	Ma wiedzę w zakresie narzędzi stosowanych w technologiach specjalnych
<b>EK 3</b>	Potrafi opisać podstawowe właściwości opisujące warstwę wierzchnią materiałów konstrukcyjnych oraz problemy związane z przygotowaniem warstwy wierzchniej materiałów konstrukcyjnych dla potrzeb klejenia
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł oraz interpretować uzyskane wyniki, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.
<b>EK 5</b>	Potrafi określić warunki technologiczne wybranych metod obróbki powierzchni
<b>EK 6</b>	Potrafi dobrać odpowiednie narzędzie do wybranej metody obróbki powierzchni
<b>EK 7</b>	Projektuje połączenia klejowe oraz proces technologiczny klejenia dla przemysłu maszynowego
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 8</b>	Jest wrażliwy na ekologiczne aspekty procesów wytwarzania

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
Treści programowe	
<b>W1</b>	Omówienie programu wykładu , warunków zaliczenia i literatury. Ogólna charakterystyka technik i technologii stosowanych w inżynierii powierzchni. Kierunki rozwoju technik obróbki ubytkowej stosowanych w inżynierii powierzchni.
<b>W2</b>	Mechanika procesu skrawania. Współczynnik spęczenia wióra. Zwijanie i łamanie wiórów. Ewakuacja wióra ze strefy skrawania.
<b>W3</b>	Dobór materiałów części roboczej narzędzi skrawających. Powłoki przeciwzużyciowe. Wpływ warunków obróbki na trwałość ostrza. Regeneracja narzędzi skrawających.

<b>W4</b>	Dobór warunków obróbki toczeniem, wierceniem i rozwiercaniem. Noże tokarskie punktowe i kształtowe. Wiertła i rozwiertaki. Jakość powierzchni po toczeniu i wierceniu.
<b>W5</b>	Dobór warunków obróbki przeciąganiem i frezowaniem. Przeciągacze. Frezy. Jakość powierzchni po przeciąganiu i frezowaniu. Frezowanie z dużą prędkością (HSC) i dużą wydajnością (HSM)
<b>W6</b>	Podstawowe zjawiska fizyczne podczas szlifowania. Zużycie i trwałość ściernic. Obciążanie ściernic. Szlifowanie taśmami ściernymi. Dobór warunków szlifowania. Jakość powierzchni po szlifowaniu
<b>W7</b>	Elektroerozyjne drążenie i wycinanie elektrodą drutową. Wskaźniki technologiczne obróbki elektroerozyjnej. Dobór warunków technologicznych drążenia elektroerozyjnego. Parametry obróbki laserowej, plazmowej i wysokociśnieniowym strumieniem cieczy.
<b>W8</b>	Istota adhezji, adsorpcja fizyczna oraz siły Van der Waalsa. Wiązania chemiczne i wodorowe. Swobodna energia powierzchniowa.
<b>W9</b>	Kleje i ich pochodzenie surowcowe. Klasyfikacja klejów.
<b>W10</b>	Klejenie w przemyśle maszynowym. Funkcje klejenia i uszczelnienia.
<b>W11</b>	Modyfikacje warstwy wierzchniej materiałów konstrukcyjnych do operacji klejenia. Metody mechaniczne, chemiczne, fizyko-chemiczne, ciepłno-mechaniczne i inne.
<b>W12</b>	Topografia powierzchni. Pomiary mikrogeometrii powierzchni. Wybrane parametry chropowatości powierzchni 2D.
<b>W13</b>	Technologia klejenia: przygotowanie klejów, nakładanie klejów, składanie i pozycjonowanie elementów sklejaných.
<b>W14</b>	Wytrzymałość doraźna i długotrwała.
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Wprowadzenie. Szkolenie BHP
<b>L2</b>	Docieranie powierzchni cylindrycznych zewnętrznych
<b>L3</b>	Pomiar sił skrawania podczas toczenia wykończeniowego
<b>L4</b>	Pomiar temperatury skrawania podczas toczenia wykończeniowego
<b>L5</b>	Wpływ grubości warstwy skrawanej na współczynnik spęczenia wióra
<b>L6</b>	Stan warstwy wierzchniej po nagniataniu statycznym
<b>L7</b>	Szlifowanie taśmami ściernymi

L8	Wybrane metody przygotowania warstwy wierzchniej materiałów konstrukcyjnych (metale i ich stopy) w aspekcie połączeń klejowych.
L9	Wybrane metody przygotowania warstwy wierzchniej materiałów polimerowych w aspekcie połączeń klejowych.
L10	Pomiary kąta zwilżania oraz wyznaczanie wartości swobodnej energii powierzchniowej. Wybrane metody.
L11	Pomiary wybranych parametrów chropowatości powierzchni metodą stykową. Analiza parametrów chropowatości powierzchni 2D.
L12	Połączenia klejowe materiałów konstrukcyjnych (metale i ich stopy). Określenie czynników konstrukcyjnych i technologicznych. Obliczanie wymiarów połączeń klejowych zakładkowych. Przeprowadzenie procesu klejenia.
L13	Połączenia klejowe materiałów konstrukcyjnych (metale i ich stopy). Wytrzymałość połączeń klejowych, praktyczne wykonanie ćwiczenia, analiza wytrzymałości połączenia klejowego.

#### 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	50%
O2	Zaliczenie ustne z ćwiczeń laboratoryjnych	50%
O3	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

#### Literatura podstawowa

1	Jemielniak K.: Obróbka skrawaniem, podstawy, dynamika, diagnostyka. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2018
2	Olszak W.: Obróbka skrawaniem. WNT, Warszawa, 2018
3	Cichosz P.: Narzędzia skrawające. WNT, Warszawa, 2006
4	Zaleski K., Skoczylas A., Matuszak J.: Narzędzia skrawające. Ćwiczenia laboratoryjne. Politechnika Lubelska, Lublin, 2014



5	Kuczmaszewski J.: Fundamentals of metal-metal adhesive joint design. Politechnika Lubelska, Oddział PAN w Lublinie. Lublin, 2006.
6	Godzimirski J. i inni.: Tworzywa adhezyjne. Zastosowanie w naprawach sprzętu technicznego. WNT, Warszawa, 2010.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Zaleski K., Łozak M.: Laboratorium obróbki wiórowej, ściernej i erozyjnej. Wyd. Politechniki Lubelskiej 1997
2	Zaleski K., Matuszak J.: Podstawy obróbki ubytkowej. Politechnika Lubelska, Lublin, 2016
3	Sikora R.: Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych. Wydawnictwo Edukacyjne Zofii Dobkowskiej. Warszawa 1993.
4	Grzesik W.: Podstawy skrawania materiałów konstrukcyjnych. WNT, Warszawa, 2018

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	60
Udział w wykładach:	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych:	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	40
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie i udział w kolokwium zaliczającym wykład:	25
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych;, opracowanie sprawozdań:	15
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	100
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	4

**Macierz efektów uczenia się**

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_W11 MBM1A_W23	C1, C2	W1, W2, W4, W5, W6, W7, L2, L3, L4, L5, L6, L7	1, 2	O1, O2, O3
<b>EK 2</b>	MBM1A_W12 MBM1A_W23	C1	W3, W4, W5, W6, L2, L7	1, 2	O1, O2, O3
<b>EK 3</b>	MBM1A_W11 MBM1A_W23	C3	W9, W10, W14, L10, L13	1, 2	O1, O2, O3
<b>EK 4</b>	MBM1A_U01	C2	L2, L5, L6, L7	2	O2, O3
<b>EK 5</b>	MBM1A_U14 MBM1A_U16	C1, C2	W4, W5, W6, W7, L2, L6, L7	1, 2	O1, O2, O3
<b>EK 6</b>	MBM1A_U16	C1, C2	W3, W4, W5, W6, L2	1, 2	O1, O2, O3
<b>EK 7</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U15	C3	W12, W13, L11	1, 2	O1, O2, O3
<b>EK 8</b>	MBM1A_K05	C2, C3	W1, W3, W5, W8, W11, L8, L9, L12	1, 2	O1, O2, O3

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Agnieszka Skoczylas, dr inż. Mariusz Kłonica
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:a.skoczylas@pollub.pl">a.skoczylas@pollub.pl</a> ; <a href="mailto:m.klonica@pollub.pl">m.klonica@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Technologie specjalne w inżynierii powierzchni
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 7 71-2 _1
<b>Rok:</b>	IV
<b>Semestr:</b>	7
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Przekazanie wiedzy w zakresie sposobów obróbki zaliczanych do technologii specjalnych
<b>C2</b>	Identyfikowanie zaistniałych związków pomiędzy zastosowanymi sposobami, odmianami i rodzajami obróbki a jakością wytworzonych przedmiotów
<b>C3</b>	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami dotyczącymi adhezji, klejenia i uszczelniania

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Podstawowa wiedza w zakresie obróbki ubytkowej
<b>2</b>	Znajomość podstawowych materiałów konstrukcyjnych i ich właściwości

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Ma wiedzę w zakresie sposobów i warunków obróbki technologiami specjalnymi
<b>EK 2</b>	Ma wiedzę w zakresie narzędzi stosowanych w technologiach specjalnych
<b>EK 3</b>	Potrafi opisać podstawowe właściwości opisujące warstwę wierzchnią materiałów konstrukcyjnych oraz problemy związane z przygotowaniem warstwy wierzchniej materiałów konstrukcyjnych dla potrzeb klejenia
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł oraz interpretować uzyskane wyniki, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.
<b>EK 5</b>	Potrafi określić warunki technologiczne wybranych metod obróbki specjalnej
<b>EK 6</b>	Potrafi dobrać odpowiednie narzędzie do wybranej metody obróbki specjalnej
<b>EK 7</b>	Projektuje połączenia klejowe oraz proces technologiczny klejenia dla przemysłu maszynowego
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 8</b>	Jest wrażliwy na ekologiczne aspekty procesów wytwarzania

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Omówienie programu wykładu , warunków zaliczenia i literatury. Określenie technologii specjalnych. Znaczenie technologii specjalnych stosowanych w budowie maszyn.
<b>W2</b>	Właściwości technologiczne i eksploatacyjne warstwy wierzchniej elementów maszyn. Wpływ sposobu obróbki na właściwości warstwy wierzchniej wytwarzanych przedmiotów.
<b>W3</b>	Toczenie ostrzami diamentowymi. Toczenie kształtowe. Toczenie nożami z ostrzami obrotowymi. Toczenie z wyprzedzającym nagniataniem.
<b>W4</b>	Wiercenie głębokich otworów. Wiercenie mikrootworów. Obróbka głowicami frezująco – wygładzającymi. Skrawanie wibracyjne.

<b>W5</b>	Warunki technologiczne obróbki materiałów trudnoskrawalnych. Obróbka szcztokowaniem.
<b>W6</b>	Szlifowanie taśmami ściernymi, tarczami listkowymi i włókninami ściernymi. Obróbka strugą wodno-ścierną. Szlifowanie wibracyjne. Obróbka udarowo - ścierna.
<b>W7</b>	Kształtowanie chemiczne i elektrochemiczne, szlifowanie elektrochemiczne, przecinanie anodowe. Warunki technologiczne obróbki laserowej i plazmowej. Obróbka strumieniem elektronów.
<b>W8</b>	Pomiary kąta zwilżania oraz zestawienie cieczy pomiarowych. Analiza wartości swobodnej energii powierzchniowej typowych materiałów konstrukcyjnych. Wiązania chemiczne i wodorowe.
<b>W9</b>	Najważniejsze pojęcia związane z nowoczesnymi materiałami adhezyjnymi. Materiały adhezyjne i ich najważniejsze właściwości.
<b>W10</b>	Funkcje materiałów adhezyjnych. Kleje i uszczelniacze specjalne.
<b>W11</b>	Przygotowanie warstwy wierzchniej materiałów konstrukcyjnych do operacji uszczelniania. Wybrane metody mechaniczne oraz chemiczne.
<b>W12</b>	Analiza topografii powierzchni. Pomiary mikrogeometrii powierzchni. Wybrane parametry chropowatości powierzchni 3D materiałów konstrukcyjnych.
<b>W13</b>	Technologia uszczelniania: przygotowanie uszczelniaczy, nakładanie, składanie i pozycjonowanie elementów uszczelnianych.
<b>W14</b>	Starzenie połączeń i symptomy starzenia, wytrzymałość zmęczeniowa połączeń.
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Wprowadzenie. Szkolenie BHP
<b>L2</b>	Toczenie narzędziami diamentowymi
<b>L3</b>	Siły skrawania podczas toczenia materiałów trudnoskrawalnych
<b>L4</b>	Pomiar temperatury skrawania podczas toczenia materiałów trudnoskrawalnych
<b>L5</b>	Szlifowanie taśmami ściernymi
<b>L6</b>	Analiza powierzchni po cięciu strumieniowo-erozyjnym
<b>L7</b>	Sprawdzanie przeciągacza
<b>L8</b>	Wybrane metody przygotowania warstwy wierzchniej materiałów konstrukcyjnych (wybrany stop aluminium) w aspekcie połączeń adhezyjnych, np. uszczelniania.
<b>L9</b>	Wybrane metody przygotowania warstwy wierzchniej poliamidu PA6 w aspekcie

	połączeń klejowych.
L10	Analiza wartości swobodnej energii powierzchniowej metodą pośrednią.
L11	Pomiary wybranych parametrów chropowatości powierzchni metodą optyczną. Analiza parametrów chropowatości powierzchni 3D.
L12	Połączenia klejowe materiałów konstrukcyjnych (tworzywa polimerowe). Wprowadzenie. Określenie czynników konstrukcyjnych i technologicznych. Przeprowadzenie procesu klejenia.
L13	Połączenia klejowe materiałów konstrukcyjnych (tworzywa polimerowe). Wytrzymałość połączeń klejowych.

#### 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	50%
O2	Zaliczenie ustne z ćwiczeń laboratoryjnych	50%
O3	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

#### Literatura podstawowa

1	Grzesik W.: Podstawy skrawania materiałów konstrukcyjnych. WNT, Warszawa, 2018
2	Olszak W.: Obróbka skrawaniem. WNT Warszawa 2018
3	Kuczmaszewski J.: Fundamentals of metal-metal adhesive joint design. Politechnika Lubelska, Oddział PAN w Lublinie. Lublin, 2006.
4	Godzimirski J. i in.: Tworzywa adhezyjne. Zastosowanie w naprawach sprzętu technicznego. WNT, Warszawa, 2010.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Filipowski R., Marciniak M.: Techniki obróbki mechanicznej i erozyjnej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2000

2	Zaleski K., Łozak M.: Laboratorium obróbki wiórowej, ścierniej i erozyjnej. Wyd. Politechniki Lubelskiej 1997
3	Zaleski K., Matuszak J.: Podstawy obróbki ubytkowej. Politechnika Lubelska, Lublin, 2016
4	Sikora R.: Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych. Wydawnictwo Edukacyjne Zofii Dobkowskiej. Warszawa 1993.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	60
Udział w wykładach:	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych:	30
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	40
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie i udział w kolokwium zaliczającym wykład:	25
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych;, opracowanie sprawozdań:	15
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	100
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	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
<b>EK 1</b>	MBM1A_W11 MBM1A_W23	C1, C2	W2, W3, W5, W6, W7, L2, L3, L4, L5, L6	1, 2	O1, O2, O3
<b>EK 2</b>	MBM1A_W12 MBM1A_W23	C1, C2	W3, W4, L2, L7	1, 2	O1, O2, O3

<b>EK 3</b>	MBM1A_W11 MBM1A_W23	C3	W9, W10, W14, L10, L13	1, 2	O1, O2, O3
<b>EK 4</b>	MBM1A_U01	C2	W2, L3, L4, L6	1, 2	O1, O2, O3
<b>EK 5</b>	MBM1A_U14 MBM1A_U16	C1, C2	W3, W5, W7, L2, L5, L6	1, 2	O1, O2, O3
<b>EK 6</b>	MBM1A_U16	C2	W2, W4, W6, L2, L5	1, 2	O1, O2, O3
<b>EK 7</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U15	C3	W12, W13, L11	1, 2	O1, O2, O3
<b>EK 8</b>	MBM1A_K05	C2, C3	W7, W8, W11, L7, L8, L9, L12	1, 2	O1, O2, O3

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Agnieszka Skoczylas, dr inż. Mariusz Kłonica
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:a.skoczylas@pollub.pl">a.skoczylas@pollub.pl</a> ; <a href="mailto:m.klonica@pollub.pl">m.klonica@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji, Wydział Mechaniczny



## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Współczesne maszyny technologiczne i ich oprzyrządowanie
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 7 72-1 _1
<b>Rok:</b>	IV
<b>Semestr:</b>	7
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	15
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	3
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z budową i eksploatacją nowoczesnych maszyn technologicznych
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z podstawami programowania obrabiarek CNC
<b>C3</b>	Zapoznanie studentów z wiedzą dotyczącą projektowania oprzyrządowania technologicznego
<b>C4</b>	Przygotowanie studentów do praktycznego wykonania projektu wybranego przyrządu specjalnego do określonej operacji technologicznej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość podstaw obróbki, pomiarów elementów maszyn i maszyn technologicznych
2	Umiejętność odczytywania treści z dokumentacji konstrukcyjnej
3	Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych
4	Potrafi dobrać właściwe metody kształtowania elementów maszyn, uwzględniając wymagania zawarte w dokumentacji technologicznej

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych, ich obsługi, podstaw programowania maszyn technologicznych również z wykorzystaniem odpowiednich systemów informatycznych.
	W zakresie umiejętności:
EK 2	Potrafi zaprojektować proces technologiczny typowych elementów maszyn oraz technologię montażu maszyn i urządzeń na podstawie dokumentacji technicznej z wykorzystaniem technik komputerowych uwzględniając obrabiarki sterowane numerycznie.
EK 3	Potrafi konstruować proste urządzenia mechaniczne, przyrządy i narzędzia
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 4	Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych
EK 5	Jest gotów do kreatywnego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Historyczny rozwój CNC, cechy charakterystyczne obrabiarek CNC, współczesne wymagania stawiane obrabiarkom CNC, trendy rozwojowe
W2	<b>Budowa obrabiarek CNC.</b> Korpusy, prowadnice, napędy główne, napędy ruchu posuwowego, układy sensoryczne.
W3	<b>Przegląd grup obrabiarek sterowanych numerycznie.</b> Klasyfikacja, struktury geometryczno-ruchowe, magazyny narzędziowe, sposoby doboru systemów

	narzędziowych.
<b>W4</b>	<b>Przegląd grup obrabiarek CNC:</b> frezarskie centra obróbkowe, tokarskie centra obróbkowe, szlifierki CNC, obrabiarki hybrydowe.
<b>W5</b>	<b>Podstawy programowania:</b> systemy sterowania obrabiarek, punkty charakterystyczne przestrzeni roboczej obrabiarki, systemy wymiarowania, budowa programu NC, funkcje przygotowawcze, funkcje pomocnicze.
<b>W6</b>	<b>Korekcja narzędzi do obróbki CNC:</b> rodzaje korekcji, sposoby wprowadzania korekcji, parametry korekcyjne narzędzi, pomiary wartości korekcyjnych.
<b>W7</b>	<b>Programowanie zabiegów tokarskich:</b> programowanie we współrzędnych przyrostowych i absolutnych, ustalenie punktu zerowego, definiowanie parametrów skrawania.
<b>W8</b>	<b>Programowanie zabiegów tokarskich:</b> programowanie przemieszczeń liniowych, programowanie przemieszczeń po łuku, podprogramy, programowanie obróbki gwintów.
<b>W9</b>	<b>Programowanie zabiegów tokarskich z wykorzystaniem cykli obróbkowych:</b> definiowanie naddatków obróbkowych, cykle nacinania gwintów, cykle toczenia wzdłużnego, cykle planowania, cykle toczenia rowków, cykle wiercenia głębokich otworów, cykle toczenia podcięć, cykle toczenia promienia zaokrąglenia, cykle toczenia fazek, cykle obróbki gwintów.
<b>W10</b>	<b>Programowanie zabiegów tokarskich z wykorzystaniem cykli obróbkowych:</b> cykle toczenia rowków, cykle wiercenia głębokich otworów, cykle toczenia podcięć,
<b>W11</b>	<b>Programowanie zabiegów frezarskich:</b> programowanie we współrzędnych przyrostowych i absolutnych, ustalenie punktu zerowego, definiowanie parametrów skrawania.
<b>W12</b>	<b>Programowanie zabiegów frezarskich:</b> programowanie przemieszczeń liniowych, programowanie przemieszczeń po łuku, podprogramy
<b>W13</b>	<b>Programowanie zabiegów frezarskich z wykorzystaniem cykli obróbkowych:</b> cykl wiercenia, cykl wiercenia z łamaniem wióra, cykl wiercenia z łamaniem i usuwaniem wióra, cykl rozwiercania, cykl gwintowania, cykl wytaczania.
<b>W14</b>	<b>Programowanie zabiegów frezarskich z wykorzystaniem cykli obróbkowych:</b> cykl frezowania kieszeni prostokątnej, cykl frezowania kieszeni okrągłej, cykl frezowania czopa, wywołanie cyklu w punkcie, wywołanie cyklu na prostej, wywołanie cyklu na okręgu.
<b>W15</b>	<b>Struktura programu:</b> zasady definicji podprogramów, wywołanie fragmentu programu, metody sprawdzania poprawności przebiegu procesu obróbki.
<b>W16</b>	Definicja przyrządu, oprawki i uchwytu. Uchwyty obróbkowe uniwersalne, specjalne i specjalizowane. Budowa uchwytów obróbkowych.
<b>W17</b>	Bazy i ustawienie przedmiotu obrabianego w uchwycie.
<b>W18</b>	Prawidłowe i nieprawidłowe ustalenie przedmiotu obrabianego w uchwycie. Klasyfikacja, podział i cechy charakterystyczne elementów ustalających.

W19	Klasyfikacja, podział i cechy charakterystyczne elementów ustalających.
W20	Pojęcia podstawowe związane z zamocowaniem przedmiotu obrabianego w uchwycie.
W21	Zamocowania sztywne i elastyczne.
W22	Sposoby ustalania i mocowania uchwytów obróbkowych na obrabiarkach.
W23	Charakterystyka elementów ustalających (i prowadzących) narzędzia względem uchwytu: ustawiaiki, elementy prowadzące (tuleje ustalające i prowadzące, tuleje prowadzące, urządzenia do kopiowania), zderzaki i wzorniki.
W24	Rodzaje, charakterystyka i budowa mechanizmów podziałowych. Tarcze podziałowe, zatraski, tłoczki, zapadki. Mechanizmy podziałowe znormalizowane.
W25	Korpusy uchwytów obróbkowych: znormalizowane i specjalne.
W26	Ergonomia obsługi uchwytów obróbkowych. Charakterystyka elementów łącznych stosowanych w uchwytach.
W27	Określenie kosztu uchwytu obróbkowego znormalizowanego i specjalnego.
W28	Rodzaje i zastosowanie przyrządów i uchwytów znormalizowanych.
W29	Rodzaje i charakterystyka przyrządów i uchwytów stosowanych w operacjach kontrolnych.
W30	Podstawy analizy błędów.
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
Treści programowe	
ĆW 1	Opracowanie uproszczonego procesu technologicznego dla wybranej części klasy wałek lub koło zębate: analiza rysunku wykonawczego wraz wyborem operacji, dla której będzie sporządzony projekt uchwytu specjalnego; dobór półfabrykatu, opracowanie planu operacyjnego wraz z doбором obrabiarek; opracowanie karty operacyjnej operacji oprzyrządowanej wraz z doбором narzędzi obróbkowych i pomiarowych oraz parametrami technologicznymi obróbki; określenie technicznej normy czasu dla operacji oprzyrządowanej.
ĆW 2	Wybór sposobu ustalenia i mocowania przedmiotu obrabianego w uchwycie obróbkowym specjalnym. Dobór elementów ustalających i mocujących. Wybór powierzchni ustalających i mocujących.
ĆW 3	Dobór pozostałych elementów składowych uchwytu obróbkowego specjalnego: elementów podziałowych, prowadzących i ustalających narzędzie, ustawiaików narzędzi, elementów ustalających uchwyt względem obrabiarki, elementów łącznych, elementów ułatwiających obsługę uchwytu, rodzaj korpusu.
ĆW 4	Opracowanie projektu uchwytu specjalnego dla wybranej operacji. Sporządzenie rysunku złożeniowego uchwytu specjalnego w skali 1:1 wraz z zaznaczeniem przedmiotu obrabianego (ustalonego i zamocowanego w uchwycie).

ĆW 5	Sporządzenie rysunków wykonawczych wybranych elementów specjalnych uchwytu obróbkowego specjalnego.
ĆW 6	Przeprowadzenie analizy błędów wpływających na dokładność obróbki w uchwycie oraz określenie wybranego rodzaju błędu.
ĆW 7	Analiza opłacalności wykonania specjalnego oprzyrządowania technologicznego. Kalkulacja kosztu wykonania uchwytu obróbkowego specjalnego.
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	
Treści programowe	
L1	<b>Zajęcia wprowadzające:</b> zasady BHP, przydział i omówienie tematów będących podstawą do opracowania projektu przebiegu procesu obróbki przedmiotu klasy wałek i korpus na obrabiarki CNC w kodach ISO.
L2	<b>Uzbrojenie głowicy rewolwerowej tokarskiego centrum obróbkowego:</b> dobór narzędzi i parametrów skrawania, uzbrojenie głowicy tokarskiego centrum obróbkowego w programie MTS, dobór i zamocowanie półfabrykatu .
L3	<b>Programowanie zabiegów obróbkowych w przypadku obróbki części klasy wałek:</b> zasady ustalania punktu zerowego przedmiotu obrabianego, zasady stosowania korekcji, definiowanie parametrów skrawania, programowanie obróbki konturów zewnętrznych i wewnętrznych.
L4	<b>Programowanie zabiegów obróbki:</b> podcięć technologicznych, rowków i gwintów.
L5	<b>Uzbrojenie magazynu narzędziowego frezarskiego centrum obróbkowego:</b> dobór narzędzi i parametrów, uzbrojenie magazynu frezarskiego centrum obróbkowego w programie MTS, dobór i zamocowanie półfabrykatu.
L6	<b>Podstawy programowania zabiegów frezarskich:</b> ustalenie punktu zerowego przedmiotu obrabianego, wywołanie narzędzia, definicja parametrów skrawania, wybór sposobu definiowania przemieszczeń, zasady definicji korekcji promienia narzędzia, odwołanie korekcji.
L7	<b>Programowanie obróbki dowolnych konturów:</b> zasady definicji interpolacji liniowej i kołowej, zasady stosowania korekcji położenia narzędzia, względem konturu, programowanie faz i zaokrągleń.
L8	<b>Programowanie obróbki zabiegów frezarskich z zastosowaniem cykli obróbkowych:</b> rodzaje cykli obróbkowych, sposoby wywołania cyklu, definicja płaszczyzny bezpieczeństwa i płaszczyzny wycofania, cykle frezowania kieszeni okrągłej, prostokątnej i kieszeni z czopem, sposoby wywołania cyklu.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład z prezentacją multimedialną i wykorzystaniem programów komputerowych
2	Ćwiczenia

3	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych: metoda obserwacyjno-aktywacyjna; sporządzenie sprawozdań
---	---

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie wykładów	60%
O2	Zaliczenie ćwiczeń - wykonanie opracowania	100%
O3	Zaliczenie laboratorium - wykonanie i oddanie sprawozdań.	100%

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Dobrzański T.: Uchwyty obróbkowe - poradnik konstruktora. WNT, Warszawa 1981.
2	Feld M.: Uchwyty obróbkowe. WNT, Warszawa 2002.
3	Obróbka skrawaniem. Poradnik inżyniera. Tom I - III. WNT, Warszawa 1994.
4	Podstawy obróbki CNC. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
5	Programowanie obrabiarek CNC - toczenie. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
6	Programowanie obrabiarek CNC - frezowanie. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Mermon W. Feld M., Jüngst M.: Zasady konstrukcji przyrządów uchwytów i sprawdzianów specjalnych. WNT, Warszawa 1972.
2	Praca zbiorowa pod red. Biedrzycki J.: Konstrukcja przyrządów i urządzeń -precyzyjnych. WNT, Warszawa 1996.
3	Feld M.: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003.
4	Z czasopisma techniczne z branży przemysłu maszynowego.
5	Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	60
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	15
Udział w laboratoriach	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	15
Samodzielne studiowanie tematyki wykładu	5
Przygotowanie do ćwiczeń	5
Przygotowanie do laboratoriów	5
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	75
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	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
<b>EK 1</b>	MBM1A_W12 MBM1A_W13 MBM1A_W16	C1-C4	W1-W30	1, 3	O1
<b>EK 2</b>	MBM1A_U14 MBM1A_U15 MBM1A_U20	C1, C2	L1-L8	1, 3	O3
<b>EK 3</b>	MBM1A_U17	C3, C4	ĆW1-ĆW7	1, 2	O2

<b>EK 4</b>	MBM1A_K02	C1-C4	W1-W30 ĆW1-ĆW7 L1-L8	1, 2, 3	O1, O2, O3
<b>EK 5</b>	MBM1A_K04	C1-C4	W1-W30 ĆW1-ĆW7 L1-L8	1, 2, 3	O1, O2, O3

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Leszek Semotiuk dr hab. inż. Anna Rudawska, prof. PL
<b>Adres e-mail:</b>	l.semotiuk@pollub.pl a.rudawska@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji, Wydział Mechaniczny



## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Oprządkowanie, budowa i sterowanie maszyn technologicznych
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 7 72-2 _1
<b>Rok:</b>	IV
<b>Semestr:</b>	7
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	15
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	3
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z wiedzą dotyczącą projektowania oprządkowania technologicznego
<b>C2</b>	Przygotowanie studentów do praktycznego wykonania projektu wybranego przyrządu specjalnego do określonej operacji technologicznej
<b>C3</b>	Zapoznanie studentów ze strukturą programów sterujących pracą obrabiarek CNC
<b>C4</b>	Zapoznanie studentów z zasadami organizacji przestrzeni roboczej obrabiarek CNC

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Znajomość podstaw obróbki, pomiarów elementów maszyn i maszyn
----------	---

	technologicznych.
2	Umiejętność odczytywania treści z dokumentacji konstrukcyjnej.
3	Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych.
4	Potrafi dobrać właściwe metody kształtowania elementów maszyn, uwzględniając wymagania zawarte w dokumentacji technologicznej.

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie maszyn i urządzeń stosowanych w przemyśle, w tym wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych, a także podstaw programowania maszyn technologicznych
<b>EK2</b>	Ma wiedzę w zakresie metod programowania obrabiarek sterowanych numerycznie oraz struktury programów sterujących pracą obrabiarek CNC.
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 3</b>	Potrafi konstruować proste urządzenia mechaniczne, przyrządy i narzędzia
<b>EK 4</b>	Potrafi zaprojektować proces technologiczny typowych elementów maszyn oraz technologię montażu maszyn i urządzeń, również z wykorzystaniem technik komputerowych
<b>EK5</b>	Potrafi zaprogramować obrabiarkę CNC z wykorzystaniem programów komputerowych stosując zasady dotyczące organizacji przestrzeni roboczej obrabiarki.
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 6</b>	Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych
<b>EK 7</b>	Jest gotów do kreatywnego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
Treści programowe	
<b>W1</b>	<b>Wiadomości ogólne o oprzyrządowaniu technologicznym.</b> Podział uchwytów obróbkowych. Elementy składowe uchwytów obróbkowych. Cele stosowania oprzyrządowania technologicznego. Ogólne wytyczne oprzyrządowania.
<b>W2</b>	<b>Ustawienie przedmiotu obrabianego w uchwycie.</b> Rodzaje baz obróbkowych.

	Pojęcia podstawowe dotyczące ustawienia, ustalenia, podparcia i oparcia przedmiotu obrabianego. Powierzchnie ustalające główne i pomocnicze, powierzchnie podporowe, oporowe i zamocowania.
W3	<b>Elementy do ustalania przedmiotów w uchwytach. Cz. I.</b> Cechy prawidłowego ustalenia przedmiotu w uchwytach. Rodzaje elementów ustalających. Elementy do ustalania przedmiotów płaszczyznami, powierzchniami walcowymi zewnętrznymi oraz otworami.
W4	<b>Elementy do ustalania przedmiotów w uchwytach. Cz. II.</b> Elementy do ustalania przedmiotów powierzchniami stożkowymi zewnętrznymi i wewnętrznymi, kulistymi, gwintowymi, o regularnie powtarzającym się zarysie. Ustalenie przedmiotów o złożonych kształtach. Przesłanianie przedmiotu w uchwytach. Konstrukcja elementów oporowych i podporowych.
W5	<b>Zamocowanie przedmiotu obrabianego w uchwytach. Cz. I.</b> Wiadomości wstępne. Cechy prawidłowego zamocowania. Wielkość siły zamocowania przedmiotu. Kryteria wyboru miejsca zamocowania. Klasyfikacja układów zamocowania. Charakterystyka zamocowań sztywnych: gwintowych, klinowe, mimośrodowe, krzywkowe, dźwigniowe, śrubowo-dźwigniowe.
W6	<b>Zamocowanie przedmiotu obrabianego w uchwytach. Cz. II.</b> Charakterystyka zamocowań elastycznych: sprężynowych, pneumatycznych, hydraulicznych, pneumo-hydraulicznych, mechano-hydraulicznych, ręcznych i nożnych. Zamocowania bezpośrednie i pośrednie. Zamocowania jednomiejscowe i wielomiejscowe. Zamocowania jednopredmiotowe i wielopredmiotowe.
W7	<b>Ustalanie i zamocowywanie uchwytów na obrabiarkach.</b> Wiadomości wstępne. Ustalenie uchwytu na obrabiarce. Zadania elementów ustalających uchwyt na obrabiarce. Rodzaje elementów ustalających uchwyt na obrabiarce.
W8	<b>Elementy ustalające narzędzia względem uchwytu.</b> Pojęcia bezpośredniego i pośredniego ustalenia narzędzia względem uchwytu. Rodzaje elementów ustalających narzędzia.
W9	<b>Mechanizmy podziałowe.</b> Wiadomości ogólne. Charakterystyka mechanizmów podziałowych do podziału liniowego i kąтового. Elementy składowe mechanizmów podziałowych. Określenie błędu podziału kąтового.
W10	<b>Korpusy uchwytów i przyrządów.</b> Funkcje uchwytów. Wymagania technologiczne i konstrukcyjne stawiane korpusom. Wybór rodzaju korpusów. Klasyfikacja korpusów. Charakterystyka korpusów stalowych, żeliwnych, ze stopów metali lekkich, tworzyw polimerowych. Charakterystyka korpusów jednolitych, spawanych i składanych.
W11	<b>Elementy złączne oprzyrządowania. Ułatwianie obsługi uchwytów.</b> Rodzaje i charakterystyka elementów złącznych oraz połączeń wykorzystanych w budowie oprzyrządowania technologicznego. Ułatwianie ręcznej obsługi uchwytów: wkładania i wyjmowania przedmiotów obrabianych, zamocowania, usuwania wiórów, pomiaru przedmiotu obrabianego, przesuwania uchwytu na obrabiarce.
W12	<b>Uniwersalne przyrządy składane UPS.</b> Charakterystyka uniwersalnych przyrządów składanych. Budowa i elementy składowe UPS: podstawy, elementy

	ustalające przedmiot obrabiany, elementy zamocowujące, elementy złączne, elementy uzupełniające. Przykłady UPS.
<b>W13</b>	<b>Przyrządy i uchwyty znormalizowane.</b> Korzyści wynikające ze stosowania przyrządów i chwytów znormalizowanych. Charakterystyka chwytów tokarskich, trzpieni tokarskich i frezarskich, kłów, oprawek, zabieraków, imadeł, głowic wielorzecionowych.
<b>W14</b>	<b>Rodzaje przyrządów i chwytów.</b> Charakterystyka przyrządów i chwytów tokarskich, frezarskich i wiertarskich. Wybrane zagadnienia doboru elementów składowych chwytów.
<b>W15</b>	<b>Rodzaje błędów wpływających na dokładność obróbki w uchwycie.</b> Czynniki wpływające na dokładność obróbki w uchwycie. Charakterystyka błędów: ustalenia, uchwytu oraz obróbki.
<b>W16</b>	Podstawy budowy obrabiarek sterowanych numerycznie.
<b>W17</b>	Sondy przedmiotowe i narzędziowe, rodzaje, budowa, zasady kalibracji.
<b>W18</b>	Organizacja przestrzeni roboczej obrabiarki CNC. Zasady uzbrajania magazynów narzędziowych, pomiary wartości korekcyjnych narzędzi.
<b>W19</b>	Metody i zasady ustalania punktów zerowych przedmiotów obrabianych, analiza rysunków wykonawczych pod kątem ustalenia struktury programu sterującego pracą obrabiarki CNC.
<b>W20</b>	Struktura programu sterującego pracą obrabiarki CNC. Rodzaje kodów sterujących.
<b>W21</b>	Zasady wprowadzania parametrów korekcyjnych położenia narzędzia względem obrabianego przedmiotu. Przykłady zastosowania w przypadku obróbki toczeniem i frezowaniem.
<b>W22</b>	Zasady programowania tokarskiego centrum obróbkowego, przykład programowania na podstawie rysunku wykonawczego.
<b>W23</b>	Zasady programowania frezarskiego centrum obróbkowego, przykład programowania na podstawie rysunku wykonawczego.
<b>W24</b>	Przykład wykorzystania wybranych technik programowania w strukturze programów sterujących.
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
	Treści programowe
<b>ĆW 1</b>	<b>Opracowanie uproszczonego procesu technologicznego dla wybranej części klasy wałek, koło zębate, dźwignia lub tuleja:</b> analiza rysunku wykonawczego wraz wyborem operacji, dla której będzie sporządzony projekt uchwytu specjalnego; dobór półfabrykatu, opracowanie planu operacyjnego wraz z doбором obrabiarek; opracowanie karty operacyjnej operacji oprzyrządowanej wraz z doбором narzędzi obróbkowych i pomiarowych oraz parametrami technologicznymi obróbki; określenie technicznej normy czasu dla operacji oprzyrządowanej.
<b>ĆW 2</b>	<b>Analiza ustalenia i mocowania przedmiotu obrabianego w uchwycie specjalnym.</b>

	Dobór elementów ustalających i mocujących. Wybór powierzchni ustalających i mocujących.
ĆW 3	<b>Analiza budowy uchwytów specjalnych.</b> Dobór elementów podziałowych, prowadzących i ustalających narzędzie, ustawiaaków narzędzi, elementów ustalających uchwyt względem obrabiarki, elementów złącznych, elementów ułatwiających obsługę uchwytu.
ĆW 4	<b>Analiza i opracowanie projektu uchwytu specjalnego dla wybranej operacji.</b> Sporządzenie rysunku złożeniowego uchwytu w skali 1:1.
ĆW 5	<b>Analiza i wykonanie rysunków wykonawczych wybranych elementów specjalnych.</b> Sporządzenie rysunków wykonawczych wybranych elementów specjalnych w zależności od rodzaju uchwytu specjalnego.
ĆW 6	<b>Analiza błędów wpływających na dokładność obróbki w uchwycie.</b> Opracowanie analizy błędów wpływających na dokładność obróbki w uchwytach specjalnych wraz z obliczeniem wybranego rodzaju błędu w zależności od zastosowanych rozwiązań konstrukcyjnych i rodzaju uchwytu.
ĆW 7	<b>Analiza kosztów wykonania oprzyrządowania technologicznego (specjalnego).</b> Opracowanie kosztorysu wykonania uchwytu specjalnego uwzględniając poszczególne składowego kosztu wykonania.
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	
Treści programowe	
L1	Zajęcia wprowadzające: zasady BHP, omówienie tematyki laboratorium.
L2	Programowanie tokarskiego centrum obróbkowego na podstawie rysunku wykonawczego.
L3	Programowanie frezarskiego centrum obróbkowego na podstawie rysunku wykonawczego.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład z prezentacją multimedialną i wykorzystaniem programów komputerowych
2	Ćwiczenia
3	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych: metoda obserwacyjno-aktywacyjna; sporządzenie sprawozdań

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
O1	Zaliczenie wykładów	60%

O2	Zaliczenie ćwiczeń - wykonanie opracowania	100%
O3	Zaliczenie laboratorium - wykonanie i oddanie sprawozdań	100%

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Dobrzański T.: Uchwyty obróbkowe - poradnik konstruktora. WNT, Warszawa 1981.
2	Feld M.: Uchwyty obróbkowe. WNT, Warszawa 2002.
3	Obróbka skrawaniem. Poradnik inżyniera. Tom I - III. WNT, Warszawa 1994.
4	Podstawy obróbki CNC. Mathematisch Technische Software-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
5	Programowanie obrabiarek CNC - toczenie. Mathematisch Technische Software-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
6	Programowanie obrabiarek CNC - frezowanie. Mathematisch Technische Software-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Mermon W. Feld M., Jüngst M.: Zasady konstrukcji przyrządów uchwytów i sprawdzianów specjalnych. WNT, Warszawa 1972.
2	Praca zbiorowa pod red. Biedrzycki J.: Konstrukcja przyrządów i urządzeń -precyzyjnych. WNT, Warszawa 1996.
3	Feld M.: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003.
4	Czasopisma techniczne z branży przemysłu maszynowego.
5	Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	60
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach ćwiczeniowych	15
Udział w laboratoriach	15

<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	15
Samodzielne studiowanie tematyki wykładu	5
Przygotowanie do ćwiczeń	5
Przygotowanie do laboratoriów	5
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	75
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	3

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_W12	C1-C4	W1-W24	1, 3	O1
<b>EK 2</b>	MBM1A_W12 MBM1A_W13 MBM1A_W16	C3, C4	W16-W24	1, 3	O1
<b>EK 3</b>	MBM1A_U17	C1, C2	ĆW1-ĆW7	1, 2	O2
<b>EK 4</b>	MBM1A_U15	C3, C4	L1-L3	3	O3
<b>EK 5</b>	MBM1A_U14 MBM1A_U20	C3, C4	L1-L3	3	O3
<b>EK 6</b>	MBM1A_K02	C1-C4	W1-W24 ĆW1-ĆW7 L1-L3	1, 2, 3	O1, O2, O3
<b>EK 7</b>	MBM1A_K04	C1-C4	W1-W24 ĆW1-ĆW7 L1-L3	1, 2, 3	O1, O2, O3

<b>Autor programu:</b>	dr hab. inż. Anna Rudawska, prof. PL dr inż. Leszek Semotiuk
<b>Adres e-mail:</b>	a.rudawska@pollub.pl, l.semotiuk@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji, Wydział Mechaniczny



## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Technologia i urządzenia do obróbki cieplno-chemicznej
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 7 73-0 _1
<b>Rok:</b>	IV
<b>Semestr:</b>	7
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	45
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	15
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	3
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z technologiami obróbki cieplno-chemicznej oraz urządzeniami niezbędnymi do jej przeprowadzenia w warunkach przemysłowych
<b>C2</b>	Przygotowanie studentów do doboru technologii obróbki cieplno-chemicznej elementów maszyn w zależności od wymagań odnośnie właściwości warstwy wierzchniej
<b>C3</b>	Nabycie umiejętności charakteryzowania i oceny struktury i właściwości warstwy wierzchniej elementów maszyn po przeprowadzonej obróbce cieplno-chemicznej

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Student ma podstawową wiedzę z zakresu inżynierii materiałowej
----------	--

<b>2</b>	Rozumie znaczenie warstwy wierzchniej w elementach maszyn pracujących w różnych warunkach
----------	---

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Definiuje podstawowe procesy obróbki cieplno-chemicznej
<b>EK 2</b>	Zna urządzenia wykorzystywane w technologii obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej
<b>EK 3</b>	Zna strukturę i techniki pomiarowe właściwe do charakteryzowania elementów po obróbce cieplno-chemicznej
	W zakresie umiejętności
<b>EK 4</b>	Analizuje strukturę warstwy wierzchniej po obróbce cieplno-chemicznej
<b>EK 5</b>	Porównuje efekty obróbki cieplno-chemicznej pod względem technologii, materiału, struktury i właściwości
<b>EK 6</b>	Potrafi dobrać narzędzia i maszyny do kształtowania właściwości warstwy wierzchniej materiału metodami obróbki cieplno-chemicznej

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Teoretyczne podstawy obróbki cieplno-chemicznej
<b>W2</b>	Właściwości eksploatacyjne warstw dyfuzyjnych uzyskiwanych w wyniku obróbki cieplno-chemicznej w różnych ośrodkach
<b>W3</b>	Procesy nawęglania i azotowania
<b>W4</b>	Procesy chromowania dyfuzyjnego i borowania
<b>W5</b>	Inne procesy obróbki cieplno-chemicznej
<b>W6</b>	Urządzenia do prowadzenia obróbki cieplno-chemicznej
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Projektowanie i modelowanie procesów dyfuzyjnych
<b>L2</b>	Nawęglanie stali

<b>L3</b>	Struktury i właściwości stali po nawęglaniu i ulepszaniu cieplnym
<b>L4</b>	Wpływ warunków azotowania na strukturę i twardość warstwy azotowanej
<b>L5</b>	Określanie wpływu warunków chromowania dyfuzyjnego na strukturę i głębokość warstwy chromowanej
<b>L6</b>	Wady struktury warstw przypowierzchniowych powstające w wyniku obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej

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

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Kolokwium z materiału przygotowującego do zajęć laboratoryjnych	50%
<b>O2</b>	Pisemne zaliczenie wykładu	50%
<b>O3</b>	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Dobrzański L.A., Dobrzańska-Danikiewicz A.D.: Kształtowanie struktury i własności powierzchni materiałów inżynierskich. Gliwice 2013
<b>2</b>	Pełczyński T.: Obróbka cieplno-chemiczna metali i półprzewodników. Wyd. PL, Lublin 2000
<b>3</b>	Błaszczczyński J., Stupnicka H., Weroński A.: Procesy technologiczne podwyższające trwałość elementów maszyn, urządzeń i pojazdów. Wyd. PL, Lublin 1995
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Krajczyk A.: Podręczny atlas mikrostruktur metali i stopów. Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005
<b>2</b>	Kubiński W., Materiałoznawstwo. T. 2, Wyd. AGH 2011

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	45
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	30
Przygotowanie się do zajęć	30
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	75
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	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_W05, MBM1A_W23	C2, C3	W1, W3 - W5	1, 2	O1 - O3
EK 2	MBM1A_W12, MBM1A_W13	C1, C2	W1,W6	1, 2	O1 - O3
EK 3	MBM1A_W05, MBM1A_W07, MBM1A_W12	C1 - C3	W1, W2	1, 2	O1 - O3
EK 4	MBM1A_U09, MBM1A_U18, MBM1A_U19	C3	L1, L3	2	O1, O3
EK 5	MBM1A_U09, MBM1A_U14, MBM1A_U26	C1	L2 - L6	2	O1, O3
EK 6	MBM1A_U14, MBM1A_U16,	C1, C2	L1	2	O1, O3

	MBM1A_U25				
--	-----------	--	--	--	--

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

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Projektowanie technologii i maszyn do obróbki plastycznej
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 7 74-1 _1
<b>Rok:</b>	IV
<b>Semestr:</b>	7
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	15
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Nabycie przez studenta wiedzy z zakresu projektowania technologii obróbki plastycznej metali
<b>C2</b>	Nabycie przez studenta umiejętności z zakresu projektowania technologii obróbki plastycznej metali
<b>C3</b>	Nabycie przez studenta wiedzy i umiejętności z zakresu budowy, działania i warunków eksploatacji maszyn technologicznych do obróbki plastycznej metali

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Ma wiedzę z zakresu podstaw obróbki plastycznej metali
----------	--

2	Ma wiedzę z zakresu podstaw budowy maszyn
---	---

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie technologii obróbki plastycznej metali
EK 2	Zna zasady projektowania procesów technologicznych obróbki plastycznej metali
EK 3	Zna i rozumie budowę, zasadę działania oraz warunki eksploatacji maszyn technologicznych do obróbki plastycznej metali, uwzględniając również aspekty bezpieczeństwa i higienę pracy
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Potrafi projektować procesy technologiczne obróbki plastycznej metali
EK 5	Potrafi dobrać narzędzia, urządzenia i maszyny technologiczne niezbędne do realizacji technologii obróbki plastycznej metali
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych w przykładzie technologii obróbki plastycznej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Zasadnicze procesy i wyroby obróbki plastycznej, pojęcia: technologia, technologiczność, proces technologiczny i sposoby realizacji procesów technologicznych z wykorzystaniem odkształceń plastycznych. Przydatność materiałów do obróbki plastycznej, warunki odkształcania.
W2	Technologia obróbki plastycznej na zimno i na gorąco. Porównanie technologii i jej wpływ na właściwości wyrobów. Czynniki wpływające na wybór procesu technologicznego.
W3	Pojęcie maszyny technologicznej. Klasyfikacja, przeznaczenie maszyn technologicznych w obróbce plastycznej. Rodzaje maszyn technologicznych, ich charakterystyki, urządzenia podstawowe i pomocnicze.
W4	Projektowanie nagrzewu materiału do obróbki plastycznej na ciepło i gorąco. Urządzenia do nagrzewania materiałów metalowych, technologia nagrzewania i jej uwarunkowania, technologia obróbki nagrzanego materiału.

W5	Projektowanie kucia swobodnego, półswobodnego i matrycowego. Zarys procesu technologicznego, właściwości wyrobów i sposoby poprawy właściwości – procesy uzupełniające. Maszyny technologiczne: o dynamicznym i statycznym charakterze oddziaływania, charakterystyka i wpływ na przebieg procesu obróbki, specjalistyczne agregaty kuźnicze. Dokumentacja technologiczna.
W6	Projektowanie procesów walcowania. Metody walcowania, parametry charakteryzujące proces, zjawiska zachodzące w strefie walcowania. Walcowanie przedkuwek, gwintów, wałków wielowypustowych, wiertel krętych, rur. Walcarki do gwintów, wielowypustów, kuźnicze.
W7	Projektowanie rotacyjnych procesów obróbki plastycznej. Kucie na kowarkach, walcowanie poprzeczno-klinowe, walcowanie skośne, obciskanie obrotowe, przepychanie obrotowe.
W8	Projektowanie procesów technologicznych gięcia i tłoczenia blach. Tłoczenie i przetłaczanie, tłoczenie wielotaktowe. Tłoczenie wyrobów o stałej i zmiennej grubości. Wykonywanie wytłoczek wysokich i wytłoczek o złożonych kształtach. Technologia wyoblania i zgniatania obrotowego. Maszyny technologiczne stosowane w procesach gięcia, tłoczenia, wyoblania i zgniatania obrotowego.
W9	Projektowanie procesów ciągnięcia. Materiały wejściowe do procesów ciągnięcia. Urządzenia i narzędzia do ciągnięcia. Ciągnięcie drutów, prętów, rur, profili. Czynniki wpływające na jakość wyrobów i przebieg procesu ciągnięcia.
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>	
	Treści programowe
ĆW1	Projektowanie procesów tłoczenia. Obliczanie parametrów siłowych w procesach tłoczenia, przetłaczania i przewijania. Obliczanie wymiarów i dobór kształtu materiału wsadowego. Dobór wymiarów i kształtu narzędzi. Dobór maszyny technologicznej dla procesu tłoczenia
ĆW2	Projektowanie procesów gięcia. Obliczanie parametrów siłowych w procesie gięcia. Obliczanie kąta sprężynowania. Obliczanie wymiarów materiału wsadowego. Dobór operacji i zabiegów gięcia. Dobór maszyny technologicznej dla procesu gięcia.
ĆW3	Projektowanie procesów ciągnięcia prętów i drutów. Obliczanie parametrów technologicznych i siłowych procesu ciągnięcia. Konstrukcja narzędzi i maszyn stosowanych w procesach ciągnięcia.
ĆW4	Projektowanie kucia matrycowego. Obliczanie parametrów siłowych i energetycznych w procesach kucia matrycowego. Obliczanie wymiarów materiału wsadowego. Projektowanie idealnej przedkuwki i dobór zabiegów kucia matrycowego. Obliczanie rowka na wypływkę. Dobór maszyny technologicznej dla procesu kucia matrycowego
ĆW5	Projektowanie kucia swobodnego i półswobodnego. Obliczanie parametrów siłowych i energetycznych w procesach kucia. Obliczanie wymiarów materiału



	wsadowego i dobór operacji kucia. Dobór maszyny technologicznej dla procesu kucia matrycowego. Konstrukcja przyrządu do kształtowania wałów korbowych metodą TR
<b>ĆW6</b>	Projektowanie walcowania wzdłużnego. Obliczanie parametrów siłowych w procesie walcowania. Obliczanie wymiarów materiału wsadowego oraz dobór operacji i zabiegów walcowania wzdłużnego. Kalibracja walców. Dobór maszyny technologicznej dla procesu walcowania wzdłużnego
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	
Treści programowe	
<b>L1</b>	Zajęcia wprowadzające: szkolenie BHP
<b>L2</b>	Prasy mechaniczne. Budowa i zasada działania prasy mimośrodowej, wykres dopuszczalnych nacisków. Charakterystyka użytkowa, zastosowanie przemysłowe. Sprawdzanie dokładności wykonania poszczególnych zespołów prasy
<b>L3</b>	Prasy mechaniczne. Korpusy pras. Badanie sztywności korpusów ramowych i wysięgowych. Wpływ sztywności korpusów na przebieg procesu kształtowania plastycznego
<b>L4</b>	Prasy śrubowe. Budowa i zasada działania prasy śrubowej. Cechy użytkowe, zastosowanie przemysłowe. Energia uderzenia i wykres pracy użytecznej
<b>L5</b>	Podstawowe parametry użytkowe pras. Dopuszczalne obciążenie pras mechanicznych. Określenie dopuszczalnego obciążenia prasy mimośrodowej. Sposoby zabezpieczania pras przed przeciążeniem
<b>L6</b>	Walcarki. Procesy walcowania wzdłużnego wyrobów płaskich. Wykonanie doświadczenia z zakresu walcowania wzdłużnego. Określenie parametrów technologicznych procesu walcowania. Budowa i zasada działania walcarki wzdłużnej

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład informacyjny, z elementami aktywacji z użyciem prezentacji multimedialnej
<b>2</b>	Ćwiczenia rachunkowe, praca zespołowa i/lub indywidualna: metoda aktywacyjna
<b>3</b>	Wykonanie doświadczeń laboratoryjnych i sporządzenie sprawozdań: metoda obserwacyjno-aktywacyjna

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

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Pater Z., Samołyk G. Podstawy technologii obróbki plastycznej metali. Lublin 2013: Wydaw. Politechniki Lubelskiej
<b>2</b>	Tomczak J., Bartnicki J. Maszyny i urządzenia do obróbki plastycznej. Lublin 2012: Wydaw. Politechniki Lubelskiej
<b>3</b>	Weroński W. i in.: Obróbka plastyczna. Technologia. Lublin 1991: Wydaw. Politechniki Lubelskiej
<b>4</b>	Wasiuńk P. Kucie matrycowe. Warszawa 1980: Wydaw. WNT
<b>5</b>	Muster A. Kucie matrycowe. Projektowanie procesów technologicznych. Warszawa 2002: Oficyna Wydaw. Politechniki Warszawskiej
<b>6</b>	Brodziński A. Maszyny i urządzenia do obróbki plastycznej: laboratorium ogólne. Lublin 1993: Wydaw. Politechniki Lubelskiej
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Erbel A., Kuczyński K., Marciniak Z. Obróbka plastyczna. Warszawa 1981: Wydaw. PWN
<b>2</b>	Erbel S., Kuczyński K., Olejnik L. Technologia obróbki plastycznej. Laboratorium. Warszawa 2003: Wydaw. Politechniki Warszawskiej
<b>3</b>	Pater Z. Walcowanie poprzeczno-klinowe. Lublin 2009: Wydaw. Politechniki Lubelskiej
<b>4</b>	Pater Z., Samołyk G. Podstawy teorii i analizy obróbki plastycznej metali. Lublin 2011: Wydaw. Politechniki Lubelskiej

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą,</b>	60

<b>w tym:</b>	
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	15
Udział w laboratorium	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	40
Przygotowanie się do laboratorium	8
Wykonanie sprawozdań	12
Przygotowanie się do ćwiczeń	8
Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego	12
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	100
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	4

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_W09, MBM1A_W11, MBM1A_W12	C1	W1 - W9	1	O1
<b>EK 2</b>	MBM1A_W11, MBM1A_W12	C1	W4 - W9, ĆW1 - ĆW6	1, 2	O1, O2
<b>EK 3</b>	MBM1A_W11, MBM1A_W12	C3	W1 - W3, L1 - L6	1, 3	O1, O3
<b>EK 4</b>	MBM1A_U14, MBM1A_U15, MBM1A_U17,	C2	ĆW1 - ĆW6	2	O2

	MBM1A_U19				
<b>EK 5</b>	MBM1A_U14, MBM1A_U16	C2, C3	ĆW1 - ĆW6, L1 - L6	2, 3	O2, O3
<b>EK 6</b>	MBM1A_K02	C1, C2, C3	ĆW1 - ĆW6, L1 - L6	2, 3	O2, O3

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

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Modelowanie i analiza technologii obróbki plastycznej
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 7 74-2 _1
<b>Rok:</b>	IV
<b>Semestr:</b>	7
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	15
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Nabycie przez studenta wiedzy z zakresu technik modelowania i analizy technologii obróbki plastycznej metali
<b>C2</b>	Nabycie przez studenta umiejętności modelowania numerycznego i fizycznego technologii obróbki plastycznej metali
<b>C3</b>	Nabycie przez studenta umiejętności wykonywania analizy inżynierskiej i wykorzystywania jej do projektowania technologii obróbki plastycznej metali

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Ma wiedzę z zakresu podstaw obróbki plastycznej metali
----------	--

2	Ma wiedzę z zakresu podstaw budowy maszyn
---	---

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Zna metody modelowania numerycznego i fizycznego technologii obróbki plastycznej
<b>EK 2</b>	Zna metody analizy inżynierskiej stosowanej w projektowaniu technologii obróbki plastycznej
<b>EK 3</b>	Zna i rozumie zagadnienia z zakresu teorii sprężystości i plastyczności oraz zna i rozumie rolę tarcia w obróbce plastycznej.
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	Potrafi projektować technologię obróbki plastycznej wykorzystując metody modelowania numerycznego i fizycznego
<b>EK 5</b>	Potrafi projektować technologię obróbki plastycznej wykorzystując metody analizy inżynierskiej
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 6</b>	Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych w przykładzie technologii obróbki plastycznej

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykłady</b>	
<b>Treści programowe</b>	
<b>W1</b>	Wybrane zagadnienia z teorii sprężystości i plastyczności: stan naprężenia, stan odkształcenia; związki pomiędzy naprężeniem a odkształceniem, wyężenie materiału
<b>W2</b>	Tarcie w obróbce plastycznej; modele tarcia; metody wykorzystywane do oceny tarcia w technologii obróbki plastycznej
<b>W3</b>	Modelowanie numeryczne; ogólna charakterystyka MES do zastosowań w technologii obróbki plastycznej
<b>W4</b>	Modelowanie fizyczne; analiza wymiarowa; teoria podobieństwa; materiały modelowe
<b>W5</b>	Metody analizy inżynierskiej; metoda energetyczna, metoda równań różniczkowych równowagi, metoda linii poślizgu i charakterystyk, metoda ocen granicznych

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
	Treści programowe
ĆW1	Stan naprężenia i odkształcenia; niezmienniki stanu naprężenia i odkształcenia; wyężenie materiału; wykresy stanów mechanicznych
ĆW2	Stan odkształcenia; niezmienniki stanu odkształcenia; graficzna reprezentacja stanu naprężenia; związki pomiędzy naprężeniem a odkształceniem
ĆW3	Metoda energetyczna; oszacowanie obciążenia; analiza inżynierska przypadków elementarnych: spęczanie, wyciskanie, ciągnięcie
ĆW4	Metoda ocen granicznych; oszacowanie obciążenia ; analiza inżynierska przypadków elementarnych: spęczanie, wyciskanie, ciągnięcie
ĆW5	Dobór parametrów technologicznych dla wybranych przypadków technologii kształtowania blach.
ĆW6	Dobór parametrów technologicznych dla wybranych przypadków technologii kształtowania objętościowego.
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	
	Treści programowe
L1	Zajęcia wprowadzające: szkolenie BHP
L2	Krzywa płynięcia : statyczna próba ściskania i/lub rozciągania; dobór równań konstytutywnych na podstawie badań doświadczalnych statycznego rozciągania i/lub ściskania
L3	DEFORM 3D - import krzywych płynięcia - prosta symulacja MES
L4	Wyznaczenie współczynnika tarcia: metoda spęcznia kowadłami stożkowymi i/lub metoda spęcznia próbki walcowej oraz pierścieniowej
L5	Analiza teoretyczno - doświadczalna warunków tarcia z wykorzystaniem symulacji MES
L6	Modelowanie procesu walcowania kuźniczego (WPK kul i/lub walcowanie na walcach gładkich); porównanie z procesem rzeczywistym; porównanie z wynikami uzyskanymi MES

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład informacyjny, z elementami aktywacji z użyciem prezentacji multimedialnej
2	Ćwiczenia rachunkowe, praca zespołowa i/lub indywidualna: metoda aktywacyjna
3	Wykonanie doświadczeń laboratoryjnych i sporządzenie sprawozdań: metoda

	obserwacyjno-aktywacyjna
--	--------------------------

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

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Pater Z., Samołyk G. Podstawy teorii i analizy obróbki plastycznej metali. Lublin 2011: Wydaw. Politechniki Lubelskiej
2	Wroński W., Pater Z. Obróbka plastyczna. Obliczanie sił kształtowania. Lublin 1994: Wydaw. Politechniki Lubelskiej
3	Kowalczyk L. Modelowanie fizyczne procesów obróbki plastycznej. Radom 1995: Wydaw. Katedra Technologii Eksploatacji WSI
4	Pietrzyk M. Metody numeryczne w przeróbce plastycznej metali. Kraków 1992: Wydaw. AGH
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Huber M.T. Teoria sprężystości. Tom I, II. Kraków 1948: Wydaw. Polska Akademia Umiejętności
2	Szczepański W. Wstęp do analizy obróbki plastycznej. Warszawa 1967: Wydaw. PWN
3	Podręcznik użytkownika DEFORM - wersja bieżąca

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	60
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	15



Udział w laboratorium	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	40
Przygotowanie się do laboratorium	8
Wykonanie sprawozdań	12
Przygotowanie się do ćwiczeń	8
Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego	12
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	100
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	4

<b>Macierz efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	MBM1A_W09, MBM1A_W11, MBM1A_W12	C1, C2	W3, W4, L1 - L6	1, 3	O1, O3
<b>EK 2</b>	MBM1A_W09, MBM1A_W11	C1, C3	W5, ĆW3 - ĆW6	1, 2	O1, O2
<b>EK 3</b>	MBM1A_W09, MBM1A_W11	C1, C3	W1, W2, ĆW1, ĆW2	1, 2	O1, O2
<b>EK 4</b>	MBM1A_U14, MBM1A_U15, MBM1A_U17, MBM1A_U19	C2	L1 - L 6	3	O3
<b>EK 5</b>	MBM1A_U17, MBM1A_U19, MBM1A_U16	C3	ĆW1 - ĆW6	2	O2

EK 6	MBM1A_K02	C2, C3	ĆW1 - ĆW6, L1 - L6	2, 3	O2, O3
------	-----------	--------	-----------------------	------	--------

<b>Autor programu:</b>	Dr hab. inż. Grzegorz Samołyk, prof. PL
<b>Adres e-mail:</b>	g.samolyk@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Komputerowego Modelowania i Technologii Obróbki Plastycznej, Wydział Mechaniczny

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Wstęp do matematyki wyższej
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 1 S 0 1 75-0 _1
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	1
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	30
Wykład	
Ćwiczenia	30
Laboratorium	
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

#### Cele przedmiotu

<b>C1</b>	Uzupełnienie i usystematyzowanie wiadomości ze szkoły średniej i przygotowanie studenta do odbioru treści wykładów dotyczących zagadnień matematycznych, niezbędnych do realizacji programu przedmiotów podstawowych na kierunku mechanika i budowa maszyn.
-----------	---

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Zakres wiadomości i umiejętności z matematyki na poziomie podstawowym szkoły średniej.
----------	--

<b>Efekty uczenia się</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	zna funkcje elementarne, podstawowe fakty dotyczące wyrażeń wymiernych, metody rozwiązywania układów równań liniowych i nieliniowych, podstawy geometrii płaskiej i analitycznej
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 2</b>	potrafi stosować różne metody rozkładu wielomianów na czynniki oraz rozwiązywać równania i nierówności wielomianowe
<b>EK 3</b>	potrafi wykonywać działania na wyrażeniach wymiernych, rozwiązuje proste równania i nierówności wymierne, przedstawia funkcję wymierną w postaci sumy ułamków prostych I i II rodzaju
<b>EK 4</b>	potrafi stosować wzory dotyczące wyrażeń wykładniczych i logarytmów, szkicuje wykresy funkcji logarytmicznych
<b>EK 5</b>	potrafi wykonywać działania na funkcjach trygonometrycznych, w tym stosuje wzory trygonometryczne do rozwiązywania równań i nierówności trygonometrycznych
<b>EK 6</b>	potrafi rozwiązywać układy równań liniowych oraz pewne układy równań nieliniowych
<b>EK 7</b>	potrafi wykorzystywać własności wektorów do rozwiązywania pewnych zagadnień praktycznych
<b>EK 8</b>	potrafi stosować twierdzenie sinusów i cosinusów oraz inne ważne twierdzenia dotyczące figur na płaszczyźnie w zadaniach praktycznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 9</b>	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia swoich kompetencji

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
	Treści programowe
<b>ĆW1</b>	Wyrażenia algebraiczne. Wzory skróconego mnożenia. Pojęcie i interpretacja wartości bezwzględnej, rozwiązywanie prostych równań i nierówności z wartością bezwzględną.
<b>ĆW2</b>	Działania na wielomianach, rozkład na czynniki, podzielność wielomianów. Rozwiązywanie równań i nierówności wielomianowych.
<b>ĆW3</b>	Wyrażenia wymierne. Wyznaczanie dziedziny. Rozwiązywanie równań i

	nierówności wymiernych. Rozkład funkcji wymiernej na ułamki proste I i II rodzaju.
ĆW4	Wyrażenia potęgowe i logarytmiczne. Zastosowanie własności logarytmów.
ĆW5	Funkcja i jej własności – monotoniczność, parzystość, okresowość, ciągłość, różnowartościowość. Przekształcanie wykresów funkcji. Warunki odwracalności funkcji. Funkcje sklejane – szkicowanie wykresów i odczytywanie ich własności.
ĆW6	Funkcja wykładnicza i logarytmiczna. Wykresy i własności.
ĆW7	Funkcje trygonometryczne – wykresy, własności, wzory. Rozwiązywanie prostych równań i nierówności trygonometrycznych. Funkcje cyklometryczne
ĆW8	Rozwiązywanie układów równań liniowych oraz pewnych układów równań nieliniowych.
ĆW9	Wektory – działania na wektorach. Iloczyn skalarny.
ĆW10	Twierdzenie sinusów i cosinusów i praktyczne ich zastosowania.
ĆW11	Prosta – równanie, położenie dwóch prostych na płaszczyźnie. Zastosowanie twierdzenia Talesa i odwrotnego do niego w praktyce.
ĆW12	Równania niektórych krzywych stopnia drugiego.

#### Metody dydaktyczne

1	Podstawy teoretyczne przedstawione na prezentacji multimedialnej.
2	Ćwiczenia audytoryjne, rozwiązywanie zadań.

#### Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z ćwiczeń	50%

#### Literatura podstawowa

1	M. Gewert, T. Skoczylas, Wstęp do analizy i algebry, Oficyna Wydawnicza GIS 2014.
2	B. Gdowski, E. Pluciński, Zbiór zadań z matematyki dla kandydatów na wyższe uczelnie, WNT 2005.

#### Literatura uzupełniająca

1	dowolny zbiór zadań przygotowujący do matury z matematyki na poziomie
---	---

	rozszerzonym
2	B. Gdowski, E. Pluciński, Zadania z rachunku wektorowego i geometrii analitycznej, PWN 2000.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do ćwiczeń, kolokwiów, poszerzenie wiedzy przez studiowanie literatury	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	MBM1A_W01	C1	ĆW1-ĆW3, ĆW5-ĆW12	1, 2	O1
EK 2	MBM1A_U07	C1	ĆW2, ĆW3	1, 2	O1
EK 3	MBM1A_U07	C1	ĆW3	1, 2	O1
EK 4	MBM1A_U07	C1	ĆW4, ĆW6	1, 2	O1
EK 5	MBM1A_U07	C1	ĆW7	1, 2	O1
EK 6	MBM1A_U07	C1	ĆW8	1, 2	O1
EK 7	MBM1A_U07	C1	ĆW9, ĆW11	1, 2	O1

<b>EK 8</b>	MBM1A_U07, MBM1A_U05	C1	ĆW10, ĆW11	1, 2	O1
<b>EK 9</b>	MBM1A_W01	C1	ĆW1-ĆW12	1, 2	O1

<b>Autor programu:</b>	dr Magdalena Sobczak-Kneć
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:m.sobczak-knec@pollub.pl">m.sobczak-knec@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	ITSI Zakład Matematyki, Wydział Mechaniczny