

Treści przedmiotowe (sylabusy do przedmiotów)

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Bezpieczeństwo i higiena pracy
Rodzaj przedmiotu:	Ogólnoakademicki
Kod przedmiotu:	P 1 S01 01 00
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	1
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Przygotowanie studentów do znajomości i przestrzegania przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.
C2	Zapoznanie studentów z działaniami mającymi na celu ochronę zdrowia i bezpieczeństwo pożarowe pracowników na przykładach rozwiązań zastosowanych w obiektach Politechniki Lubelskiej.
C3	Przygotowanie studentów do udzielania pierwszej pomocy przedmedycznej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Świadomość strat materialnych i niematerialnych ponoszonych w wyniku wypadku przy pracy.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie wzajemne oddziaływanie człowieka i środowiska, z uwzględnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii
EK2	zna i rozumie zjawiska emisji substancji szkodliwych i toksycznych przez pojazdy oraz metody minimalizacji tej emisji na różnych etapach istnienia pojazdu
EK3	zna i rozumie zasady planowania, wykonywania i dokumentowania czynności podczas eksploatacji i obsługi pojazdów uwzględniające ocenę stanu technicznego, szczególnie w zakresie bezpieczeństwa
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 4	jest gotów do uznania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów oraz zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu
EK5	jest gotów do odpowiedzialnego postępowania w zakresie przestrzegania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej inżyniera

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wiadomości wprowadzające. Podstawowe pojęcia: ochrona pracy, ergonomia, bezpieczeństwo i higiena pracy. Prawna ochrona pracy. Ochrona pracy w Polsce i Unii Europejskiej. Organizacyjny system ochrony pracy w Polsce. Zadania pracodawców oraz prawa i obowiązki pracowników w zakresie bhp
W2	Podstawowe przepisy kształtowania warunków bezpieczeństwa i higieny pracy
W3	Główne zagrożenia w środowisku pracy: wypadki przy pracy, choroby zawodowe
W4	Środki ochrony indywidualnej. Ocena ryzyka zawodowego
W5	Ochrona przeciwpożarowa budynków
W6	Procedury alarmowania i udzielania pomocy przedmedycznej

W7	Bezpieczeństwo użytkowania maszyn. Certyfikacja. Ocena zgodności wyrobów w Polsce i UE. Znakowanie wyrobów znakiem CE
W8	Ergonomia w kształtowaniu warunków pracy: układ człowiek-praca, materialne warunki pracy, fizjologiczne aspekty procesu pracy

Metody dydaktyczne

1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
----------	--

Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne wykładu	51%

Literatura podstawowa

1	Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. - Kodeks pracy, z późniejszymi zmianami.
2	Przybyliński B.: BHP i ergonomia. Wydawnictwa Uczelniane UTP w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2012.
3	Rączkowski B.: BHP w praktyce. Wydanie XV. ODDK Gdańsk, 2014.

Literatura uzupełniająca

1	Strona internetowa www.nop.ciop.pl
----------	---

Obciążenie pracą studenta

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

Macierz efektów uczenia się

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określonym stopniem powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W19+++	C1, C2, C3	W1÷ W8	1	O1
EK 2	P1A_W21+++	C1, C2, C3	W1÷ W8	1	O1
EK 3	P1A_W13++	C1, C2, C3	W1÷ W8	1	O1
EK 4	P1A_K02++	C1, C2, C3	W1÷W8	1	O1
EK5	P1A_K05++	C1, C2, C3	W1÷W8	1	O1

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

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Przysposobienie biblioteczne
Rodzaj przedmiotu:	Ogólnoakademicki
Kod przedmiotu:	P 1 S01 02 00
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	2
Wykład	2
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	-
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

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

2	Znajomość podstawowych technik informacyjnych.
----------	--

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	posiada wiedzę nt. źródeł z zakresu przepisów prawnych, oraz programów wspomagających pracę inżyniera
EK 2	posiada wiedzę na temat komputerowego katalogu bibliotecznego, multiwyszukiwarki oraz sposobów korzystania z licencjonowanych zasobów elektronicznych udostępnianych poprzez stronę www biblioteki - m.in. norm, patentów, aprobat, aktów prawnych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 3	jest gotów do świadomego wyboru i korzystania ze zbiorów bibliotecznych i elektronicznych zasobów wiedzy niezbędnych w procesie kształcenia i samokształcenia, zgodnie z zasadami etyki i przepisów prawa autorskiego

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

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie po zamówieniu w katalogu książki.	51%

Literatura podstawowa	
1	Strona biblioteka.pollub.pl – godz. otwarcia, lokalizacja, informacje praktyczne.
2	Regulaminy i akty prawne CIN-T. Regulamin udostępniania zbiorów bibliotecznych oraz zasad działalności usługowej w Bibliotece Politechniki Lubelskiej.
3	Pomoc – multiwyszukiwarka Pomoc – katalog komputerowy
Literatura uzupełniająca	
1	Poradniki, instrukcje i tutoriale dostępne na stronie Biblioteki Politechniki Lubelskiej biblioteka.pollub.pl

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

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego o efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określonym stopniem powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W17++ P1A_W18+++	C1-C5	W1	1	O1
EK 2	P1A_W17++ P1A_W18+++	C1-C5	W1	1	O1
EK 3	P1A_K01++ P1A_K02++ P1A_K05 ++	C1-C5	W1	1	O1

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

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Fizyka
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	P 1 S01 03 00
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	75
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	Wykład - egzamin Ćwiczenia - zaliczenie Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zdobycie wiedzy z wybranych obszarów mechaniki klasycznej i relatywistycznej, hydrodynamiki, termodynamiki, elektryczności i magnetyzmu oraz optyki.
C2	Zapoznanie z opisem natury przez fizykę współczesną.
C3	Zdobycie umiejętności w zakresie: rozpoznawania i analizy zjawisk fizycznych, szczególnie mechanicznych oraz rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki.
C4	Zdobycie umiejętności przeprowadzania pomiarów podstawowych wielkości fizycznych, opracowywania wyników pomiarów i określania niepewności pomiarowej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiada wiedzę w zakresie programowym fizyki liceów ogólnokształcących i techników.
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 podstawowych działów fizyki
EK 4	zna podstawowe zagadnienia związane z mechaniką kwantową i jej związkiem z budową materii
	W zakresie umiejętności:
EK5	potrafi wykorzystać zasady i metody mechaniki oraz odpowiednie narzędzia do rozwiązywania typowych zagadnień z mechaniki oraz pomiarów podstawowych wielkości mechanicznych
EK6	potrafi zastosować prawa termodynamiki do opisu procesów cieplnych
EK7	potrafi wykorzystać poznane zasady i metody fizyki fal do rozwiązywania typowych zadań z akustyki
EK8	potrafi zinterpretować uzyskane rezultaty pomiarów podstawowych wielkości fizycznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK9	jest gotowy do oceny pozyskanej wiedzy i odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Wprowadzenie. Przedmiot i metodologia fizyki. Zjawiska fizyczne. Wielkości fizyczne podstawowe i pochodne. Metody prowadzenia badań. Metoda idealizacji i faktualizacji w fizyce. Modele matematyczne

W2	Kinematyka. Układy odniesienia. Wielkości fizyczne opisujące ruch. Opis ruchu w dwóch i trzech wymiarach. Względność ruchu. Transformacja Galileusza położenia, prędkości i przyspieszenia. Ruch po okręgu i wielkości opisujące ten ruch
W3	Dynamika. Masa, pęd i siła. Zasady dynamiki Newtona. Inercjalne i nieinercjalne układy odniesienia. Siły w układach inercjalnych. Równania ruchu Newtona. Siły bezwładności w ruchu postępowym. Zasady zachowania pędu i energii. Zastosowania dynamiki Newtona. Dynamiczny opis ruchu obrotowego. Siły bezwładności w ruchu obrotowym. Moment siły. Moment pędu. Zasady zachowania momentu pędu i energii w ruchu obrotowym
W4	Mechanika bryły sztywnej. 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
W5	Mechanika relatywistyczna. Pomiary prędkości światła. Prędkość światła. Zasada względności. Transformacja Lorentza. Interwał czasoprzestrzenny, jednoczesność. Kontrakcja długości i dylatacja czasu. Relatywistyczne dodawanie prędkości. Paradoks bliźniąt. Elementy dynamiki relatywistycznej. Pęd relatywistyczny. Zależność masy od prędkości. Relatywistyczna energia kinetyczna. Związek energii z pędem
W6	Ruch drgający i fale. 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. Równanie falowe. Prędkość fazowa. Dodawanie fal. Fala harmoniczna. Zjawisko interferencji i dyfrakcji. Fale stojące. Metody powstawania i rozchodzenie się fal dźwiękowych. Natężenie dźwięku. Fala uderzeniowa
W7	Pole grawitacyjne. 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
W8	Elektryczność i magnetyzm. Elektrostatyka. Ładunek i prąd elektryczny. Natężenie i gęstość prądu elektrycznego. Opór elektryczny i opór elektryczny właściwy. Prawo Ohma – obraz klasyczny i mikroskopowy. Praca i moc prądu. Ciepło Joule’a. Pole magnetyczne. Wektor indukcji magnetycznej. Siła Lorentza. Prawo Biota-Savarta. Prawo Amperé’a. Solenoidy i toroidy
W9	Optyka falowa i geometryczna. Zasada Huygensa-Fresnela. Ugięcie fal. Odbicie fali. Prawo odbicia. Załamanie fali. Prawo załamania. Rozszczepienie światła. Natężenie fali. Fale elektromagnetyczne. Promieniowanie widzialne. Interferencja światła. Doświadczenie Younga. Dyfrakcja. Polaryzacja światła. Prawo Malusa. Zasada Fermata. Całkowite wewnętrzne odbicie. Zwierciadła. Soczewki, układy soczewek. Równanie soczewki cienkiej. Zdolność zbierająca układu soczewek. Soczewki grube. Przyrządy optyczne. Aberracja sferyczna i chromatyczna

W10	Podstawy akustyki. Powstawanie i rozchodzenie się fal dźwiękowych. Ultradźwięki i infradźwięki. Charakterystyka dźwięku. Widma akustyczne. Zjawisko Dopplera
W11	Termodynamika. Kinetyczno-molekularny model gazu doskonałego. Fenomenologiczne prawa gazowe. Energia wewnętrzna. I zasada termodynamiki. Zasada ekwipartycji energii. Ciepło właściwe gazu. Gazy rzeczywiste. Rozkład prędkości cząsteczek. Rozkład Maxwella
W12	Hydrodynamika. Opis ruchu cieczy wg. Lagrange'a, wg. Eulera. Rodzaje przepływu cieczy. Równanie ciągłości. Równanie Bernoulliego. Wzór Newtona (siła lepkości). Wydajność strumienia cieczy
W13	Podstawy fizyki kwantowej. Promieniowanie cieplne. Model ciała doskonale czarnego. Prawo Kirchhoffa. Zależność zdolności emisyjnej ciała doskonale czarnego od długości fali i temperatury. Prawo Stefana-Boltzmana. Prawo Wiena. Kwant energii promieniowania. Wzór Plancka. Zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne. Doświadczenie Lenarda. Wzór Einsteina. Zjawisko Comptona. Dualizm korpuskularno-falowy
W14	Budowa atomu. Ewolucja modelu atomu. Doświadczenie Balmera. Widmo liniowe wodoru. Postulaty Bohra. Doświadczenie Francka-Hertza. Skwantowane poziomy energetyczne. Sposoby i rodzaje wzbudzenia atomów i cząstek. Emisja spontaniczna. Liczby kwantowe. Zasada Pauliego. Rozkład elektronów w atomie
W15	Falowe właściwości cząstek. Hipoteza fal materii de Broglie'a. Statystyczna interpretacja fal materii wg. Borna. Zasada nieoznaczoności Heisenberga
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Zastosowania rachunku wektorowego i różniczkowego.
ĆW2	Kinematyka ruchu punktów materialnych.
ĆW3	Dynamika ruchu punktów materialnych.
ĆW4	Ruch w polu grawitacyjnym.
ĆW5	Ruch bryły sztywnej.
ĆW6	Mechanika relatywistyczna.
ĆW7	Kolokwium.
ĆW8	Ruch drgający.
ĆW9	Fale mechaniczne.
ĆW10	Fale dźwiękowe.
ĆW11	Termodynamika.

ĆW12	Hydrodynamika.
ĆW13	Optyka falowa.
ĆW14	Optyka geometryczna.
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Metody opracowania wyników pomiarów i określania niepewności pomiarowej.
L2	Wyznaczanie Modułu Younga.
L3	Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego.
L4	Wyznaczanie momentu bezwładności brył nieregularnych.
L5	Badanie ruchu wahadła sprężynowego.
L6	Pomiary oporu elektrycznego.
L7	Pomiary strat energii przy zderzeniu.
L8	Wyznaczanie długości fal świetlnych.
L9	Wyznaczanie współczynnika załamania.
L10	Wyznaczanie współczynnika tarcia.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia rachunkowe.
3	Ćwiczenia laboratoryjne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin pisemny.	51%
O2	Zaliczenie pisemne ćwiczeń.	51%
O3	Zaliczenie pisemne laboratorium.	51%
O4	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.	51% (z każdego sprawozdania)

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.
4	Samuel J. Ling, Jeff Sanny, William Moebs, Fizyka dla szkół wyższych, Tom 1-3. Katalyst Education, Warszawa, 2018, ISBN-13 wersji PDF 978-83-948838-1-2, http://openstax.pl
5	J. Araminowicz, Zbiór zadań z fizyki, PWN, Warszawa, 1996.
6	J. Kalisz, M. Masalska, M. Masalski Zbiór zadań z fizyki cz. 1 i 2, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 1987.
7	Materiały do ćwiczeń w pracowni fizyki Katedry Fizyki Stosowanej.
8	G.L. Squires, Praktyczna Fizyka, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1992.
Literatura uzupełniająca	
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.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	75
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	15
Udział w laboratorium	30
Praca własna studenta, w tym:	50

Przygotowanie do egzaminu	20
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10
Przygotowanie do zajęć ćwiczeniowych	10
Opracowanie sprawozdań z laboratorium	10
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowe go efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowe o efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określonym stopniem powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W01++ P1A_W02++	C1, C2,	W1–4,6-7	1	O1
EK 2	P1A_W01++	C1, C2	W5,	1	O1
EK 3	P1A_W01++ P1A_W05++	C1, C2	W8-12,	1	O1
EK 4	P1A_W01+++P1A_W05++	C1, C2	W13-15,	1	O1
EK 5	P1A_U04+++ P1A_U05+++	C3	ĆW1-5, 8-9 L3-5	2, 3,	O2, O3, O4
EK 6	P1A_U04+++ P1A_U05+++	C3	ĆW11-12,	2	O2
EK 7	P1A_U04+++ P1A_U05+++	C3	ĆW8-10, 14 L8	2, 3	O2, O3, O4
EK 8	P1A_U04+++ P1A_U05+++	C4	L1-10	2, 3	O3, O4

EK 9	P1A_K01++ P1A_K02+++	C4	ĆW1-ĆW14, L1-10	3	O2, O3, O4
-------------	-------------------------	----	--------------------	---	------------

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

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Matematyka I
Rodzaj przedmiotu:	Podstawowy
Kod przedmiotu:	P 1 S01 04 00
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Wykład - egzamin Ćwiczenia - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Zakres wiadomości i umiejętności z matematyki na poziomie szkoły średniej.
----------	--

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna pojęcia i fakty z zakresu rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej
EK 2	zna pojęcia i fakty z zakresu rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej
EK 3	zna podstawowe fakty dotyczące liczb zespolonych
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi obliczać granice ciągów i funkcji jednej zmiennej
EK 5	potrafi analizować własności funkcji na podstawie badania jej pierwszej i drugiej pochodnej
EK 6	potrafi stosować podstawowe metody całkowania do obliczania całek nieoznaczonych i oznaczonych
EK 7	potrafi stosować całki oznaczone do rozwiązywania problemów w geometrii i mechanice
EK 8	potrafi wykonywać podstawowe działania w zbiorze liczb zespolonych.
EK 9	potrafi samodzielnie planować i realizować uczenie się przez całe życie
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 10	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia swoich kompetencji.

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

W7	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
Forma zajęć – ćwiczenia	
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

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia rachunkowe.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne	51% (z każdego kolokwium)
O2	Egzamin pisemny	51%

Literatura podstawowa	
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.
Literatura uzupełniająca	
1	Leitner R.: Zarys matematyki wyższej dla studentów. WNT 2001.
2	Jurlewicz T., Skoczylas Z.: Algebra liniowa 1. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2007.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do egzaminu	10
Przygotowywanie do ćwiczeń, kolokwium, poszerzanie wiedzy przez studiowanie literatury	30
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W01+++	C1, C2	W1-W7	1	O2
EK 2	P1A_W01+++	C1, C2	W8 - W12	1	O2
EK 3	P1A_W01+++	C1, C2	W13	1	O2
EK 4	P1A_U01+ P1A_U04+++	C1, C2	ĆW1, ĆW6, ĆW7	2	O1
EK 5	P1A_U01+ P1A_U04+++	C1, C2	ĆW4-ĆW7	2	O1
EK 6	P1A_U01+ P1A_U04+++	C1, C2	ĆW8 - ĆW11	2	O1
EK 7	P1A_U01+ P1A_U04+++	C1, C2	ĆW10 - ĆW11	2	O1
EK 8	P1A_U01+ P1A_U04+++	C1, C2	ĆW12-ĆW13	2	O1
EK 9	P1A_U17++	C1, C2	ĆW1-Ć13	2	O1
EK 10	P1A_K01+	C1, C2	W1-W13 ĆW1-ĆW13	1, 2	O1, O2

Autor programu:	Dr Magdalena Sobczak - Kneć
Adres e-mail:	m.sobczak-knec@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Zakład Matematyki KLiRP

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Podstawy elektrotechniki i elektroniki
Rodzaj przedmiotu:	Podstawowy
Kod przedmiotu:	P1 S01 05 00
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	15
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Ćwiczenia - zaliczenie Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie praw związanych z elektrotechniką i elektroniką oraz zasad działania elementów, urządzeń i maszyn elektrycznych i elektronicznych.
C2	Zdobycie umiejętności rozwiązywania zadań z obwodów elektrycznych.
C3	Nabycie umiejętności łączenia prostych obwodów elektrycznych oraz pomiaru wielkości elektrycznych odpowiednimi przyrządami i opracowywania wyników tych pomiarów.
C4	Nabycie świadomości niebezpieczeństw związanych z użytkowaniem energii elektrycznej i konieczności przestrzegania zasad bezpiecznego użytkowania urządzeń elektrycznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zakres wiadomości i umiejętności z matematyki na poziomie szkoły średniej.
2	Zakres wiadomości i umiejętności z fizyki na poziomie szkoły średniej.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna nazwy, budowę, funkcje i właściwości elementów stosowanych w układach elektrycznych i elektronicznych
EK 2	zna nazwy, budowę, sposób działania oraz pomiarów podstawowych układów i obwodów elektronicznych
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi zastosować poznane prawa i metody do rozwiązywania zadań z obwodów prądu stałego i zmiennego
EK 4	potrafi czytać i rysować schematy podstawowych układów elektrycznych i elektronicznych oraz zmontować obwód elektryczny i wykonać pomiar podstawowych wielkości
EK 5	umie pracować w zespole i ponosić odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do oceny niebezpieczeństw związanych z użytkowaniem energii elektrycznej oraz przestrzegania zasad bezpiecznego użytkowania urządzeń elektrycznych i ostrzegać innych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wiadomości wstępne i ogólne, literatura
W2	Podstawowe zagadnienia z elektrostatyki i magnetyzmu, pole elektrostatyczne, magnetyczne, prąd i napięcie elektryczne
W3	Pojemność elektryczna – kondensatory
W4	Rezystory, źródła napięcia, inne odbiorniki energii.
W5	Obwody prądu stałego, prawa z nimi związane i metody ich obliczania

W6	Indukcja własna i wzajemna, układy RLC, zjawisko rezonansu
W7	Obwody elektryczne prądu zmiennego i metody nich obliczania
W8	Pomiary w obwodach prądu stałego i zmiennego
W9	Maszyny elektryczne prądu stałego i zmiennego, przykłady zastosowań
W10	Układy trójfazowe, zabezpieczenia elektryczne. Prąd w cieczech i gazach, elektrochemia
W11	Teoria półprzewodników, podstawowe elementy elektroniczne
W12	Układy prostownikowe, zasilające i filtrujące
W13	Tranzystorowe układy wzmacniające
W14	Podstawy techniki cyfrowej
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Elektrostatyka
ĆW2	Kondensatory i ich łączenie
ĆW3	Rezystory, źródła napięcia i ich łączenie, obliczanie obwodów prądu stałego
ĆW4	Obliczanie obwodów prądu zmiennego
ĆW5	Elektromagnetyzm
ĆW6	Miernictwo elektryczne
ĆW7	Obliczanie podstawowych parametrów elementów i układów elektronicznych
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Metody opracowania wyników pomiarów i określania niepewności pomiarowej
L2	Łączenie oraz pomiar oporów, pojemności i indukcyjności
L3	Sprawdzanie I i II prawa Kirchhoffa
L4	Badanie odbiornika liniowego i nieliniowego
L5	Pomiar siły elektromotorycznej i oporu wewnętrznego źródła napięcia
L6	Pomiary w układzie szeregowym i równoległym RLC
L7	Badanie prostowników niesterowanych

L8	Pomiary oscyloskopowe przekładni transformatorów jednofazowych
L9	Badanie stabilizatorów napięcia
L10	Wyznaczanie charakterystyk elementów półprzewodnikowych
L11	Badanie układów wzmacniających

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia rachunkowe.
3	Ćwiczenia laboratoryjne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne wykładów	51%
O2	Zaliczenie pisemne ćwiczeń	51%
O3	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51% (z każdego sprawozdania)
O4	Zaliczenie pisemne laboratorium	51%

Literatura podstawowa	
1	Hempowicz P. et. al. Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków, Warszawa: Wydawnictwo WNT, 2013.
2	Opydo W.: Elektrotechnika i elektronika dla studentów wydziałów nieelektrycznych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2005
3	Bolkowski S. Elektrotechnika, Warszawa: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 2018.
4	Markiewicz A. Zbiór zadań z elektrotechniki, Warszawa: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 2016.
5	Wawrzyński W. Podstawy elektroniki, Warszawa: PW, 2001.
6	Bojarska M., Kwiczala J., Pasecki E.: Laboratorium elektroniki, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2010

Literatura uzupełniająca	
1	Matulewicz W.: <u>Elektrotechnika dla mechaników</u> , Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2010
2	Kurdziel R. <u>Elektrotechnika</u> , Warszawa: Państw. Wydaw. Nauk., 1973.
3	Adamiec M. <u>Podstawy elektrotechniki i elektroniki dla studentów Wydziału Mechanicznego</u> , Lublin: Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, 2018.
4	Adamaszek Z. <u>Elektrotechnika, elektronika, miernictwo</u> , Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2015.
5	Bolkowski S. <u>Podstawy elektrotechniki</u> , Warszawa: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 1981.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach rachunkowych	15
Udział w laboratoriach	15
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do zaliczenia kolokwium z wykładu	10
Przygotowanie do ćwiczeń rachunkowych oraz do kolokwium z ćwiczeń rachunkowych.	15
Przygotowanie do ćwiczeń i kolokwium z zajęć laboratoryjnych.	15
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W10+++ P1A_W16+	C1	W1-W12, W14	1	O1
EK 2	P1A_W07++ P1A_W10+++ P1A_W12+	C1	W8, W12-W14	1	O1
EK 3	P1A_U04++ P1A_U10++	C2	ĆW1-ĆW7	2	O2
EK 4	P1A_U04++ P1A_U10++	C3	L1-L11	3	O3, O4
EK 5	P1A_U18+	C4	ĆW1-ĆW7, L1-L11	1-3	O1-O4
EK 6	P1A_K03+	C4	W1-W14, ĆW1-ĆW7, L1-L11	1-3	O1-O4

Autor programu:	Jarosław Borc
Adres e-mail:	j.borc@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Fizyki Stosowanej, WM.

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Materiałoznawstwo
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	P 1 S01 06 00
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	Wykład – egzamin Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z powszechnie stosowanymi w technice materiałami inżynierskimi.
C2	Nabycie umiejętności oceny wpływu technologii wykonania różnych materiałów na ich właściwości.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Student posiada podstawową wiedzę z fizyki i chemii .
2	Posiada świadomość konieczności stosowania nauk podstawowych do wyjaśniania właściwości materiałów.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę na temat właściwości materiałów w kontekście procesów technologicznych
EK 2	zna i rozumie technologię kształtowania struktury materiału oraz jej wpływ na uzyskiwane właściwości materiałów inżynierskich
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi dokonać analizy struktury materiałów w zależności od technologii wykonania grup materiałowych, przedstawiając ją w formie pisemnej lub wypowiedzi ustnej
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 4	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1-W2	Wprowadzenie - rola materiałów w praktyce inżynierskiej, podział materiałów, podstawowe właściwości
W3-W4	Budowa krystaliczna ciał stałych i przemiany fazowe
W5-W7	Kształtowanie struktury i właściwości materiałów inżynierskich metodami technologicznymi - obróbka cieplna, cieplno-chemiczna, inżynieria powierzchni
W8-W10	Stale - wybrane rodzaje i zastosowania
W11-W12	Stopy metali nieżelaznych
W13-W14	Materiały kompozytowe i ceramiczne
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1-L3	Badania nieniszczące materiałów
L4-L6	Pomiary twardości materiałów
L7-L9	Obróbka cieplna stopów metali
L10-L11	Rozpoznawanie i analiza jakościowa i ilościowa mikrostruktur, wnioskowanie o ich właściwościach
L12-L13	Badania makroskopowe

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia laboratoryjne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne laboratorium	51%
O2	Egzamin pisemny	51%
O3	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51% (z każdego sprawozdania)

Literatura podstawowa	
1	Dobrzański L.A.: Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. WNT Warszawa 2006
2	Przybyłowicz K.: Metaloznawstwo, WNT Warszawa 2007
3	Ćwiczenia laboratoryjne z inżynierii materiałowej, opr. zb. pod red. A. Werońskiego, Wyd. Uczelniane PL, Lublin 2002
4	Jan F. Biernat: Metaloznawstwo. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2016
Literatura uzupełniająca	
1	Andrzej Katunin: Aircraft structures: mechanics, design, and maintenance. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2019.
2	Kubiński W. Metaloznawstwo. T. 1, Podstawowe materiały stosowane w technice. Kraków: Wydawnictwa AGH, 2010.

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

Udział w wykładzie	30
Udział w laboratorium	30
Praca własna studenta, w tym:	65
Przygotowanie się do laboratorium	35
Przygotowanie się do egzaminu	30
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W01 + P1A_W08 +++	C1	W1 - W4	1	O2
EK 2	P1A_W03 +++ P1A_W08 +++	C1	W5-W14	1	O2
EK 3	P1A_U01 ++ P1A_U06 +++ P1A_U20 +++	C2	L1-L13	1	O1, O3
EK4	P1A_K01 ++	C1, C2	W1-W14, L1-L13	2	O1, O2

Autor programu:	Dr inż. Leszek Gardyński, prof. PL., dr inż. Monika Ostapiuk
Adres e-mail:	l.gardynski@pollub.pl, m.ostapiuk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Materiałowej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Grafika inżynierska
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	P 1 S01 07 00
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Projekt - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie zasad grafiki inżynierskiej, w tym rysunku technicznego. Zapoznanie z metodami przedstawiania geometrii dowolnej bryły na płaszczyźnie. Zdobywanie wiedzy nt. samodzielnego sporządzania rysunków technicznych typowych elementów, spotykanych w budowie pojazdów.
C2	Nabycie praktycznej umiejętności czytania i tworzenia typowej dokumentacji technicznej. Poznanie zasad odwzorowania obiektów trójwymiarowych przy użyciu metody Monge'a.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość geometrii elementarnej na poziomie szkoły ponadgimnazjalnej.
----------	--

2	Umiejętność obsługi komputera oraz przyrządów kreślarskich.
3	Podstawowe informacje z zakresu matematyki i informatyki.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę w zakresie norm rysunkowych oraz zasad sporządzania rysunków technicznych typowych części maszyn
EK 2	ma wiedzę dotyczącą ogólnych reguł opisu graficznego elementów części maszyn
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi czytać oraz wykonać rysunek techniczny elementu maszynowego zgodnie z zasadami rzutowania i wymiarowania, a także posiada umiejętność samodzielnego pozyskiwanie informacji z norm, katalogów oraz baz danych, niezbędnych w procesie projektowania
EK 4	potrafi odtworzyć kształt elementarnych brył geometrycznych na rysunku sporządzonym zgodnie z zasadami metody Monge'a
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści, zasięga opinii ekspertów. Ma świadomość odpowiedzialności za własną pracę i odpowiedzialnie podchodzi do postawionego zadania inżynierskiego

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1-W2	Normalizacja w zapisie konstrukcji
W3-W4	Elementy geometrii wykreślnej
W5	Rzutowanie prostokątne i aksonometryczne
W6	Rzuty Monge'a
W7	Tworzenie widoków
W8	Zasady wykonywania przekrojów. Przekroje proste, złożone. Kład jako szczególny rodzaj przekroju

W9	Rodzaje połączeń, przedstawianie na rysunkach. Gwinty, wielowypusty, rowki pod wypusty
W10	Połączenia spawane i zgrzewane
W11	Chropowatość powierzchni
W12	Tolerancje, pasowania
W13	Zasady wykonywania rysunków złożeniowych, zestawieniowych i wykonawczych
W14	Odwzorowanie i wymiarowanie wybranych elementów maszynowych związanych z budową pojazdów
Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1	Rozwiązanie zadanych problemów z zakresu geometrii wykreślnej. Rzut równoległy prostokątny, rzuty punktu, prostej i płaszczyzny. Elementy przestrzeni i zależności między elementami przestrzeni
P2	Rysunki wykonawcze elementów maszyn z wybranych klas: płytka, korpus, złączka hydrauliczna, wał maszynowy, koło zębate. Wykonanie projektów rysunkowych na podstawie otrzymanych modeli lub opracowań dydaktycznych
P3	Na podstawie rysunku złożeniowego sporządzenie rysunków wykonawczych części składowych, dobór znormalizowanych elementów złącznych
Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Projektowanie.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne wykładów	51%
O2	Zaliczenie projektowania	51%

Literatura podstawowa	
1	Schabowska K., Gajewski J., Filipek P., Jonak J.: Graficzny zapis konstrukcji. Przewodnik do zajęć projektowych. Politechnika Lubelska, Lublin 2016

2	Bajkowski J.: Podstawy zapisu konstrukcji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2014.
3	Lewandowski T.: Rysunek techniczny dla mechaników. WSiP, Warszawa 2016.
Literatura uzupełniająca	
1	Dobrzański T.: Rysunek techniczny maszynowy, Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT, Warszawa 2020
2	Katalogi Polskich Norm.
3	Schabowska K., Wójcik A., Gajewski J.: Przewodnik do zajęć projektowych wspomaganym komputerowo, Lublin 2008
4	Rydzanicz I.: Zapis konstrukcji. Zadania. WNT Warszawa 2004

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

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W04 +++	C1	W1-W14	1	O1
EK 2	P1A_W04 +++ P1A_W14 ++ P1A_W15 +	C1	W1-W14	1	O1
EK 3	P1A_U01 + P1A_U08 ++ P1A_U19 ++	C2	P1-P3	2	O2
EK 4	P1A_U01 ++ P1A_U09 + P1A_U19 ++	C2	P1-P3	2	O2
EK 5	P1A_K01 ++ P1A_K02 ++	C1, C2	W1-W14, P1-P3	1, 2	O1, O2

Autor programu:	Dr hab. inż. Jakub Gajewski, profesor uczelni
Adres e-mail:	j.gajewski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Mechatroniki

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Kierunki rozwoju środków transportu
Rodzaj przedmiotu:	kierunkowy
Kod przedmiotu:	P 1 S01 08 00
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z historią oraz współczesnymi trendami rozwoju różnych typów środków transportu.
-----------	---

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowa wiedza związana z historią rozwoju techniki.
2	Umiejętność pozyskiwania informacji.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma podstawową wiedzę w zakresie postępu technicznego w środkach transportu
EK 2	ma podstawową wiedzę na temat występujących związków historycznych pomiędzy rozwojem cywilizacji człowieka, gospodarki i postęmem technicznym a konstrukcją środków transportu
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 3	jest gotów do krytycznej analizy stanu wiedzy i roli społecznej inżyniera

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Początki przemieszczania się przy użyciu pojazdów
W2- W3	Historia źródeł i układów przeniesienia napędu wykorzystywanych w środkach transportu
W4- W7	Historia rozwoju pojazdów lądowych
W8- W13	Historia rozwoju statków wodnych
W14- W15	Historia rozwoju statków powietrznych i kosmicznych

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.

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

Literatura podstawowa	
1	Graham I.: 50 okrętów które zmieniły bieg historii, Wydawnictwo Alma Press, Warszawa 2018.
2	Niccoli R.: Historia lotnictwa, Wydawnictwo Carta Blanca, Warszawa 2002.
3	Pater Z.: Wybrane zagadnienia z historii techniki, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2011.
4	Przybylski R.: Historia światowego transportu Samochodowego, Wydawnictwo Auto Press, Wrocław 2013.
5	Zielińska E.: Historia transportu na przestrzeni dziejów, Wydawnictwo KORAW, Rzeszów 2013.
6	Ziołkowski K.: Poza Ziemię... Historia lotów międzyplanetarnych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019
Literatura uzupełniająca	
7	Podręczniki akademickie z zakresu różnych typów pojazdów.

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

Macierz efektów uczenia się

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określonym stopniem powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W17 +++	C1	W1-W15	1	O1
EK 2	P1A_W19 ++	C1	W1-W15	1	O1
EK 3	P1A_K01 +++ P1A_K05 +++	C1	W1-W15	1	O1

Autor programu:	dr hab. inż. Paweł Drożdziel, profesor uczelni
Adres e-mail:	p.drozdziel@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Zrównoważonego Transportu i Źródeł Napędu; Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Metrologia techniczna
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	P 1 S01 09 00
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z metrologią techniczną.
C2	Przygotowanie studentów do projektowania procedur pomiarowych i wykonywania pomiarów.
C3	Przygotowanie studentów do analizy i interpretacji wyników pomiarów, w tym oceny niepewności pomiaru oraz zapoznanie z metodami kontroli jakości stosowanymi w inżynierii pojazdów.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Z zakresu fizyki: zna wielkości fizyczne, podstawowe zjawiska i prawa fizyki oraz związki pomiędzy nimi.
----------	--

2	Z zakresu matematyki: definiuje podstawowe pojęcia geometryczne i trygonometryczne oraz posiada podstawy rachunku różniczkowego, prawdopodobieństwa i statystyki na poziomie szkoły średniej.
----------	---

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna pojęcia wykorzystywane w metrologii technicznej, w tym potrafi określać związki pomiędzy różnymi wielkościami oraz odnosić się do podstaw prawnych
EK 2	zna metody i techniki pomiaru oraz zasady opracowywania i interpretowania wyników pomiarów
EK 3	posiada wiedzę o budowie i parametrach metrologicznych podstawowych przyrządów i systemów pomiarowych stosowanych w inżynierii pojazdów
EK 4	zna metody wzorcowania i nadzorowania narzędzi pomiarowych, a także zasady kontroli jakości wyrobów oraz systemy zapewnienia jakości w inżynierii pojazdów
	W zakresie umiejętności:
EK 5	potrafi wybierać odpowiednie metody i techniki pomiaru
EK 6	planuje procedurę pomiarową i potrafi wykorzystać ją w praktyce obsługując podstawowe przyrządy i systemy pomiarowe
EK 7	potrafi opracowywać i interpretować wyniki pomiarów, w tym obliczać niepewność pomiaru zgodnie z obowiązującymi wymaganiami
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	jest gotów do uznania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich oraz potrafi przeprowadzać krytyczną samoocenę posiadanej wiedzy
EK 9	jest gotów do angażowania się w działania na rzecz środowiska społecznego oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Wstęp do metrologii. Zadania i podział metrologii. Podstawy prawne metrologii. Podstawowe pojęcia metrologiczne: cecha, wielkość, wartość wielkości, jednostka miary, etalon. Wielkości i jednostki podstawowe oraz pochodne. Układ SI. Wzorce jednostek miar

W2	Tolerowanie wymiarów. Określenia podstawowe. Budowa norm PN-EN ISO 286-1 i PN-EN ISO 286-2. Zasady obliczania tolerancji, wymiarów granicznych i odchyłek. Pasowanie elementów maszyn i jego parametry
W3	Działania na wymiarach tolerowanych. Metoda arytmetyczna. Metoda z wykorzystaniem rachunku różniczkowego. Działania proste i złożone
W4	Podstawy teorii pomiaru. Definicja pomiaru. Pomiar jako źródło informacji. Postępowanie pomiarowe. Wielkości mierzone i wpływowe. Metody pomiarowe oraz ich podział i charakterystyka
W5	Błędy pomiarów. Jakościowa i ilościowa definicja błędu pomiaru. Klasyfikacja błędów pomiaru. Źródła błędów. Błędy systematyczne, przypadkowe, nadmierne. Szacowanie niepewności pomiaru
W6	Klasyfikacja narzędzi pomiarowych. Wzorce miar, przetworniki pomiarowe, przyrządy pomiarowe, pomocnicze narzędzia pomiarowe. Sprawdziany. Charakterystyki metrologiczne przyrządów pomiarowych. Kryteria doboru przyrządów
W7	Przyrządy do pomiarów wielkości geometrycznych. Metody stykowe i optyczne. Techniki pomiaru wielkości liniowych i kątowych, wykonywanie pomiarów, dobór dokładności i strategii pomiarów
W8	Wzorce długości. Klasyfikacja wzorców długości. Spójność pomiarowa. Hierarchiczny układ sprawdzeń. Badania i nadzorowanie przyrządów pomiarowych i wzorców miar
W9	Wzorce kąta. Wzorce kreskowe. Wzorce inkrementalne. Kodowe układy pomiarowe kąta. Pryzmy wielościenne. Płytki wzorcowe kąta. Kątowniki
W10	Topografia powierzchni. Pomiary mikrogeometrii powierzchni. Podstawowe parametry chropowatości i falistości powierzchni
W11	Tolerancje geometryczne. Odchyłki kształtu, kierunku, położenia i bicia. Oznaczanie na rysunku konstrukcyjnym. Sposoby pomiarów
W12	System pomiarowy, jego zadania, funkcje i struktura. Przetwarzanie w procesie pomiarowym, analogowe i cyfrowe. Przetworniki pomiarowe i ich właściwości metrologiczne
W13	Współrzędnościowa technika pomiarowa, istota. Elementy skojarzone i zastępcze. Główne zespoły współrzędnościowych maszyn pomiarowych. Algorytmy obliczeniowe
W14	Statystyczna kontrola jakości w inżynierii pojazdów. Histogramy. Karty kontrolne. Wskaźniki zdolności maszyny i procesu

Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Tolerowanie wymiarów liniowych. Ocena sprawdzianu dwugranicznego do otworu
L2	Pomiary metodą bezpośrednią. Wykorzystanie przyrządów suwmiarkowych
L3	Pomiary metodą bezpośrednią. Wykorzystanie przyrządów mikrometrycznych
L4	Pomiary metodą pośrednią. Pomiar promienia krzywizny zarysu łuku z zastosowaniem mikroskopu warsztatowego
L5	Pomiary metodą różnicową. Wykorzystanie przyrządów czujnikowych. Pomiar zarysu kształtu krzywki
L6	Pomiary kątów metodami bezpośrednimi oraz metodą pośrednią
L7	Pomiary parametrów chropowatości powierzchni
L8	Sprawdzanie i ocena właściwości metrologicznych podstawowych przyrządów pomiarowych
L9	Komputerowe systemy pomiaru odchyłek wymiaru i kształtu
L10	Statystyczna kontrola procesu. Wykorzystanie kart kontrolnych

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia laboratoryjne.

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

Literatura podstawowa	
1	Jakubiec W., Malinowski J.: Metrologia wielkości geometrycznych. Wydawnictwo WNT, Warszawa, 2020.
2	Kujan K.: Techniki, miernictwo i elementy systemów pomiarowych budowie maszyn. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin, 2000.

3	Adamczak S., Makiela W.: Metrologia w budowie maszyn, Wydawnictwo WNT, Warszawa, 2014.
4	Kujan K.: Techniki i systemy pomiarowe w budowie maszyn laboratorium. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin, 2004.
5	Kamińska-Krzowska B., Kujan K.: Laboratorium metrologii wielkości geometrycznych. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin, 1999.
6	Białas S.: Metrologia techniczna z podstawami tolerowania wielkości geometrycznych dla mechaników. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006.
7	Białas S., Humienny Z., Kiszka K.: Metrologia z podstawami specyfikacji geometrii wyrobów (GPS). Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2014.

Literatura uzupełniająca

1	Adamczak S.: Podstawy metrologii i inżynierii jakości dla mechaników: ćwiczenia praktyczne. Wydawnictwo WNT, Warszawa, 2010.
2	Adamczak S.: Pomiary geometryczne powierzchni. Zarysy kształtu, falistość i chropowatość. Wydawnictwo WNT, Warszawa, 2008.
3	Iwasiewicz A.: Statystyczna kontrola jakości w toku produkcji: systemy i procedury. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1985.
4	Salaciński T.: Elementy metrologii wielkości geometrycznych: przykłady i zadania. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2013.

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w laboratorium	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do wykładu, przygotowanie do kolokwium	15
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych i wykonanie sprawozdań	25
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W01 + P1A_W07 +++ P1A_W19 ++	C1	W1-W14	1	O1
EK 2	P1A_W01 + P1A_W07 +++ P1A_W19 +	C1	W4-W14	1	O1
EK 3	P1A_W01 + P1A_W07 +++	C1	W6-W13	1	O1
EK 4	P1A_W07 +++ P1A_W18 ++	C1	W1, W8, W14	1	O1
EK 5	P1A_U01 +++ P1A_U05 +++ P1A_U13 +	C2	L2-L7, L9	2	O2
EK 6	P1A_U01 +++ P1A_U05 +++ P1A_U18 +++	C2	L1-L10	2	O2
EK 7	P1A_U01 +++ P1A_U05 +++	C3	L1-L10	2	O2
EK 8	P1A_K01 +++ P1A_K02 +++	C1-C3	W1-W14 L1-L10	1-2	O1, O2
EK 9	P1A_K03 ++	C1-C3	W1-W14	1-2	O1, O2

	P1A_K05 +++		L1-L10		
--	-------------	--	--------	--	--

Autor programu:	dr inż. Magdalena Zawada-Michałowska
Adres e-mail:	m.michalowska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Technologie informacyjne
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	P 1 S01 10 00
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Projekt - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z technologiami informacyjnymi.
C2	Zapoznanie studentów z podstawami oprogramowania MATLAB niezbędnymi do rozwiązywania podstawowych problemów technicznych.
C3	Zapoznanie studentów z podstawami importowania i prezentacji danych pomiarowych.
C4	Zapoznanie studentów z podstawami modelowania układów dynamicznych w środowisku SIMULINK.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z matematyki i informatyki na poziomie szkoły średniej.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma podstawową wiedzę z zakresu technologii informacyjnych
EK 2	ma wiedzę z zakresu możliwości i zastosowania narzędzi komputerowych do rozwiązywania problemów technicznych
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł, interpretować je, wyciągać wnioski oraz formułować opinie z uzasadnieniem
EK 4	potrafi zastosować narzędzia komputerowe do pozyskiwania, prezentacji i analizy danych oraz rozwiązywać proste problemy inżynierskie w zagadnieniach technicznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia swoich kompetencji

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykład	
Treści programowe	
W1	Omówienie genezy i założeń oprogramowania Matlab wraz z bibliotekami
W2	Reprezentacja różnych typów danych i prezentacja metod IO (Input-Output, czyli Wejścia-Wyjścia)
W3	Przedstawienie konstrukcji skryptów i funkcji w środowisku Matlab oraz ich użycia
W4	Sposoby importowania danych pomiarowych i wstępna ich obróbka
W5	Przedstawienie możliwości graficznych reprezentacji danych
W6	Podstawy analizy sygnałów w środowisku Matlab
W7	Przedstawienie możliwości biblioteki Simulink

Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1	Wprowadzenie do środowiska Matlab - interfejs użytkownika, nawigacja, podstawowe komendy i funkcje
P2	Typy danych, zmiennych, operatory arytmetyczne, macierzowe, logiczne, tworzenie wektorów, macierzy, tabel
P3	Podstawy tworzenia skryptów i funkcji
P4	Import danych pomiarowych z różnych formatów i ich podgląd
P5	Graficzna prezentacja danych pomiarowych i symulacyjnych w 2D i 3D
P6	Wybrane elementy analizy danych - obliczanie wartości skutecznej sygnałów, ekstremów lokalnych i globalnych, interpolacja liniowa i nieliniowa, podstawy analizy widmowej
P7	Simulink - wstęp do modelowania układów dynamicznych

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Projektowanie.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne wykładów	51%
O2	Zaliczenie projektowania	51%

Literatura podstawowa	
1	Rudra P.: Matlab dla naukowców i inżynierów. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.
2	Sradomski W.: MATLAB. Praktyczny podręcznik modelowania. Helion, Gliwice 2015.
Literatura uzupełniająca	
1	Mrozek B., Mrozek Z.: MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika. Helion, Gliwice 2017.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach projektowych	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowywanie do zaliczenia wykładów	5
Przygotowywanie do zaliczenia zajęć projektowych	15
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określonym stopniem powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W04++ P1A_W07+	C1	W1	1	O1
EK 2	P1A_W04++ P1A_W07+	C1, C2	W1-W7	1	O1
EK 3	P1A_U01+++ P1A_U19+++	C3, C4	P1-P7	2	O2
EK 4	P1A_U01+++ P1A_U19+++	C3, C4	P1-P7	2	O2
EK 5	P1A_K01+++	C1-C4	W1-W7, P1-P7	1, 2	O1, O2

Autor programu:	Dr hab. Arkadiusz Syta
Adres e-mail:	a.syta@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Zakład Systemów Złożonych i Technologii Informacyjnych ITSI

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Ochrona własności intelektualnej
Rodzaj przedmiotu:	HES
Kod przedmiotu:	P 1 S01 11 00
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	1
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z rodzajami dóbr własności intelektualnej i podstawowymi pojęciami z zakresu ochrony własności intelektualnej (tj. własności przemysłowej i prawa autorskiego).
C2	Zapoznanie studentów z warunkami i podstawami prawnymi ochrony dóbr własności intelektualnej.
C3	Zapoznanie studentów z możliwościami i zasadami eksploataowania i komercyjnego wykorzystania dóbr własności intelektualnej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość podstawowych instytucji prawa cywilnego.
2	Umiejętność posługiwania się wyszukiwarkami internetowymi.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie podstawy ekonomiczne, prawne i etyczne działalności przemysłowej w zakresie ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego
EK 2	ma wiedzę w zakresie trendów rozwojowych w konstrukcji pojazdów i związanych z tym dylematów, odnoszących się do aspektów ekonomicznych, prawnych, ekologicznych i społecznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 3	jest gotów do działania w sposób odpowiedzialny dbając o dorobek i tradycje zawodu inżyniera oraz przestrzegać zasad etyki zawodowej
EK 4	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz uznania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Pojęcie własności intelektualnej, własności przemysłowej i dobra niematerialnego, rodzaje dóbr własności intelektualnej. Wstępna charakterystyka podstawowych dóbr własności przemysłowej, tj. wynalazków, wzorów użytkowych, wzorów przemysłowych, znaków towarowych, oznaczeń geograficznych, topografii układów scalonych, know-how
W2	Krótki rys historii wynalazczości, krajowe i międzynarodowe systemy ochrony patentowej (UPRP, EPC, PCT). Źródła prawa krajowego i międzynarodowego UPRP, EPC, EUIPO, Porozumienie Madryckie, Porozumienie Paryskie
W3	Przedmiot prawa autorskiego (utwór) – pojęcie i przesłanki ochrony, rodzaje utworów, podmiot prawa autorskiego. Treść prawa autorskiego, autorskie prawa osobiste i majątkowe, przejście autorskich praw majątkowych. Utwory audiowizualne i programy komputerowe
W4	Dozwolony użytek osobisty chronionych utworów. Dozwolony użytek publiczny chronionych utworów. Autorskie prawa pokrewne. Ochrona wizerunku. Plagiat. Odpowiedzialność cywilna z tytułu naruszenia autorskich praw majątkowych i osobistych
W5	Prawo patentowe. Przesłanki zdolności patentowej wynalazku oraz przesłanki uzyskania prawa ochronnego na wzór użytkowy, pojęcie czystości patentowej. Rozwiązania niepodlegające opatentowaniu (wyłączenia patentowe), prawa majątkowe i osobiste wynalazcy, zakres prawa z patentu, ograniczenia prawa z patentu

W6	Wygaśnięcie i unieważnienie patentu, dodatkowe prawo ochronne - SPC (przedłużenie ochrony patentowej), Międzynarodowa Klasyfikacja Patentowa (MKP), podstawowe bazy danych w zakresie wynalazków, zasady wypełniania podania o udzielenie patentu na wynalazek oraz sporządzania opisu wynalazku i zastrzeżeń patentowych
W7	Systemy ochrony wzorów przemysłowych (krajowy, unijny i międzynarodowy) oraz zakres i przesłanki udzielenia przez Urząd Patentowy prawa z rejestracji na wzór przemysłowy. Zasady rozporządzania dobrami własności intelektualnej (m.in. umowa licencyjna, umowa o przeniesienie prawa do dobra niematerialnego)
W8	Pojęcie i rodzaje znaków towarowych oraz systemy ochrony znaków towarowych: krajowy (UPRP), unijny (EUIPO) i międzynarodowy (Porozumienie Madryckie). Bezwzględne i względne przeszkody rejestracji znaku towarowego. Zakres ochrony znaku towarowego zwykłego i renomowanego. Unieważnienie i wygaśnięcie prawa ochronnego na znak towarowy. Bazy danych znaków towarowych
W9	Oznaczenia geograficzne. Systemy ochrony oznaczeń geograficznych krajowy i europejski. Rodzaje oznaczeń geograficznych. Topografie układów scalonych. Zakres ochrony topografii układu scalonego

Metody dydaktyczne

1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
----------	--

Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne wykładów	51%

Literatura podstawowa

1	Zbiór podstawowych przepisów: –Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (tekst jedn.: Dz. U. z 2017 r, poz.776 z późniejszymi zmianami), –Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. O prawie autorskim i prawach pokrewnych Dz. U. Nr 80 z 2000 r. (tekst jedn. Dz. U. z 2018 r., poz. 1191 z późniejszymi zmianami)
2	Kostański P., Żelechowski Ł., „Prawo własności przemysłowej”, Warszawa 2014.
3	Prawo własności intelektualnej. Red. J. Sieńczyło-Chlabicz. Warszawa 2009

4	Barta J., Markiewicz R., „Prawo autorskie i prawa pokrewne”, Wolters Kluwer, Warszawa 2017.
Literatura uzupełniająca	
5	Pyrza A. (red.) „Poradnik wynalazcy”, Urząd Patentowy RP, Warszawa 2017.

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

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określonym stopniem powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W18+++	C1, C2, C3	W1 ÷ W9	1	O1
EK 2	P1A_W17++	C1, C2, C3	W1 ÷ W9	1	O1
EK 3	P1A_K05++	C1, C2, C3	W1 ÷ W9	1	O1
EK 4	P1A_K01++ P1A_K02++	C1, C2, C3	W1 ÷ W9	1	O1

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

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Matematyka II
Rodzaj przedmiotu:	Podstawowy
Kod przedmiotu:	P 1 S02 12 00
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Wykład – egzamin Ćwiczenia – zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zaznajomienie studentów z podstawami algebry macierzy, rachunku różniczkowego i całkowego funkcji dwóch zmiennych.
C2	Nabycie umiejętności zastosowania algebry macierzy, rachunku różniczkowego i całkowego funkcji dwóch zmiennych do rozwiązywania zagadnień.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Zakres wiadomości i umiejętności przedmiotu matematyka prowadzonego na pierwszym semestrze.
----------	---

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawowe pojęcia i fakty z zakresu rachunku macierzowego
EK 2	zna podstawowe pojęcia i fakty z zakresu rachunku różniczkowego funkcji dwóch zmiennych
EK 3	zna podstawowe pojęcia i fakty z zakresu rachunku całkowego funkcji dwóch zmiennych
EK 4	zna podstawowe typy i metody rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych
	W zakresie umiejętności:
EK 5	potrafi posługiwać się rachunkiem macierzowym i rozwiązywać układy równań liniowych
EK 6	potrafi stosować podstawowe metody rachunku różniczkowego funkcji dwóch zmiennych
EK 7	potrafi obliczać całki podwójne oraz stosować je do rozwiązywania problemów geometrycznych i fizycznych
EK 8	potrafi wyznaczać rozwiązania równań różniczkowych zwyczajnych
EK 9	potrafi samodzielnie planować i realizować uczenie się przez całe życie
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 10	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia swoich kompetencji

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Elementy algebry macierzy, układy równań liniowych
W2	Funkcja dwóch zmiennych, pochodne cząstkowe i różniczka funkcji, operatory różniczkowe (gradient, rotacja, dywergencja, laplasjan)
W3	Ekstrema lokalne i globalne funkcji dwóch zmiennych
W4	Całka podwójna - definicja, własności, zamiana całek podwójnych na iterowane, całka podwójna we współrzędnych biegunowych
W5	Geometryczne i fizyczne zastosowania całki podwójnej
W6	Wybrane typy równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego: równania o rozdzielonych zmiennych, liniowe

W7	Wybrane typy równań różniczkowych zwyczajnych rzędu drugiego sprowadzanych do równań rzędu pierwszego.
W8	Równania różniczkowe liniowe wyższego rzędu o stałych współczynnikach
Forma zajęć - ćwiczenia	
Treści programowe	
ĆW1	Elementy algebry macierzy, układy równań liniowych
ĆW2	Funkcja dwóch zmiennych, pochodne cząstkowe i różniczka funkcji, operatory różniczkowe (gradient, rotacja, dywergencja, laplasjan)
ĆW3	Ekstrema lokalne i globalne funkcji dwóch zmiennych
ĆW4	Całka podwójna - definicja, własności, zamiana całek podwójnych na iterowane, całka podwójna we współrzędnych biegunowych
ĆW5	Geometryczne i fizyczne zastosowania całki podwójnej
ĆW6	Wybrane typy równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego: równania o rozdzielonych zmiennych, liniowe
ĆW7	Wybrane typy równań różniczkowych zwyczajnych rzędu drugiego sprowadzanych do równań rzędu pierwszego
ĆW8	Równania różniczkowe liniowe wyższego rzędu o stałych współczynnikach

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia rachunkowe.

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

Literatura podstawowa	
1	Krysicki W., Włodarski L.: Analiza matematyczna w zadaniach cz II. PWN 2006.

2	Leitner R. et al.: Zadania z matematyki wyższej II WNT 2006.
3	Jurlewicz T., Skoczylas Z.: Algebra liniowa 1. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2007.
Literatura uzupełniająca	
1	Kącki E., Siewierski L.: Wybrane zagadnienia z matematyki wyższej. PWN 1979.
2	Gewert M., Skoczylas Z.: Równania różniczkowe zwyczajne. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2004.

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

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W01+++	C1	W1	1	O2
EK 2	P1A_W01+++	C1	W2-W3	1	O2
EK 3	P1A_W01+++	C1	W4-W5	1	O2
EK 4	P1A_W01+++	C1	W6-W8	1	O2

EK 5	P1A_U01+ P1A_U04+++	C2	ĆW1	2	O1
EK 6	P1A_U01+ P1A_U04+++	C2	ĆW2-ĆW3	2	O1
EK 7	P1A_U01+ P1A_U04+++	C2	ĆW4-ĆW5	2	O1
EK 8	P1A_U01+ P1A_U04+++	C2	ĆW6-ĆW8	2	O1
EK 9	P1A_U17++	C2	ĆW1-ĆW8	2	O1
EK 9	P1A_K01+	C1, C2	W1-W8 ĆW1-ĆW8	1, 2	O1, O2

Autor programu:	Dr Magdalena Sobczak - Kneć
Adres e-mail:	m.sobczak-knec@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Zakład Matematyki KLiRP

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Mechanika Techniczna
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	P 1 S02 13 00
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	75
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	15
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	Wykład - egzamin Ćwiczenia - zaliczenie Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i prawami mechaniki klasycznej.
C2	Zapoznanie z metodami analitycznymi obliczeń wielkości mechanicznych występujących w mechanice pojazdów oraz metodami eksperymentalnymi pomiarów wybranych wielkości mechanicznych.
C3	Wykształcenie umiejętności opisu i interpretacji średnio złożonych zjawisk fizycznych typowych dla inżynierii mechanicznej (inżynierii pojazdów); wykształcenie zdolności krytycznego myślenia oraz oceny prostych konstrukcji i rozwiązań technicznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość praw i twierdzeń z następujących działów matematyki: geometria, trygonometria i algebra.
2	Znajomość podstaw rachunku wektorowego w trójwymiarowej przestrzeni euklidesowej.
3	Znajomość wybranych praw i twierdzeń analizy matematycznej, w szczególności dotyczących rachunku różniczkowego i całkowego, liniowych równań różniczkowych zwyczajnych.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą mechaniki klasycznej w zakresie niezbędnym dla zrozumienia oraz ilościowego opisu zjawisk mechanicznych i problemów inżynierskich o średnim poziomie złożoności
	W zakresie umiejętności:
EK 2	potrafi modelować analitycznie oraz z wykorzystaniem narzędzi komputerowych elementarne układy mechaniczne stanowiące typowe podzespoły pojazdów mechanicznych
EK 3	potrafi dokonać analizy zjawisk fizycznych i oceny rozwiązań technicznych prostych podzespołów pojazdów mechanicznych ze względu na przyjęte kryteria użytkowe i techniczne
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 4	jest gotów do podkreślania znaczenia inżynierii mechanicznej w rozwoju techniki i zdobyczy cywilizacji oraz rozumie potrzebę doksztalcania się i podnoszenia kompetencji

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Wprowadzenie i pojęcia podstawowe. Zasady mechaniki Newtona. Więzy i ich reakcje
W2	Płaski zbieżny układ sił; warunki równowagi. Moment siły względem punktu. Płaski dowolny układ sił; warunki jego równowagi

W3	Zjawisko tarcia; tarcie ślizgowe i prawa tarcia Coulomba. Tarcie toczne. Tarcie ciągnięć
W4	Przestrzenny zbieżny układ sił; warunki równowagi. Moment siły względem osi. Przestrzenny dowolny układ sił i jego warunki równowagi
W5	Środki ciężkości linii, figur płaskich oraz brył
W6	Kinematyka ruchu prostoliniowego punktu materialnego; opis matematyczny, szczególne przypadki
W7	Kinematyka ruchu krzywoliniowego punktu materialnego; opis matematyczny, szczególne przypadki
W8	Kinematyka ruchu postępowego i obrotowego bryły sztywnej. Ruch płaski bryły sztywnej. Przykłady dotyczące pojazdów mechanicznych
W9	Ruch kulisty bryły sztywnej. Przykłady dotyczące pojazdów mechanicznych
W10	Teoria masowych momentów bezwładności. Twierdzenie Steinera. Przykłady dotyczące pojazdów mechanicznych
W11	Dynamika punktu materialnego. Równania dynamiczne ruchu swobodnego i nieswobodnego punktu materialnego
W12	Pęd i kręt punktu materialnego i układu punktów materialnych. Kręt ciała sztywnego
W13	Praca i moc siły. Energia kinetyczna punktu materialnego. Zasada zachowania energii mechanicznej oraz twierdzenie o przyroście energii kinetycznej
W14	Energia kinetyczna ciała sztywnego. Twierdzenie Koeniga. Przykłady dotyczące pojazdów mechanicznych
W15	Wstęp do liniowej teorii drgań. Modelowanie dynamiki układów mechanicznych za pomocą różniczkowych równań ruchu. Przykłady dotyczące pojazdów mechanicznych
Forma zajęć - ćwiczenia	
Treści programowe	
ĆW1	Przykłady obliczeniowe z zastosowaniem warunków równowagi układów płaskich zbieżnych
ĆW2	Przykłady obliczeniowe z zastosowaniem warunków równowagi układów płaskich dowolnych. Obliczenia kratownic
ĆW3	Przykłady obliczeniowe układów z tarciami
ĆW4	Przykłady obliczeniowe z zastosowaniem warunków równowagi układów przestrzennych

ĆW5	Wyznaczanie środków ciężkości prętów, figur płaskich oraz brył
ĆW6	Przykłady obliczeniowe: tor ruchu punktu, prędkość i przyspieszenie w ruchu prostoliniowym i krzywoliniowym
ĆW7	Przykłady obliczeniowe z kinematyki ruchu płaskiego. Chwilowy środek obrotu
ĆW8	Wyznaczanie prędkości i przyspieszeń w ruchu złożonym
ĆW9	Wyznaczanie prędkości i przyspieszeń w ruchu kulistym
ĆW11	Obliczenia masowych momentów bezwładności
ĆW12	Przykłady obliczeniowe z dynamiki ruchu płaskiego
ĆW13	Przykłady obliczeniowe z wykorzystaniem zasad zachowania pędu oraz krętu
ĆW14	Przykłady obliczeniowe z wykorzystaniem zasady zachowania energii mechanicznej

Forma zajęć - laboratoria

Treści programowe	
L1	Uwalnianie od więzów i wyznaczanie reakcji w przegubach na przykładzie konstrukcji w płaskim stanie obciążenia (przypadek układu zbieżnego i układu dowolnego).
L2	Wyznaczanie współczynnika tarcia ślizgowego suchego statycznego i kinetycznego dla wybranych par materiałów. Wyznaczanie współczynnika tarcia cięgien.
L3	Wyznaczanie w sposób doświadczalny oraz analityczny środka ciężkości figury płaskiej oraz bryły.
L4	Dynamika układu drgającego o jednym stopniu swobody – symulacje w środowisku MATLAB.
L5	Wyznaczanie masowych momentów bezwładności ciał materialnych metodą wahadła fizycznego.
L6	Wyznaczanie sprawności gwintu na podstawie zasady zachowania energii mechanicznej.
L7	Toczenie koła – dynamika ruchu bryły sztywnej.

Metody dydaktyczne

1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia rachunkowe.
3	Ćwiczenia laboratoryjne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne ćwiczeń	51%
O2	Egzamin pisemny	51%
O3	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51% (z każdego sprawozdania)

Literatura podstawowa	
1	J. Leyko, Mechanika ogólna, tom I i II, PWN, Warszawa 2019.
2	Z. Engel, J. Giergiel, Mechanika ogólna, tom I i II, PWN, Warszawa 1990.
5	J. Leyko, J. Szmelter, Zbiór zadań z mechaniki ogólnej, tom I i II, PWN, Warszawa 1976.
6	J. Nizioł, Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2021.
Literatura uzupełniająca	
1	K. Szabelski, Zbiór zadań z drgań mechanicznych. Politechnika Lubelska, 2005.
2	Z. Towarek, Mechanika Ogólna -Zagadnienia wybrane. Politechnika Łódzka, 2017.
3	W Kurnik, Wykłady z mechaniki, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, 2000.
4	R. Pratap, Matlab dla naukowców i inżynierów, Wydawnictwo Naukowe PWN 2015.
5	A.M. Bedford, W. Fowler, Y. Ahmad, Engineering Mechanics, Pearson Education 2008.
6	J. L. Meriam, L.G. Kraige, Engineering mechanics. John Wiley& Sons 2018.
7	R.C. Hibbeler: Engineering Mechanics: Statics & Dynamics, Pearson 2020.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	75
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach:	30

Udział w laboratorium:	15
Praca własna studenta, w tym:	50
Przygotowanie do wykładów, przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych oraz egzaminu	20
Przygotowanie do ćwiczeń rachunkowych	15
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	15
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W02 +++	C1	W1 - W15	1	O2
EK 2	P1A_U04 +++ P1A_U12 ++	C2, C3	ĆW1 - ĆW9 ĆW11 - ĆW14 L1-L7	2, 3	O1 O3
EK 3	P1A_U09 +++ P1A_U08 +	C2, C3	ĆW1 - ĆW9 ĆW11 - ĆW14 L1-L7	2, 3	O1 O3
EK 4	P1A_K02 ++ P1A_K03 ++ P1A_K05 +	C3	W1 - W15 ĆW1 - ĆW9 ĆW11 - ĆW14 L1-L7	1, 2, 3	O1 O2 O3

Autor programu:	dr hab. inż. Marek Borowiec, dr hab. inż. Jarosław Latański, prof. Jerzy Warmiński
Adres e-mail:	m.borowiec@pollub.pl, j.latański@pollub.pl, j.warminski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Mechaniki Stosowanej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Technologia obróbki plastycznej
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	P 1 S02 14 00
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawami technologii obróbki plastycznej.
C2	Zapoznanie studentów z procesami obróbki plastycznej metali i ich stopów.
C3	Przygotowanie studentów do praktycznego stosowania wiedzy o obróbce plastycznej do projektowania elementów pojazdów.
C4	Zapoznanie studentów z metodami doboru odpowiednich procesów obróbki plastycznej oraz materiałów potrzebnych do wytwarzania elementów pojazdów.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowa wiedza w zakresie teorii odkształcania plastycznego materiałów.
----------	--

2	Podstawowa wiedza w zakresie inżynierii materiałowej.
---	---

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie właściwości materiałów inżynierskich oraz zasady kształtowania tych właściwości, ze szczególnym uwzględnieniem zastosowań w budowie pojazdów
EK 2	zna i rozumie technologię materiałową oraz jej wpływ na uzyskiwane właściwości materiałów inżynierskich
EK 3	ma wiedzę z zakresu technologii wytwarzania pojazdów i ich części ze szczególnym uwzględnieniem technologii obróbki plastycznej
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi właściwie dobierać źródła informacji oraz dokonywać ich oceny krytycznej analizy i syntezy w celu formułowania i rozwiązywania złożonych problemów inżynierskich związanymi z procesami obróbki plastycznej metali
EK 5	potrafi dobrać materiał inżynierski odpowiedni do wykonania części pojazdów z uwzględnieniem złożonych kryteriów właściwych dla budowy pojazdów
EK 6	potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę do przeprowadzenia eksperymentu oraz krytycznej analizy uzyskanych wyników
EK 7	potrafi dobrać procesy technologiczne wytwarzania elementów pojazdów oraz ich montażu z uwzględnieniem organizacji procesów wytwórczych oraz systemów zapewnienia jakości
EK 8	potrafi zaprojektować wybrane części pojazdów uwzględniając wymagania wytrzymałościowe, materiałowe, technologiczne oraz prawno-organizacyjne
EK 9	potrafi wykorzystywać techniki symulacyjne, w tym numeryczne do analizy i projektowania konstrukcji pojazdów
EK 10	potrafi analizować i opracowywać dokumentację techniczną procesów obróbki plastycznej części wykorzystywanych w pojazdach
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 11	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści
EK 12	jest gotów do działania w sposób odpowiedzialny dbając o dorobek i tradycje zawodu inżyniera oraz przestrzegać zasady etyki zawodowej

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 wytwarzania części maszyn metodami obróbki plastycznej. Przydatność materiałów do obróbki plastycznej, mechanizmy i 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	Nagrzewanie materiału do obróbki plastycznej na ciepło i gorąco. Urządzenia do nagrzewania materiałów metalowych, technologia nagrzewania i jej uwarunkowania, technologia obróbki nagrzanego materiału
W4	Kucie swobodne, półswobodne i matrycowe. Zarys procesu technologicznego, właściwości wyrobów i sposoby poprawy właściwości - procesy uzupełniające
W5	Procesy walcowania. Metody walcowania, parametry charakteryzujące proces, zjawiska zachodzące w strefie walcowania. Walcowanie przedkuwek, gwintów, wałków wielowypustowych, odkuwek, części pojazdów samochodowych
W6	Rotacyjne procesy obróbki plastycznej. Kucie na kowarkach, walcowanie poprzeczno-klinowe, walcowanie skośne, obciskanie obrotowe, przepychanie obrotowe
W7	Procesy technologiczne wykrawania, gięcia i wytłaczania blach. Wytłaczanie i przetłaczanie. Wytłaczanie wyrobów o stałej i zmiennej grubości. Wykonywanie wytłoczek wysokich i wytłoczek o złożonych kształtach. Technologia wyoblania i zgniatania obrotowego
W8	Procesy i operacje ciągnięcia i wyciskania. Materiały wsadowe do procesów ciągnięcia. Urządzenia i narzędzia do ciągnięcia i wyciskania. Ciągnięcie drutów, prętów, rur, profili. Czynniki wpływające na jakość wyrobów i przebieg procesu ciągnięcia
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Badanie anizotropii blach walcowanych
L2	Wyznaczanie wykresu krzywej odkształceń granicznych (FLD) dla blach
L3	Wpływ luzu na parametry technologiczne i siłowe w procesie wykrawania

L4	Analiza procesów wytłaczania. Wyznaczanie parametrów siłowych oraz określenie wpływu parametrów procesu na jakość uzyskanych wyrobów
L5	Analiza procesów wytłaczania z dociskaniem. Wyznaczanie parametrów siłowych oraz określenie wpływu parametrów na jakość uzyskanych wyrobów
L6	Analiza procesów przetłaczania i przewijania. Wyznaczanie parametrów siłowych oraz określenie wpływu parametrów na jakość uzyskanych wyrobów
L7	Wyciskanie elementów wykorzystywanych do produkcji pojazdów (wyciskanie współbieżne, przeciwbieżne: przebieg procesu wyciskania, siły wyciskania, wpływu podstawowych parametrów na przebieg procesu)
L8	Ciągnięcie. Procesy ciągnięcia prętów i drutów wykorzystywanych do budowy pojazdów. Określenie parametrów technologicznych i siłowych procesu przeciągania
L9	Metalurgia proszków, wpływ ciśnienia prasowania na gęstość wyrobów, wykonanie doświadczenia z zakresu prasowania proszków
L10	Procesy walcowania wzdłużnego elementów konstrukcyjnych pojazdów. Określenie parametrów technologicznych procesu walcowania
L11	Procesy walcowania skośnego elementów konstrukcyjnych pojazdów. Określenie warunków i parametrów technologicznych
L12	Obciskanie drążonego wyrobu. Określenie parametrów technologicznych
L13	Nowoczesne technologie wykonywania elementów konstrukcyjnych pojazdów

Metody dydaktyczne

1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia laboratoryjne.

Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne wykładów	51%
O2	Zaliczenie pisemne laboratorium	51%
O3	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51% (z każdego sprawozdania)

Literatura podstawowa	
1	Pater Z., Samołyk G. Podstawy technologii obróbki plastycznej metali. Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2013.
2	Erbel S., Kuczyński K., Olejnik L. Technologia obróbki plastycznej. Laboratorium. Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003.
3	Tomczak J., Bartnicki J., Maszyny i urządzenia do obróbki plastycznej. Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2012.
4	Muster A.: Kucie matrycowe. Projektowanie procesów technologicznych. Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002.
5	Weroński W. i in.: Obróbka plastyczna. Technologia. Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 1991.
Literatura uzupełniająca	
1	Erbel A., Kuczyński K., Marciniak Z. Obróbka plastyczna. PWN, Warszawa 1981.
2	Wasiunyk P.: Kucie matrycowe. WNT, Warszawa 1973
3	Pater Z. Walcowanie poprzeczno-klinowe. Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2009.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w laboratorium	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie się do zaliczenia	15
Przygotowanie do laboratorium oraz samodzielne wykonanie sprawozdania	25
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W03+++	C1, C2	W1 - W8	1	O1
EK 2	P1A_W08+++	C1, C2,	W1 - W8	1	O1
EK 3	P1A_W09++	C1- C3	W1 - W8	1	O1
EK 4	P1A_U01+++	C1- C3	L1 - L12	2, 3	O2, O3
EK 5	P1A_U06+++	C1- C3	L1 - L13	2, 3	O2, O3
EK 6	P1A_U05++	C2, C3	L1 - L13	2, 3	O2, O3
EK 7	P1A_U07+++	C1-C3	L1 - L13	2, 3	O2, O3
EK 8	P1A_U08+++	C3	L1 - L13	2, 3	O2, O3
EK 9	P1A_U12++	C2, C3	L7, L8, L10, L11	2, 3	O2, O3
EK 10	P1A_U13+++	C1, C2, C3	L1 - L13	2, 3	O2, O3
EK 11	P1A_K01+++	C1-C3	W1 - W8, L13	1, 2, 3	O1, O3
EK 12	P1A_K05++	C1, C3	W1 - W8, L1 - L13	1, 2, 3	O1, O2, O3

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

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Technologia obróbki ubytkowej
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	P 1 S02 15 00
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy w zakresie podstaw i sposobów ubytkowego kształtowania przedmiotów w procesach wytwarzania.
C2	Wykształcenie umiejętności zastosowania obróbki ubytkowej w procesach wytwarzania elementów pojazdów. Zdolność dostrzegania związków pomiędzy zastosowanymi sposobami, odmianami i rodzajami obróbki a jakością wytworzonych przedmiotów.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Potrafi się posługiwać grafiką inżynierską.
2	Ma wiedzę dotyczącą materiałów wykorzystywanych w budowie pojazdów.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK1	ma ogólną wiedzę na temat technologii wytwarzania elementów stosowanych w budowie pojazdów
EK2	ma wiedzę na temat wpływu zastosowanej technologii ubytkowej na właściwości elementów wykorzystywanych w budowie pojazdów
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, innych źródeł oraz interpretować uzyskane wyniki, wyciągnąć oraz formułować i uzasadniać opinie
EK4	potrafi dobrać sposoby obróbki ubytkowej odpowiednie do wykonania części pojazdów z różnych materiałów, z uwzględnieniem założonych kryteriów
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do krytycznej oceny wiedzy zdobytej w zakresie technologii ubytkowego kształtowania części maszyn

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Znaczenie obróbki ubytkowej w procesie wytwarzania elementów maszyn. Charakterystyka ogólna i klasyfikacja obróbki ubytkowej. Kierunki rozwojowe technologii ubytkowego kształtowania elementów pojazdów
W2	Kinematyka skrawania. Budowa narzędzi skrawających. Geometria ostrza. Normy związane z narzędziami skrawającymi
W3	Materiały narzędziowe, zakresy zastosowań, powłoki przeciwzużyciowe
W4	Fizyczne aspekty procesu skrawania. Siły, momenty i moc skrawania. Zjawiska cieplne w procesie skrawania. Ciecze obróbkowe
W5	Zużycie i trwałość ostrza skrawającego. Warunki technologiczne skrawania. Podstawowe zasady doboru parametrów skrawania. Określanie skrawalności. Czas maszynowy
W6	Metody obróbki skrawaniem: toczenie, struganie, dłutowanie, przeciąganie, wiercenie, powiercanie, pogłębianie, rozwiercanie, frezowanie, przecinanie
W7	Metody wykonania gwintów. Wykonywanie uzębień kół zębatach
W8	Dokładność obróbki. Powierzchni obrobiona i stan warstwy wierzchniej ukształtowanej obróbką ubytkową. Sposób kształtowania cech użytkowych warstwy wierzchniej

W9	Obróbka ścierna. Narzędzia i obrabiarki do obróbki ściernej. Szlifowanie. Ścierne obróbki powierzchniowe. Dokładność wymiarowo-kształtowa i chropowatość powierzchni po obróbce ścierniej
W10	Zasady projektowania procesu technologicznego elementów silnika. Rodzaje półfabrykatów głównych części silnika. Obróbka mechaniczna głównych części silnika - przykład
W11	Podstawy fizyczne obróbki elektroerozyjnej. Odmiany obróbki elektroerozyjnej
W12	Podstawy obróbki elektrochemicznej. Zakres zastosowania, możliwości technologiczne obróbki elektrochemicznej
W13	Obróbka strumieniowo-erozyjna. Zastosowanie i możliwości ubytkowej obróbki laserowej, plazmowej i wysokociśnieniowym strumieniem cieczy w procesach wytwórczy elementów pojazdu
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Kinematyka i parametry technologiczne obróbki skrawaniem. Sprawdzenie narzędzi skrawających na komputerowym stanowisku do pomiaru geometrii
L2	Dobór parametrów i pomiaru czasu obróbki toczeniem różnymi narzędziami. Wpływ parametrów na wydajność objętościową
L3	Dokładne toczenie
L4	Wiercenie i rozwiercanie - narzędzia i parametry obróbki
L5	Frezowanie - parametry obróbki, geometria narzędzi i pomiary mocy skrawania w procesie frezowania; obróbka na frezarkach i centrum pionowym
L6	Nacinanie gwintów metodą toczenia
L7	Nacinanie gwintów za pomocą gwintowników i narzynek. Budowa narzędzi do wykonywania gwintów
L8	Jakość powierzchni po obróbce wiórowej, ścierniej i erozyjnej. Kierunkowość struktury geometrycznej powierzchni. Wpływ parametrów obróbki na chropowatość powierzchni
L9	Dłutowanie i frezowanie obwiedniowe uzębień. Określanie czasu maszynowego dłutowania. Analiza budowy dłutaków i frezów obwiedniowych
L10	Dogładzanie oscylacyjne - dobór warunków technologicznych i ocena stanu powierzchni obrobionej
L11	Ocena stanu powierzchni po cięciu strumieniowo-erozyjnym

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia laboratoryjne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne wykładów	51%
O2	Zaliczenie pisemne laboratorium	51%
O3	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51% (z każdego sprawozdania)

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

Literatura podstawowa	
1	Olszak W.: Obróbka skrawaniem. WNT, Warszawa, 2018
2	Zaleski K., Matuszak J.: Podstawy obróbki ubytkowej. Politechnika Lubelska, Lublin, 2016
3	Jeziński J.: Technologia tłokowych silników wysokoprężnych. WNT, Warszawa 2012.

4	Zaleski K., Skoczylas A., Matuszak J.: Narzędzia skrawające. Ćwiczenia laboratoryjne. Politechnika Lubelska, Lublin, 2014
5	Zaleski K.: Laboratorium obróbki ubytkowej. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin, 2001
Literatura uzupełniająca	
1	Grzesik W.: Podstawy skrawania materiałów konstrukcyjnych. WNT, Warszawa, 2018
2	Karpiński T: Inżynieria produkcji. WNT, Warszawa, 2004
3	Filipowski R., Marciniak M.: Techniki obróbki mechanicznej i erozyjnej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2000

Macierz efektów kształcenia					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W09++	C1	W1, W3, W4, W5, W6, W7, W10, W11, W12, W13	1	O1
EK 2	P1A_W09+ P1A_W03++	C2	W2, W5, W6, W7, W8, W9	1	O1
EK 3	P1A_U01++	C2	L1, L2; L3, L4, L5, L6, L7, L9, L10, L2, L8, L11	2	O2, O3
EK 4	P1A_U07++	C2	L2; W10, L3, L8, L11	2	O2, O3
EK 5	P1A_K01+	C1	W1, W6, W7, W8, W9, W10, W11, W12, W13	1	O1

Autor programu:	dr inż. A. Skoczylas, dr inż. J. Matuszak, dr inż. K. Ciecieląg
Adres e-mail:	a.skoczylas@pollub.pl; j.matuszak@pollub.pl; k.ciecielag@pollub.pl
Jednostka organizacyjna	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Teoria ruchu pojazdów samochodowych
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	P 1 S02 16 00
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Laboratorium - zaliczenie Projekt - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie właściwości źródeł napędu pojazdów samochodowych.
C2	Zdobycie wiedzy dotyczącej oporów ruchu pojazdu samochodowego oraz mechaniki ruchu koła w obrębie nawierzchni drogi w zakresie opisu manewrów pojazdów.
C3	Zdobycie wiedzy dotyczącej właściwości ruchowych pojazdów samochodowych i ich manewrowości.
C4	Nabycie umiejętności doboru silnika i przekładni głównej pojazdu samochodowego, a także doboru przelozzeń w przekładni stopniowej i bezstopniowej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z fizyki w zakresie kinematyki i dynamiki, wynikająca z zajęć z dotychczasowego toku studiów.
2	Wiedza z zakresu matematyki na poziomie szkoły średniej.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna charakterystyki i właściwości źródeł napędu
EK 2	zna podstawy mechaniki ruchu koła w obrębie nawierzchni drogi
EK 3	zna i rozumie siły oporów ruchu działające na pojazd samochodowy
EK 4	zna metody doboru silnika i przekładni głównej pojazdu samochodowego
EK 5	ma wiedzę dotyczącą manewrów pojazdu samochodowego
	W zakresie umiejętności:
EK 6	potrafi opisać właściwości ruchowe pojazdu samochodowego oraz zmierzyć opory ruchu pojazdu
EK 7	potrafi dokonać doboru silnika i przekładni głównej, a także doboru przełożeń
EK 8	potrafi ocenić różne metody przetwarzania energii w technice motoryzacyjnej według kryterium oddziaływania na środowisko naturalne
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 9	jest gotów do działań służących doskonaleniu konstrukcji pojazdu samochodowego z uwagi na potrzebę zmniejszania negatywnego oddziaływania na środowisko

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Równanie ruchu koła toczącego, napędzanego hamowanego, szczególne przypadki ruchu koła
W2-W3	Warunek ruchu koła bez poślizgu, pojęcia siły napędowej (obwodowej) i siły oporów tocznienia
W4	Opis ruchu koła o dużej odkształcalności, różnice w stosunku do koła małej odkształcalności

W5	Poślizg koła
W6-W7	Źródła napędu i ich charakterystyki. Charakterystyka idealnego źródła napędu pojazdu trakcyjnego
W8	Dobór silnika, bilans mocy pojazdu, dobór przełożenia przekładni głównej
W9	Opory ruchu pojazdów w opisie fizykalnym i inżynierskim
W10	Dobór przełożeń w stopniowej skrzyni biegów
W11	Dobór bezstopniowej skrzyni biegów
W12	Manewry pojazdów i ich opis
W13	Charakterystyka właściwości ruchowych pojazdu samochodowego
Forma zajęć - projektowanie	
Treści programowe	
P1-P2	Dobór źródła napędu
P3-P5	Obliczenia trakcyjne pojazdu samochodowego
P6-P7	Dobór przełożeń w skrzyni stopniowej
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1-L2	Pomiar oporów toczenia pojazdu samochodowego
L3-L5	Analiza procesu hamowania pojazdu samochodowego
L6-L7	Analiza procesu przyspieszania pojazdu samochodowego

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia laboratoryjne.
3	Projektowanie.

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

O2	Zaliczenie pisemne laboratorium	51%
O3	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51% (z każdego sprawozdania)
O4	Zaliczenie projektowania	51%

Literatura podstawowa	
1	Siłka W.: Teoria ruchu samochodu. WNT, Warszawa 2002.
2	Prochowski L.: Pojazdy samochodowe. Mechanika ruchu. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2016.
3	Świder P.: Teoria ruchu samochodów. Część 1. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2017.
Literatura uzupełniająca	
1	Arczyński S.: Mechanika ruchu samochodu. WNT, Warszawa 1993.
2	Mitschke M.: Dynamika samochodu. Napęd i hamowanie. WKŁ, Warszawa 1987.
3	Lanzendoerfer J., Szczepaniak C.: Teoria ruchu samochodu. WKŁ, Warszawa 1980.
4	Dębicki M.: Teoria ruchu samochodu. WKŁ, Warszawa 1979.

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	15
Udział w zajęciach projektowych	15
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do zaliczenia wykładu	10
Przygotowanie do zaliczenia laboratorium	7
Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	7
Wykonanie projektu	16

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

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określonym stopniem powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W04+, P1A_W15+++	C1, C2, C3	W6-W7	1	O1
EK 2	P1A_W04+, P1A_W15+++	C1, C2, C3	W1-W5, W8	1	O1
EK 3	P1A_W04+, P1A_W15+++	C1, C2, C3	W9	1	O1
EK 4	P1A_W04+, P1A_W15+++	C1, C2, C3	W8, W10, W11	1	O1
EK 5	P1A_W04+, P1A_W15+++	C1, C2, C3	W12, W13	1	O1
EK 6	P1A_U08++ P1A_U11+++	C4	P3-P5, L3-L5, L6-L7	2	O2, O3, O4
EK 7	P1S_U05++ P1A_U09+++	C4	P1-P2, P6-P7	2	O2, O3, O4
EK 8	P1A_U05++ P1A_U09+++	C4	L1-L2	2	O2, O3, O4
EK 9	P1A_K02++	C1, C2, C3, C4	W1-W13, L1-L7, P1-P7	1, 2, 3	O1, O2, O3, O4

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

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Tworzywa i kompozyty polimerowe
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	P 1 S02 17 01
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Wykład – egzamin Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z wiadomościami dotyczącymi tworzyw polimerowych stosowanych do wytwarzania elementów maszyn, w szczególności w przemyśle samochodowym i lotniczym.
C2	Przygotowanie studentów do właściwego stosowania metod badania właściwości tworzyw polimerowych i kompozytów polimerowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza, umiejętności i kompetencje z zakresu podstaw materiałoznawstwa.
----------	---

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu inżynierii tworzyw polimerowych i kompozytów polimerowych, zna tworzywa polimerowe oraz opisuje ich właściwości i zastosowanie, charakteryzuje kompozyty polimerowe oraz ich właściwości i zastosowanie
EK 2	zna metody badań podstawowych właściwości tworzyw polimerowych i kompozytów polimerowych
	W zakresie umiejętności:
EK 3	umie wykonywać badania doświadczalne podstawowych właściwości tworzyw i kompozytów polimerowych, interpretować wyniki i wyciągać wnioski
EK 4	potrafi realizować uczenie się przez całe życie oraz umie pracować indywidualnie i w zespole, planując i wykonując pomiary i badania doświadczalne
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wiadomości wprowadzające. Podstawowe pojęcia dotyczące tworzyw polimerowych. Metody otrzymywania polimerów - zarys procesów polimeryzacji
W2	Struktura i podstawy budowy polimerów. Przemiany stanów skupienia polimerów
W3	Składniki dodatkowe tworzyw
W4	Klasyfikacja tworzyw
W5	Otrzymywanie, rodzaje, właściwości i zastosowanie tworzyw olefinowych oraz styrenowych
W6	Otrzymywanie, rodzaje, właściwości i zastosowanie tworzyw chlorowych oraz fluorowych
W7	Otrzymywanie, rodzaje, właściwości i zastosowanie tworzyw polialkoholowych, aldehydowych, fenolowych oraz epoksydowych
W8	Otrzymywanie, rodzaje, właściwości i zastosowanie tworzyw akrylowych, estrowych oraz węglanowych

W9	Otrzymywanie, rodzaje, właściwości i zastosowanie tworzyw aminowych, amidowych oraz uretanowych. Otrzymywanie, rodzaje, właściwości i zastosowanie tworzyw dienowych oraz nieorganicznych
W10	Podstawy dotyczące kompozytów i nanokompozytów polimerowych. Rodzaje kompozytów polimerowych i ich klasyfikacja. Zastosowanie kompozytów polimerowych
W11	Osnowy polimerowe. Charakterystyka tworzyw termoplastycznych i utwardzalnych stosowanych na osnowy kompozytów
W12	Materiały wzmocnienia w kompozytach polimerowych. Charakterystyka typowych materiałów stosowanych na wzmocnienia w kompozytach polimerowych
W13	Mechanizm wzmocnienia kompozytów polimerowych. Zasady doboru składników kompozytu
W14	Nanokompozyty polimerowe. Nanokompozyty 1D, 2D i 3D - budowa, właściwości i zastosowanie
W15	Kierunki stosowania tworzyw i kompozytów polimerowych w przemyśle samochodowym i lotniczym maszyn. Znaczenie odpowiedzialności i etyki w pracy inżyniera w zakresie doboru i zastosowania tworzyw polimerowych
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Badanie gęstości normalnej i nasypowej tworzyw
L2	Badanie twardości tworzyw. Metody wyznaczania twardości tworzyw w stanie szklistym oraz w stanie wysokoelastycznym
L3	Badanie udarności tworzyw. Metoda Dynstat
L4	Badanie udarności tworzyw. Metoda Charpy
L5	Badanie właściwości tribologicznych.
L6	Badanie odporności cieplnej tworzyw. Wyznaczanie temperatury ugięcia metodą HDT
L7	Badanie odporności cieplnej tworzyw. Wyznaczanie temperatury mięknięcia metodą Vicata
L8	Badanie wytrzymałości tworzyw na rozciąganie. Rozciąganie statyczne
L9	Badanie wytrzymałości tworzyw na rozciąganie. Rozciąganie udarowe
L10	Badanie wytrzymałości na zginanie za pomocą aparatu Dynstat

L11	Badanie wytrzymałości na zginanie za pomocą maszyny wytrzymałościowej
L12	Badanie wybranych właściwości mechanicznych kompozytów polimerowych zawierających napełniacze w postaci ziaren
L13	Badanie wybranych właściwości mechanicznych kompozytów polimerowych zawierających napełniacze w postaci włókien
L14	Badanie wybranych właściwości mechanicznych kompozytów polimerowych z napełniaczem arkuszowym

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia laboratoryjne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin pisemny	51%
O2	Zaliczenie pisemne laboratorium	51%
O3	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51% (z każdego sprawozdania)

Literatura podstawowa	
1	Szlezyngier W., Brzozowski Z. K.: Tworzywa sztuczne. Tom I, II i III. Wydawnictwo Oświatowe Fosze, Rzeszów 2013.
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.
2	Broniewski T i in.: Metody badań i ocena właściwości tworzyw sztucznych. WNT, Warszawa 2000.
Literatura uzupełniająca	
1	Saechtling H.: Tworzywa sztuczne. Poradnik. WNT, Warszawa 2007.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	55
Przygotowanie do laboratorium	35
Przygotowanie do egzaminu	20
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W03+++ P1A_W08+++	C1	W1-W15	1	O1
EK 2	P1A_W03+++ P1A_W07+++ P1A_W08+++	C1	W1-W15	1	O1
EK 3	P1A_U05+++ P1A_U06+++	C2	L1-L14	2	O2, O3

EK 4	P1A_U17+++ P1A_U18+++	C2	L1-L14	2	O2, O3
EK 5	P1A_K01+++	C1, C2	W1-W15 L1-L14	1, 2	O1, O2, O3

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

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Nowoczesne polimery konstrukcyjne
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	P 1 S02 17 02
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Wykład – egzamin Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z wiadomościami dotyczącymi tworzyw polimerowych stosowanych do wytwarzania elementów maszyn, w szczególności w przemyśle samochodowym i lotniczym.
C2	Przygotowanie studentów do właściwego stosowania metod badania właściwości tworzyw polimerowych i kompozytów polimerowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza, umiejętności i kompetencje z zakresu podstaw materiałoznawstwa.
----------	---

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawowe pojęcia z zakresu inżynierii tworzyw polimerowych, zna zwykle oraz konstrukcyjne tworzywa polimerowe, opisuje ich właściwości i zastosowanie
EK 2	zna metody badań typowych właściwości tworzyw polimerowych
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi wykonywać badania doświadczalne dotyczące wyznaczania właściwości tworzyw polimerowych, interpretować wyniki i wyciągać wnioski
EK 4	potrafi realizować uczenie się przez całe życie oraz umie pracować indywidualnie i w zespole, planując i wykonując pomiary i badania doświadczalne
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wiadomości wprowadzające. Podstawowe pojęcia dotyczące tworzyw polimerowych. Metody otrzymywania polimerów - zarys procesów polimeryzacji
W2	Struktura i podstawy budowy polimerów. Przemiany stanów skupienia polimerów
W3	Środki pomocnicze do tworzyw
W4	Klasyfikacja tworzyw
W5	Polimery ogólnego stosowania: polietylen, polipropylen, polistyren
W6	Polimery ogólnego stosowania: polichlorek winylu, politereftalan etylenowy
W7	Polimery ogólnego stosowania: tłoczywa fenolowo-formaldehydowe, tworzywa mocznikowe i melaminowe
W8	Polimery konstrukcyjne: ABS, politetrafluoroetylen, poliamid, poliformaldehyd
W9	Polimery konstrukcyjne: polimetakrylan metylu i poliwęglan
W10	Polimery konstrukcyjne: poliuretany i poliuretany termoplastyczne
W11	Polimery konstrukcyjne: tworzyw dienowe - kauczuki naturalne i termoplastyczne

W12	Polimery konstrukcyjne: tworzywa nieorganiczne – silikon, polisulfon
W13	Polimery o specjalnych właściwościach: przewodzące, z pamięcią kształtu, fotoluminescencyjne
W14	Kompozyty polimerowe – podział i klasyfikacja. Mechanizm wzmocnienia kompozytów polimerowych. Zasady doboru składników kompozytu
W15	Kierunki stosowania tworzyw i kompozytów polimerowych w przemyśle samochodowym i lotniczym maszyn. Znaczenie odpowiedzialności i etyki w pracy inżyniera w zakresie doboru i zastosowania tworzyw polimerowych

Forma zajęć – laboratoria

Treści programowe

L1	Badanie gęstości tworzyw
L2	Badanie twardości tworzyw termoplastycznych
L3	Badanie twardości elastomerów
L4	Badanie ścieralności elastomerów
L5	Badanie udarności tworzyw
L6	Badanie odporności cieplnej tworzyw
L7	Badanie twardości tworzyw z napełniaczem ziarnistym
L8	Badanie wytrzymałości na zginanie tworzyw z napełniaczem włóknistym
L9	Badanie udarności tworzyw z napełniaczem warstwowym
L10	Badanie wytrzymałości na rozciąganie tworzyw z napełniaczem pochodzenia roślinnego
L11	Badanie wytrzymałości na ściskanie kompozytów strukturalnych
L12	Badanie wybranych właściwości mechanicznych tworzyw zawierających nanonapełniacze
L13	Badanie wybranych właściwości mechanicznych tworzyw porowatych
L14	Badanie barwy powłok polimerowych

Metody dydaktyczne

1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia laboratoryjne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin pisemny	51%
O2	Zaliczenie pisemne laboratorium	51%
O3	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51% (z każdego sprawozdania)

Literatura podstawowa	
1	Szlezynghier W., Brzozowski Z. K.: Tworzywa sztuczne. Tom I, II i III. Wydawnictwo Oświatowe Fosze, Rzeszów 2013.
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.
2	Broniewski T i in.: Metody badań i ocena właściwości tworzyw sztucznych. WNT, Warszawa 2000.
Literatura uzupełniająca	
1	Saechtling H.: Tworzywa sztuczne. Poradnik. WNT, Warszawa 2007.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	55
Przygotowanie do laboratorium	35

Przygotowanie do egzaminu	20
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W03+++ P1A_W08+++	C1	W1-W15	1	O1
EK 2	P1A_W03+++ P1A_W07+++ P1A_W08+++	C1	W1-W15	1	O1
EK 3	P1A_U05+++ P1A_U06+++	C2	L1-L14	2	O2, O3
EK 4	P1A_U17+++ P1A_U18+++	C2	L1-L14	2	O2, O3
EK 5	P1A_K01+++	C1, C2	W1-W15 L1-L14	1, 2	O1, O2, O3

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

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Eksploatacja i niezawodność maszyn
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	P 1 S02 18 00
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studenta z procesami tarcia i zużycia części maszyn, postaciami uszkodzeń oraz metodami oceny stanu technicznego maszyn i urządzeń oraz sposobami zwiększania ich trwałości i niezawodności.
C2	Zapoznanie studenta z wymaganiami eksploatacyjnymi stawianymi maszynom i zasadami ich eksploatacji oraz wpływem sposobu eksploatacji na trwałość i niezawodność.
C3	Zapoznanie studenta z wymaganiami prawnymi dotyczącymi wprowadzania maszyn do eksploatacji.
C4	Przygotowanie studenta do praktycznej organizacji i wykonywania obsługi, w tym wykonywania badań diagnostycznych i przygotowywania dokumentacji.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji	
1	Wiedza z matematyki i fizyki na poziomie szkoły średniej, w tym elementarna wiedza z zakresu statystyki matematycznej.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę o procesach tarcia i zużycia, uszkodzeniach elementów maszyn oraz czynnikach wpływających na ich intensywność, a także z zakresu niezawodności obiektów technicznych
EK 2	ma wiedzę na temat wymagań prawnych dotyczących wprowadzania maszyn do eksploatacji oraz zasad ich eksploatacji, w tym na temat wpływu sposobu użytkowania i obsługi na ich trwałość i niezawodność
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi sformułować wymagania eksploatacyjne stawiane maszynom i urządzeniom oraz zaplanować obsługi, dobrać materiały eksploatacyjne i przygotować dokumentację eksploatacyjną, w tym instrukcję
EK 4	potrafi dobrać metodę, przeprowadzić pomiary diagnostyczne i dokonać oceny stanu technicznego oraz wyznaczyć podstawowe wskaźniki niezawodności, a także przygotować sprawozdanie z wykonanych badań
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do przedstawienia korzyści wynikających z wdrażania najnowszych zdobyczy techniki oraz skutków nieprzestrzegania zasad konstrukcji i poprawnej eksploatacji urządzeń dla bezpieczeństwa ludzi i środowiska

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia. Klasyfikacja maszyn. Fazy istnienia obiektu technicznego. Rodzaje działań w procesie eksploatacji
W2	Wymagania prawne dotyczące wprowadzania do obrotu i oddawania do użytku maszyn i urządzeń

W3	Wymagania eksploatacyjne stawiane maszynom i urządzeniom. Podatność eksploatacyjna maszyn. Cele eksploatacji
W4	Rodzaje obsług. Strategie obsługiwanie maszyn i urządzeń
W5	Współpraca części maszyn. Rodzaje tarcia
W6	Procesy zużycia. Miary zużycia. Czynniki wpływające na intensywność zużycia i metody jej zmniejszania. Smarowanie
W7	Rodzaje, przyczyny i skutki uszkodzeń. Stan techniczny obiektu. Kryteria wyznaczania stanów dopuszczalnych i granicznych
W8	Podstawowe pojęcia i cele diagnostyki technicznej. Źródła informacji diagnostycznej. Sygnały pomiarowe i ich cechy
W9	Podstawy diagnostyki termicznej i wibroakustycznej. Aparatura pomiarowa i metody pomiarów. Analizy sygnałów wibroakustycznych. Diagnostyka wybranych maszyn i ich podzespołów
W10	Trwałość i niezawodność obiektów technicznych. Miary niezawodności obiektów nienaprawialnych i naprawialnych
W11	Źródła danych do analiz niezawodnościowych. Wyznaczanie funkcji niezawodności obiektów nieodnawialnych. Pojęcie rezerwu. Niezawodność obiektów złożonych. Struktury niezawodnościowe. Metody zwiększania niezawodności. Rezerwowanie
W12	Materiały eksploatacyjne. Charakterystyka paliw i środków smarnych
W13	Podstawy analizy ryzyka. Zasady planowania zakresu i częstotliwości przeglądów technicznych. Wykorzystanie informacji diagnostycznych w eksploatacji maszyn
Forma zajęć – laboratorium	
Treści programowe	
L1	Wprowadzenie. Opracowywanie instrukcji do maszyny
L2	Wyznaczanie podstawowych parametrów użytkowych i badania odbiorcze maszyn
L3	Pomiary hałasu i wyznaczanie mocy akustycznej maszyny
L4	Pomiary zużycia wybranych elementów maszyn
L5	Diagnostyka wibroakustyczna łożysk tocznych
L6	Diagnostyka wibroakustyczna przekładni zębatej
L7	Diagnostyka termiczna

L8	Wyznaczanie empirycznych funkcji niezawodności
L9	Planowanie przeglądów okresowych

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia laboratoryjne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne wykładów	51%
O2	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51% (z każdego sprawozdania)
O3	Zaliczenie pisemne laboratorium	51%

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

Literatura uzupełniająca	
1	Migdalski J. (red.): Poradnik niezawodności. Inżynieria niezawodności. ATR Bydgoszcz, ZETOM Warszawa 1992.
2	Hebda M.: Procesy tarcia, zużywania i smarowania maszyn. Radom, ITeE 2007.
3	Bucior J.: Podstawy teorii i inżynierii niezawodności. Rzeszów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2004.

4	Dyrektywa maszynowa 2006/42/WE i inne akty prawne i normy.
----------	--

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do zaliczenia wykładu	15
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, wykonanie sprawozdań	25
Łączny czas pracy studenta:	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W01+ P1A_W07++ P1A_W13+++	C1	W1, W5-W13	1	O1

EK 2	P1A_W13+++ P1A_W18+ P1A_W19+	C2, C3	W1-W7, W12-W13	1	O1
EK 3	P1A_U01++ P1A_U03+ P1A_U14++ P1A_U15++ P1A_U16+	C4	L1-L9	2	O2, O3
EK 4	P1A_U01+ P1A_U05++ P1A_U18+	C4	L2-L9	2	O2, O3
EK 5	P1A_K01++ P1A_K02++	C1, C2, C3, C4	W1-W13, L1-L9	1, 2	O1, O2, O3

Autor programu:	dr hab. inż. Grzegorz Koszałka, prof. uczelni
Adres e-mail:	g.koszalka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Zrównoważonego Transportu i Źródeł Napędu

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Wprowadzenie do lotnictwa
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	P 1 S02 19 00
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie się z zagadnieniami dotyczącymi lotnictwa cywilnego w zakresie prawa, techniki i organizacji.
C2	Zapoznanie się z pojęciami związanymi z lotnictwem.
C3	Zapoznanie się z zasadami bezpieczeństwa i odpowiedzialności w lotnictwie.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowa wiedza z fizyki.
----------	-----------------------------

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna pojęcia specjalistycznej terminologii stosowanej w lotnictwie
EK 2	zna odmiany konstrukcyjne statków powietrznych
EK 3	zna podstawy prawne lotnictwa cywilnego
EK 4	zna tendencje rozwojowe konstrukcji lotniczych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do działania w sposób odpowiedzialny
EK 6	jest gotów do oceny wpływu działalności człowieka na bezpieczeństwo lotnictwa

Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Lot jako zjawisko fizyczne (siły działające na statek powietrzny, generowanie siły nośnej oraz siły ciągu, sterowanie statkiem powietrznym)
W2	Klasyfikacja statków powietrznych (podstawowa klasyfikacja statków powietrznych zgodnie z przepisami lotniczymi, rodzaje, klasy i typy statków powietrznych, przykłady konstrukcji, tendencje rozwojowe konstrukcji lotniczych)
W3	Prawo lotnicze (historia rozwoju prawa lotniczego, Konwencja Chicagowska, ICAO Międzynarodowa Organizacja Lotnictwa Cywilnego, EASA Europejska Agencja Bezpieczeństwa Lotniczego, polskie prawo - ustawy i rozporządzenia)
W4	Odpowiedzialność i bezpieczeństwo w lotnictwie (certyfikacja w lotnictwie, wstępna i ciągła zdadność do lotu sprzętu lotniczego, certyfikaty typu, organizacje projektujące, produkujące i obsługujące, zgłaszanie zdarzeń lotniczych, odpowiedzialność osób pracujących w lotnictwie)
W5	Personel lotniczy (personel objęty licencjonowaniem, zasady i zakres kształcenia, jak uzyskać licencję i świadectwo kwalifikacji, uprawnienia, utrzymanie uprawnień)
W6	Organizacja lotnictwa cywilnego (podział i strefy przestrzeni powietrznej, lotniska i lądowiska, mapy lotnicze, komunikacja radiowa w lotnictwie, Urząd Lotnictwa Cywilnego, Polska Agencja Żeglugi Powietrznej, Komisja Badania Wypadków Lotniczych, organizacje międzynarodowe: zakres uprawnień i działalności)
W7	Podstawy planowania lotu (meteorologia lotnicza: informacje i prognozy meteorologiczne, uwzględnienie pogody w planowaniu lotu, wytyczanie trasy, plan lotu, zgłaszanie lotu)

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.

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

Literatura podstawowa	
1	Stanley Stewart, John Edwards „Lotnictwo komunikacyjne. Podręcznik ogólnej wiedzy lotniczej” Wydawnictwo Pileus, 2016

Literatura uzupełniająca	
1	Przepisy prawne (ICAO, EASA, prawo lotnicze, rozporządzenia ministra ds. transportu)
2	Niccoli Riccardo “Historia lotnictwa” Carta Blanca, 2010

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

Macierz efektów uczenia się

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Metoda oceny
EK 1	P1A_W14+	C2	W1, W2, W4, W6, W7	1	O1
EK 2	P1A_W14+	C1, C2	W2	1	O1
EK 3	P1A_W18++	C1, C3	W3, W6	1	O1
EK 4	P1A_W17++	C1, C2	W2	1	O1
EK 5	P1A_K05++	C3	W4, W7	1	O1
EK 6	P1A_K05++	C3	W1 - W7	1	O1

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

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Wytrzymałość materiałów
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	P 1 S03 20 00
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	75
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	15
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	Wykład – egzamin Ćwiczenia – zaliczenie Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Przygotowanie studentów do samodzielnego rozwiązywania problemów obejmujących proste przypadki wytrzymałości materiałów.
C2	Zapoznanie studentów z wymiarowaniem elementów konstrukcyjnych pojazdów, według kryterium wytrzymałościowego i sztywności.
C3	Zapoznanie studentów z metodami eksperymentalnymi oraz analitycznymi wyznaczania: przemieszczeń oraz odkształceń, a tym samym naprężenia w elementach konstrukcyjnych pojazdów.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zna i potrafi stosować podstawowe prawa statyki.
2	Zna podstawy algebry, geometrii oraz rachunku różniczkowego i całkowego.
3	Zna podstawowe rodzaje materiałów.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna właściwości wytrzymałościowe materiałów
EK 2	ma wiedzę pozwalającą opisać siły wewnętrzne, naprężenia oraz odkształcenia, przemieszczenia występujące w elementach konstrukcyjnych pojazdów dla obciążeń prostych
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi wyznaczać siły wewnętrzne w elementach konstrukcyjnych, przedstawiając wyniki w formie pisemnej
EK 4	potrafi dobierać wymiary przekrojów elementów pojazdów, z zastosowaniem kryteriów wytrzymałości i sztywności w prostych przypadkach obciążeń
EK 5	potrafi przeanalizować otrzymane wyniki obliczeń wytrzymałościowych dla prostych przypadków obciążeń
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do pełnienia zadań inżyniera oraz rozumie potrzebę dokończenia się i podnoszenia kompetencji

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
W1	Przedmiot i zadania wytrzymałości materiałów. Podstawowe pojęcia, założenia i uproszczenia. Siły wewnętrzne. Klasyfikacja prostych stanów. Zasada de Saint Venante'a, zasada superpozycji
W2	Rozciąganie i ściskanie elementów kratowych pojazdów. Przypadek statycznie wyznaczalny. Wykresy siły wewnętrznych. Naprężenia normalne, odkształcenia i przemieszczenia. Jednowymiarowe prawo Hooke'a

W3	Wykres rozciągania, naprężenia dopuszczalne. Obliczenia wytrzymałościowe elementów kratowych pojazdów
W4	Przypadki statycznie niewyznaczalne elementów kratowych pojazdów. Naprężenia wstępne
W5	Uogólnione prawo Hooke'a
W6	Analiza stanu odkształcenia i naprężenia. Składowe stanu naprężenia w punkcie. Kierunki główne. Naprężenia główne. Płaski stan naprężenia i odkształcenia. Koło Mohra
W7	Czyste ścinanie. Ścinanie techniczne. Prawo Hooke'a dla ścinania. Warunki wytrzymałości. Obliczenia połączeń konstrukcyjnych stosowanych w pojazdach
W8	Charakterystyki geometryczne figur płaskich. Geometryczne momenty bezwładności figury płaskiej. Osie centralne. Twierdzenie Steinera. Główne osie bezwładności, osie centralne
W9	Swobodne skręcanie wałów napędowych. Siły wewnętrzne, równanie równowagi. Naprężenia styczne, odkształcenie postaciowe, kąt skręcenia
W10	Skręcanie wałów – przypadki statycznie niewyznaczalne
W11	Proste zginanie elementów ramowych pojazdów. Wykresy sił wewnętrznych. Warunki równowagi
W12	Naprężenia normalne i styczne (wzór Żurawskiego). Obliczenia wytrzymałościowe przypadków statycznie wyznaczalnych elementów ramowych pojazdów
W13	Równanie linii ugięcia
W14	Statyka łuków i ram. Wykresy sił wewnętrznych w konstrukcjach ramowych pojazdów
W15	Wytrzymałość złożona; hipotezy wyężeniowe
Forma zajęć – ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Warunki równowagi wybranych elementów konstrukcyjnych pojazdów
ĆW2	Wyznaczanie sił wewnętrznych – przykłady
ĆW3	Prawo Hooke'a w osiowym stanie obciążenia
ĆW4	Obliczenia wytrzymałościowe elementów kratowych pojazdów
ĆW5	Rozwiązywanie przypadków statycznie niewyznaczalnych – osiowe rozciąganie i ściskanie

ĆW6	Ścinanie techniczne połączeń konstrukcyjnych- 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 wałów napędowych stosowanych w pojazdach
ĆW11	Wykresy sił wewnętrznych w elementach ramowych pojazdów – przykłady
ĆW12	Obliczenia wytrzymałościowe elementów ramowych pojazdów
ĆW13	Rozwiązania równania różniczkowego linii ugięcia belek jednoprzędziałowych
ĆW14	Hipotezy wyężeniowych
ĆW15	Wybrane przypadki wytrzymałości złożonej
Forma zajęć - laboratoria	
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 skręcanym wale
L4	Udarowa próba zginania
L5	Wyznaczanie linii ugięcia belki z zastosowaniem twierdzenia o wzajemności przemieszczeń
L6	Wyboczenie sprężyste prętów prostych
L7	Wytrzymałość połączeń klejonych
Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia rachunkowe.
3	Ćwiczenia laboratoryjne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne ćwiczeń	51%
O2	Egzamin pisemny	51%
O3	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51% (z każdego sprawozdania)

Literatura podstawowa	
1	Niezgodziński M.E., Niezgodziński T.: Wytrzymałość materiałów, Warszawa, PWN, 2010.
2	Niezgodziński M., Niezgodziński T.: Zadania z wytrzymałości materiałów. Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2016.
3	Teter A.: Badania doświadczalne i numeryczne MES prostych przypadków wytrzymałości materiałów. Materiał dostępny na stronie internetowej Katedry Mechaniki Stosowanej.

Literatura uzupełniająca	
1	Komorzycki C., Teter A.: Podstawy statyki i wytrzymałości materiałów. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin, 2000.
2	Sobiesiak, K. Szabelski K. (pod red.): Laboratorium wytrzymałości materiałów. Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 1994.
3	Romanów F.: Wytrzymałość ram i nadwozi pojazdów". WKŁ, Warszawa 1988.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	75
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych	15
Praca własna studenta, w tym:	50
Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń	20
Przygotowanie do udziału w laboratoriach	20

Przygotowanie do egzaminu	10
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W02+++ P1A_W07+	C2	W1-W3,W7	1	O2
EK 2	P1A_W02+++ P1A_W07+	C3	W4-W6, W8- W15	1	O2
EK 3	P1A_U04++ P1A_U05+ P1A_U08++ P1A_U20+	C1	ĆW1, ĆW2,ĆW9, ĆW11,L2,L3	2,3	O1,O3
EK 4	P1A_U04++ P1A_U05+ P1A_U08+++	C1	ĆW3-ĆW6 ĆW10,ĆW12, L2,L3,L6,L7	2,3	O1,O3
EK 5	P1A_U04++ P1A_U05++ P1A_U06+ 1A_U08++	C1	ĆW3- ĆW15 L1-L7	2,3	O1,O3
EK 6	P1A_K01+ P1A_K02+ P1A_K05++	C3	L1-L7	3	O3

Autor programu:	dr inż. Tomasz Kaźmir, prof. dr hab. inż. Andrzej Teter
Adres e-mail:	t.kazmir@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Mechaniki Stosowanej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	P 1 S03 21 00
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	75
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	Wykład - egzamin Laboratorium - zaliczenie Projekt - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie podstawowych układów elektrycznych i elektronicznych w pojazdach samochodowych.
C2	Zapoznanie się z budową i działaniem źródeł energii stosowanych w pojazdach samochodowych.
C3	Poznanie metod przetwarzania energii elektrycznej w inne formy energii w różnych urządzeniach pojazdów samochodowych.
C4	Zapoznanie się z budową i zasadą działania elementów, urządzeń i maszyn w układach elektrycznych pojazdów samochodowych.

C5	Umiejętność zastosowania w praktyce różnych metod i przyrządów w celu pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych w pojazdach samochodowych.
C6	Umiejętność zaprojektowania podstawowych elementów i układów elektrycznych w pojazdach samochodowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza z elektrotechniki i elektroniki ogólnej.
2	Znajomość i rozumienie metrologii technicznej, metodyki pomiarów elektrycznych oraz metody analizy ich wyników.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna nazwy, budowę i funkcje elementów, z których zbudowane są powszechnie stosowane urządzenia i maszyny elektryczne pojazdów samochodowych.
EK 2	ma wiedzę na temat podstawowych układów elektrycznych i elektronicznych w pojazdach samochodowych oraz występujących w nich elementach wykonawczych i czujnikach.
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi opisać słownie i matematycznie podstawowe obwody elektryczne pojazdów samochodowych
EK 4	potrafi rozróżniać rodzaje elementów elektrycznych według różnych kryteriów i umie rozpoznać symbole podstawowych elementów elektrycznych i elektronicznych na schematach
EK 5	potrafi wykonać pomiar podstawowych wielkości elektrycznych za pomocą mierników i testerów w instalacjach elektrycznych pojazdów samochodowych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do przestrzegania zasad bezpieczeństwa podczas obsługi układów elektrycznych w pojazdach samochodowych oraz uznania wpływu motoryzacji na środowisko naturalne i konieczności ograniczania substancji toksycznych emitowanych przez pojazdy

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Rys historyczny. Wiadomości wstępne i ogólne
W2	Podstawowe układy elektryczne w pojazdach samochodowych
W3	Budowa i zasada działania akumulatorów, diagnozowanie
W4	Budowa i zasada działania alternatorów kompaktowych
W5	Budowa i zasada działania regulatorów napięcia
W6	Budowa i zasada działania rozruszników i układów start-stop
W7	Budowa i zasada działania elektronicznych układów zapłonowych
W8	Układy wtryskowe paliwa w silnikach z zapłonem iskrowym oraz samoczynnym
W9	Elementy i układy oświetlenia pojazdów samochodowych
W10	Aparatura kontrolno-pomiarowa i diagnostyczna
W11	Wyposażenie dodatkowe, bezpieczeństwo i komfort
W12	Osprzęt instalacyjny
W13	Schematy elektryczne
W14	Diagnostyka układów elektrycznych
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Badanie diagnostyczne akumulatora
L2	Badanie diagnostyczne alternatora
L3	Wyznaczanie charakterystyk regulatora napięcia
L4	Wyznaczanie charakterystyk rozrusznika
L5	Symulacja pracy i badanie układów zapłonowych
L6	Symulacja pracy i badanie układu wtryskowego
L7	Badanie układu oświetlenia
L8	Symulacja pracy aparatury kontrolno-pomiarowej
L9	Sterowanie wyposażeniem dodatkowym

L10	Kontrola pracy instalacji elektrycznej
L11	Kontrola osprzętu elektrycznego
L12	Diagnostowanie układów elektrycznych w pojazdach samochodowych
Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1	Dobór elementów, obliczenia i symulacje w układzie zasilania elektrycznego wybranego pojazdu samochodowego
P2	Dobór elementów, obliczenia i symulacje w układzie rozruchowym wybranego pojazdu samochodowego
P3	Dobór elementów, obliczenia i symulacje w układzie zapłonowym wybranego pojazdu samochodowego
P4	Dobór elementów, obliczenia i symulacje w układzie wtryskowym wybranego pojazdu samochodowego
P5	Dobór elementów, obliczenia i symulacje w układzie oświetleniowym wybranego pojazdu samochodowego
P6	Projektowanie wybranego układu kontrolno-pomiarowego
P7	Projektowanie wybranego układu bezpieczeństwa i komfortu w pojeździe samochodowym
P8	Analiza i modernizacje wybranego schematu instalacji elektrycznej pojazdu samochodowego

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia laboratoryjne.
3	Projektowanie.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin pisemny	51%
O2	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51% (z każdego sprawozdania)

O3	Zaliczenie projektowania	51%
-----------	--------------------------	-----

Literatura podstawowa	
1	Herner A., Riechl 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	Denton T.: Automobile mechanical and electrical systems. Institute of the motor industry. Routledge 2018.
4	Denton T.: Automobile electrical and electronic systems. Institute of the motor industry. Routledge 2018.
Literatura uzupełniająca	
1	Wróblewski P., Kupiec J.: Diagnostowanie podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych. WKiŁ. Warszawa 2015
2	Tylicki H., Żółtowski B.: Urządzenia elektryczne pojazdów samochodowych. Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Stanisława Staszica. Piła 2011
3	Dziubiński M.: Elektroniczne układy pojazdów samochodowych. Wydawnictwo Naukowe Gabriel Borowski. Lublin 2004

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	75
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	30
Udział w projektowaniu	15
Praca własna studenta, w tym:	50
Przygotowanie do egzaminu	12
Przygotowanie do laboratorium	10
Przygotowanie do projektowania	8

Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych i projektowych	20
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W10++ P1A_W11++	C2, C4	W3-W13	1	O1
EK 2	P1A_W10+++ P1A_W11+++ P1A_W12+	C1, C2, C3, C4	W1-W14	1	O1
EK 3	P1A_U10++	C6	L1-L12, P1-P8	2, 3	O2, O3
EK 4	P1A_U10++, P1A_U19+	C4, C6	L1-L12, P1-P8	2, 3	O2, O3
EK 5	P1A_U05++	C5	L1-L12	2	O2
EK 6	P1A_K01++ P1A_K03+ P1A_K04++	C1-C6	W2, W6, W8, W10, W11, W13, L1, L7, L10, L11, L12, P1-P8	1, 2, 3	O1, O2, O3

Autor programu:	dr hab. inż. Mieczysław Dziubiński, dr inż. Marek Adamiec
Adres e-mail:	m.dziubinski@pollub.pl, m.adamiec@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Pojazdów Samochodowych

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Podstawy przedsiębiorczości
Rodzaj przedmiotu:	HES
Kod przedmiotu:	P 1 S03 22 00
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Ćwiczenia - zaliczenie
Język wykładowy:	Język Polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z istotą przedsiębiorczości i funkcjonowaniem przedsiębiorstwa, ukazaniem mechanizmów i zasad gospodarki rynkowej.
C2	Zapoznanie studentów z głównymi zagadnieniami związanymi z uruchamianiem i prowadzeniem działalności gospodarczej w tym elementami teorii przedsiębiorczości.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowa wiedza z zakresu ekonomii.
2	Podstawowa umiejętność posługiwania się aktami prawnymi.
3	Umiejętność pracy w grupie.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma podstawową wiedzę w zakresie zarządzania i prowadzenia działalności gospodarczej w Polsce
EK 2	zna podstawowe obowiązki przedsiębiorcy związane z podejmowaniem i prowadzeniem działalności gospodarczej
EK 3	zna dopuszczone prawem rozwiązania prawno-ekonomiczne, dotyczące osób fizycznych podejmujących działalność gospodarczą
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; interpretować uzyskane informacje, dokonywać ich przetwarzania, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
EK 5	potrafi porozumiewać się przy wykorzystaniu różnych technik przekazu; brać udział w debacie oraz umie posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi w celu przedstawiania swoich opinii w formie pisemnej i ustnej
EK 6	potrafi planować i organizować pracę w obszarze przedsiębiorczości oraz współdziałać w ramach zespołów menedżerskich
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, w tym do realizacji celów społecznych, zwłaszcza w branży motoryzacyjnej i lotniczej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1-W2	Wprowadzenie do przedmiotu. Podstawowe pojęcia związane z działalnością gospodarczą, sposoby definiowania przedsiębiorczości. Decyzja o rozpoczęciu działalności gospodarczej, sposoby rozpoczynania prowadzenia działalności gospodarczej
W3-W4	Komunikacja międzyludzka. Rozróżnianie rodzajów komunikacji. Znaczenie komunikacji w życiu codziennym i zawodowym. Rozpoznawanie barier komunikacyjnych
W5-W6	Procedura zakładania firmy. Zalety i wady prowadzenia własnej działalności gospodarczej. Formalności związane z zakładaniem własnej firmy

W7-W8	Metodyka przygotowania biznes planu oraz informacji i podstawowych danych w nim zawartych. Cechy i zakres biznes planu
W9-W11	Finanse firmy. Bilans rachunek wyników, przepływy finansowe. Zysk, kapitał, dywidenda
W12-W13	Charakterystyka form zatrudnienia – umowa o pracę, umowa terminowa, umowy w niepełnym wymiarze czasu pracy, leasing pracowniczy, praca tymczasowa, umowy cywilnoprawne
W14-W15	Przedsiębiorca – mity i opinie, jakie należy mieć cechy i umiejętności aby odnieść sukces? Przedsięwzięcie – odwaga wizji i ryzyko działania. Przykłady sukcesu znanych firm. Czy warto angażować się w przedsięwzięcia?

Forma zajęć – ćwiczenia

Treści programowe	
ĆW1	Rozwój człowieka przedsiębiorczego. Cechy charakteryzujące osobę przedsiębiorczą
ĆW2	Marketingowe i prawne aspekty wybranych czynności związanych z uruchomieniem działalności (nazwa przedsiębiorstwa, strategie nazewnicze, logotyp, slogan)
ĆW3	Procedura zakładania przedsiębiorstwa, podstawy prawne prowadzenia działalności gospodarczej
ĆW4	Motywy postaw przedsiębiorczych, cechy przedsiębiorcy, rola i funkcje realizowane przez przedsiębiorcę – case study
ĆW5	Organizacja systemu finansowo-księgowego. Źródła finansowania przedsiębiorstwa
ĆW6	Innowacyjność przedsiębiorstw, obszary innowacyjności, znaczenie dla konkurencyjności na rynku, źródła finansowania innowacyjności
ĆW7	Spółeczna odpowiedzialność biznesu CSR – definicja, ujęcie społeczne

Metody dydaktyczne

1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia – analiza przypadków

Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne wykładów	51%

O2	Zaliczenie pisemne ćwiczeń	51%
-----------	----------------------------	-----

Literatura podstawowa	
1	Tracy B., Przedsiębiorczość: jak założyć i rozwijać własną firmę, Wyd. Helion, Gliwice 2021.
2	Mućko P., Sokół A., Jak założyć i prowadzić własną firmę: praktyczny poradnik z przykładami, Wyd. CeDeWu, Warszawa 2020.
3	Musiałkiewicz J., Zarys przedsiębiorczości, Wyd. Ekonomik, Warszawa 2015.
Literatura uzupełniająca	
1	Mućko P., Sokół A., Jak założyć działalność gospodarczą w Polsce i wybranych krajach europejskich, Wyd. CeDeWu, Warszawa 2020.
2	Targalski J., Przedsiębiorczość i zarządzanie małym i średnim przedsiębiorstwem, Wyd. Difin, Warszawa 2014.
3	Bernatt M., Bogdanienko J., Skoczny T. (red.), Społeczna odpowiedzialność biznesu. Krytyczna analiza; redakcja naukowa: Maciej Bernatt, Jerzy Bogdanienko, Tadeusz Skoczny, Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2011.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie do zaliczenia wykładu	10
Przygotowanie do ćwiczeń	20
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W20+++	C1, C2	W1-W15	1	O1
EK 2	P1A_W20+++	C1, C2	W1-W15	1	O1
EK 3	P1A_W20+++	C1, C2	W1-W15	1	O1
EK 4	P1A_U01+++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	2	O2
EK 5	P1A_U01+++ P1A_U20+++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	2	O2
EK 6	P1A_U18+++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	2	O2
EK 7	P1A_K04+++	C1, C2	W1-W15 ĆW1-ĆW7	1, 2	O1, O2

Autor programu:	Dr hab. inż. Arkadiusz Gola, prof. uczelni, dr inż. Katarzyna Piotrowska
Adres e-mail:	a.gola@pollub.pl, k.piotrowska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyzacji i Robotyzacji Produkcji

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Technologie wytwarzania materiałów
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	P 1 S03 23 00
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Nabycie wiedzy w zakresie metod wytwarzania materiałów przy zastosowaniu technologii odlewniczych, spawalniczych i inżynierii powierzchni.
C2	Rozwijanie umiejętności dostrzegania związków między zastosowanymi sposobami, odmianami i rodzajami technologii wytwarzania a właściwościami otrzymanych elementów.
C3	Wykształcenie umiejętności oceny wybranej technologii w procesach projektowania i doboru materiałów.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z zakresu właściwości materiałów inżynierskich i ogólnej inżynierii materiałowej .

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna w zaawansowanym stopniu technologie materiałowe oraz złożone zależności między nimi a uzyskiwanymi właściwościami materiałów inżynierskich
EK 2	posiada wiedzę z zakresu doboru procesów technologicznych wytwarzania elementów pojazdów oraz ich montażu z uwzględnieniem organizacji procesów wytwórczych oraz zapewnienia jakości
EK 3	posiada wiedzę obejmującą strukturę, właściwości, technologię kształtowania i zastosowanie metali i stopów, materiałów kompozytowych metodami. odlewniczymi, spawalniczymi oraz technologiami inżynierii powierzchni
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi dobrać i zastosować proces wytwarzania elementu właściwy dla technologii konkretnego materiału i jego przeznaczenia
EK 5	potrafi wykorzystać nabytą wiedzę z zakresu inżynierii materiałowej do opisu procesów zachodzących podczas wytwarzania i kształtowania właściwości materiałów inżynierskich
EK 6	umie dobrać technologie wytwarzania materiałów pozwalające na uzyskanie określonych właściwości warstwy wierzchniej wytwarzanego elementu
EK 7	ma umiejętność w zakresie doboru metody zwiększania trwałości elementów metodami technologicznymi

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Znaczenie technologiach wytwarzania materiałów. Podstawy metalurgii. Procesy metalurgiczne oraz procesy rafinacyjne. Obróbka pozapiecowa ciekłego metalu. Urządzenia stosowane w metalurgii
W2	Metalurgia żelaza i jego stopów. Metalurgia metali nieżelaznych. Materiały stosowane na odlewy. Właściwości tworzyw odlewniczych. Procesy krzepnięcia i krystalizacji tworzyw odlewniczych

W3	Metody wytwarzania odlewów w formach jednorazowych i w formach trwałych. Nowoczesne i specjalne technologie odlewnicze. Wady odlewów oraz obróbka cieplna i wykańczająca odlewów
W4	Charakterystyka i klasyfikacja procesów spajania. Spawanie hybrydowe i przyrostowe technologie wytwarzania. Metalurgia spajania. Spawalność. Budowa i właściwości złączy spawanych. Niezgodności spawalnicze, ocena jakości złączy spawanych
W5	Technologie zgrzewania, lutowania i cięcia termicznego. Robotyzacja i automatyzacja technologii wytwarzania materiałów metodami spawalniczymi
W6	Budowa i właściwości warstw powierzchniowych. Warstwa wierzchnia i jej właściwości. Technologie wytwarzania warstw wierzchnich i modyfikacji powierzchni. Technologie nanoszenia powłok
W7	Nowoczesne technologie inżynierii powierzchni. Charakterystyka materiałów stosowanych na powłoki. Badanie niszczące i nieniszczące jakości warstw powierzchniowych
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Niszczące metody badania jakości złączy spawanych
L2	Nieniszczące metody badania jakości złączy spawanych
L3-L5	Spawanie łukowe MMA, GMA, GTA i spawanie mikroplazmowe
L6-L7	Spawanie gazowe (acetylenowo-tlenowe) i cięcie tlenowe. Technologia lutowania twardego
L8	Zgrzewanie oporowe metali
L9-L10	Struktura i właściwości powłok napawanych gazowo i łukowo, powłok natryskiwanych cieplnie. Ocena odporności na zużycie powłok
L11	Zrobotyzowane napawanie plazmowe PTA
L12-L13	Analiza technologiczności konstrukcji odlewu. Wady odlewów. Technologia odlewania precyzyjnego metodą traconego wosku

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia laboratoryjne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne wykładów	51 %
O2	Zaliczenie pisemne laboratorium	51 %
O3	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51% (z każdego sprawozdania)

Literatura podstawowa	
1	Perzyk M. i inni: Odlewnictwo. WNT, Warszawa 2007.
2	Szweyker M. Nagolska D.: Metalurgia i odlewnictwo, Wyd. Pol. Poznańskiej, Poznań, 2002.
3	Klimpel A.: Podręcznik spawalnictwa T.1 Technologie spawania i cięcia, Gliwice 2013.
4	Hejwowski T., Nowoczesne powłoki nakładane cieplnie odporne na zużycie ściernie i erozyjne, Lublin 2013.
5	Blicharski M. Inżynieria powierzchni, WNT Warszawa, 2009.
Literatura uzupełniająca	
1	Poradnik Inżyniera Odlewnika t1 i t2. WNT 1989.
2	Poradnik Inżyniera Spawalnictwo t1 i t2. WNT 2013.
3	M. Cholewa i in. Podstawy procesów metalurgicznych, Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice 2004.
4	Klimpel A.: Spawanie, zgrzewanie i cięcie metali. Technologie. WNT. Warszawa, 1999.
5	Czupryński A.: Podstawowe technologie spawalnicze w ćwiczeniach laboratoryjnych. Politechnika Śląska 2019.
6	Czupryński A., Rzeźnikiewicz A.: Specjalne technologie spawalnicze w ćwiczeniach laboratoryjnych. Politechnika Śląska 2020.
7	Pater Z. Podstawy metalurgii i odlewnictwa. Politechnika Lubelska, 2014.
8	Kula P.: Inżynieria warstwy wierzchniej. Politechnika Łódzka 2000.
9	Burakowski T., Wierzchoń T.: Inżynieria powierzchni metali. WNT Warszawa 1995.
10	Ferenc K.: Spawalnictwo. WNT, Warszawa 2007.

11	Klimpel A.: Technologie napawania i natryskiwania cieplnego. Wydawnictwa Politechniki Śląskiej, Gliwice 1999.
-----------	---

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie do zaliczenia wykładu	10
Przygotowanie do laboratorium	20
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W03 +++	C1	W1- W7	1	O1
EK 2	P1A_W08 +++	C1	W1- W7	1	O1
EK 3	P1A_W13 +	C1	W1- W7	1	O1
EK 4	P1A_U05 ++	C2, C3	L1-L13	2	O2, O3
EK 5	P1A_U06 +++	C2, C3	L1-L13	2	O2, O3
EK 6	P1A_U07 ++	C2, C3	L1-L13	2	O2, O3
EK 7	P1A_U08 +	C2, C3	L1-L13	2	O2, O3

Autor programu:	Mirosław Szala, Tadeusz Hejwowski
Adres e-mail:	m.szala@pollub.pl, t.hejwowski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Materiałowej, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów**

Studia I stopnia

Przedmiot:	Termodynamika
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	P 1 S03 24 00
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	90
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	6
Sposób zaliczenia:	Wykład - egzamin Ćwiczenia - zaliczenie Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie z podstawowymi prawami i równaniami termodynamiki niezbędnymi do opisu działania maszyn i urządzeń cieplnych, w tym silników cieplnych: tłokowych i turbinowych oraz procesów spalania i wymiany ciepła.
C2	Kształtowanie umiejętności analizy i rozwiązywania zagadnień z termodynamiki.
C3	Nabycie umiejętności pomiaru wielkości fizycznych stosowanych w termodynamice oraz opracowania wyników pomiarów.

C4	Kształtowanie umiejętności pracy w zespole i jego kierowaniu na ćwiczeniach rachunkowych i laboratoryjnych.
-----------	---

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zna podstaw analizy matematycznej, rachunku różniczkowego funkcji jednej i wielu zmiennych, podstaw rachunku całkowego i równań różniczkowych zwyczajnych.
2	Zna fizyki z zakresu studiów I stopnia.
3	Potrafi na podstawie wcześniej zdobytej wiedzy z fizyki zrobić proste obliczenia.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna prawa i równania termodynamiki dające możliwość zrozumienia i opisu działania maszyn i urządzeń cieplnych
EK 2	zna zasady przepływu ciepła i spalania.
EK 3	posiada wiedzę o technikach pomiaru niektórych wielkości mierzalnych bezpośrednio i pośrednio w termodynamice
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi wykorzystać metody analityczne do rozwiązywania problemów termodynamicznych dotyczących działania maszyn i urządzeń cieplnych oraz procesów spalania i wymiany ciepła.
EK 5	potrafi realizować uczenie się przez całe życie oraz umie wykonać pomiary aparaturą pomiarową i zweryfikować uzyskane dane
EK 6	jest przygotowany do pracy samodzielnej i w zespole
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do ciągłego kształcenia się i świadomie podchodzi do rozwiązywania problemów energetycznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Wiadomości wstępne, przedmiot, zakres i metody termodynamiki, definicje i jednostki miar. Układ termodynamiczny i jego otoczenie. Intensywne i ekstensywne parametry stanu. Stan równowagi termodynamicznej

W2	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
W3	Prawo Daltona i termiczny opis stanu mieszanin gazów doskonałych. Energia układu, energia wewnętrzna, entalpia statyczna i entalpia spiętrzenia. Prace: bezwzględna, techniczna i praca umieszczenia, praca użyteczna, wykres pracy p-V
W4	Ciepło, ciepło przemiany i ciepło właściwe, równanie Mayera. Funkcje termodynamiczne i ich właściwości. Bilans energii układu w warunkach równowagi termodynamicznej. I Zasada Termodynamiki dla układów zamkniętych i otwartych, dla procesów odwracalnych i nieodwracalnych
W5	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
W6	Równowagowa przemiana termodynamiczna. Odwracalne przemiany politropowe gazów doskonałych i półdoskonałych, dławienie izentalpowe, interpretacja graficzna przemian na wykresach pracy i ciepła. Nieodwracalność przemian
W7	Zamiana ciepła na pracę, prawobieżny obieg termodynamiczny. Obieg Carnota. Obiegi silników cieplnych, Joule'a, Otto, Diesla, Sabathe. Lewobieżny obieg termodynamiczny, obieg Carnota. Obiegi chłodnicze i pomp ciepła
W8	Procesy sprężania gazów. Sprężarki: teoretyczna, wzorcowa, rzeczywista. Sprężarka wielostopniowa. Straty objętościowe i energetyczne w sprężarkach
W9	Spalanie - pojęcia podstawowe. Charakterystyka paliw. Ciepło spalania, wartość opałowa. Teoretyczne zapotrzebowanie powietrza do spalania. Temperatura spalania. Bilans energii w procesach spalania
W10	Para wodna i gazy rzeczywiste. Przemiany charakterystyczne. Powietrze wilgotne. Termiczne równanie stanu powietrza wilgotnego i przemiany
W11	Zasady przepływu ciepła. Podstawy opisu przepływu ciepła przez przewodzenie, konwekcję i promieniowanie. Wymienniki ciepła
Forma zajęć - ćwiczenia	
Treści programowe	
ĆW1	Jednostki, przeliczanie jednostek występujących w technice cieplnej. Równanie stanu termicznego gazu doskonałego i półdoskonałego
ĆW2	Mieszanki gazów doskonałych. I zasada termodynamiki. Bilans energetyczny
ĆW3	Przemiany odwracalne gazów doskonałych i przemian nieodwracalnych

ĆW4	Obliczanie obiegów termodynamicznych: silnikowych i chłodniczych
ĆW5	Teoretyczna i wzorcowa sprężarka tłokowa
ĆW6	Spalanie. Zapotrzebowanie powietrza do spalania. Objętość spalin. Temperatura spalania
ĆW7	Wymiana ciepła przez przewodzenie, konwekcję i promieniowanie. Przenikanie ciepła
Forma zajęć - laboratorium	
Treści programowe	
L1	Pomiary ciśnień.
L2	Pomiary temperatur
L3	Pomiary wilgotności powietrza
L4-L5	Analiza gazów
L6	Pomiar strumienia masy i objętości zwięzłą
L7	Badanie wentylatora
L8	Pomiary lepkości
L9-L10	Wyznaczanie ciepła właściwego powietrza

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia rachunkowe.
3	Ćwiczenia laboratoryjne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin pisemny	51%
O2	Zaliczenie pisemne ćwiczeń	51%
O3	Zaliczenie pisemne laboratorium	51%
O4	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51% (z każdego sprawozdania)

Literatura podstawowa	
1	Wiśniewski, S.: Termodynamika techniczna. WNT, Warszawa 2021.
2	Szargut, J.: Termodynamika. PWN, Warszawa 2020.
3	Szargut, J. i inni: Zadania z termodynamiki technicznej. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2013.
4	Fodemski Tadeusz: Pomiary cieplne cz. I i II. WNT, Warszawa 2000.

Literatura uzupełniająca	
1	Staniszewski, B.: Termodynamika techniczna. PWN, Warszawa 1986.
2	Górzyński, J.: Termodynamika wykłady i zadania z rozwiązaniami. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2014.
3	Gustof, P.: Termodynamika w pojazdach samochodowych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2016.
4	Zestaw instrukcji laboratoryjnych zamieszczonych na stronach Wydziału Mechanicznego KTMPiNL.
5	Staniszewski, B.: Termodynamika techniczna. PWN, Warszawa 1986.

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

Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	6
--	---

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W05+++	C1, C2	W1-W8, W10, W12	1	O1
EK 2	P1A_W05++	C1, C2	W9, W11	1	O1
EK 3	P1A_W05++	C1, C2, C3	W1, W2	1	O1
EK 4	P1A_U01++ P1A_U04++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	2, 3	O2
EK 5	P1A_U05++ P1A_U17++	C1, C2, C3	L1-L10	3	O3, O4
EK 6	P1A_U18++	C3, C4	ĆW1-ĆW7, L1-L10	2, 3	O2, O3, O4
EK 7	P1A_K02++	C1, C2	W1-W12, ĆW1-ĆW7	1, 2, 3	O1, O2

Autor programu:	dr inż. Anna Warmińska
Adres e-mail:	a.warminska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Termodynamiki, Mechaniki Płynów i Napędów Lotniczych, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Technologia przetwórstwa tworzyw polimerowych
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	P 1 S03 25 00
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z technologią przetwórstwa tworzyw polimerowych, ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki przemysłu samochodowego i lotniczego oraz z budową i działaniem maszyn i narzędzi przetwórczych stosowanych do przetwórstwa tworzyw.
C2	Przygotowanie studentów do prawidłowego wyboru właściwej metody przetwórstwa w pracach inżynierskich i praktyczne poznanie wybranych metod przetwórstwa tworzyw polimerowych.
C3	Uświadomienie studentom ważności i odpowiedzialności pracy inżyniera w środowisku związanym z przetwórstwem tworzyw.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza, umiejętności i kompetencje z zakresu budowy i właściwości tworzyw polimerowych i kompozytów polimerowych.
2	Wiedza, umiejętności i kompetencje z zakresu eksploatacji maszyn.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę dotyczącą kształtowania elementów pojazdów samochodowych i statków powietrznych metodami przetwórstwa tworzyw polimerowych
EK 2	zna budowę i zasady działania maszyn i urządzeń do przetwórstwa tworzyw
EK 3	posiada wiedzę o obecnym stanie i trendach rozwojowych metod wytwarzania wyrobów dla przemysłu samochodowego i lotniczego
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi pracować indywidualnie i w zespole, rzeczowo oceniać opinie innych oraz dyskutować o nich
EK 5	potrafi dobrać narzędzia i maszyny technologiczne niezbędne do wykonywania typowych elementów maszyn za pomocą różnych metod przetwórstwa tworzyw
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do podejmowania odpowiedzialności za realizowane zadania oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do przetwórstwa tworzyw. Rys historyczny. Zjawiska cieplne i reologiczne zachodzące podczas przetwórstwa tworzyw. Równanie cieplne stanu polimerów
W2	Pojęcie przetwarzalności tworzyw. Rodzaje wskaźników przetwarzalności. Klasyfikacja metod przetwórstwa tworzyw
W3	Metody przetwórstwa fizyczno-chemicznego I rodzaju: zgrzewanie i spawanie. Budowa maszyn i urządzeń stosowanych w tych metodach przetwórstwa tworzyw

W4	Metody przetwórstwa fizyczno-chemicznego I rodzaju: porowanie oraz rozdzielanie cieplne tworzyw. Budowa maszyn i urządzeń stosowanych w tych metodach przetwórstwa tworzyw
W5	Metody przetwórstwa fizyczno-chemicznego I rodzaju: suszenie i podgrzewanie oraz ulepszanie fizyczne. Budowa maszyn i urządzeń stosowanych w tych metodach przetwórstwa tworzyw
W6	Metody przetwórstwa fizyczno-chemicznego II rodzaju: prasowanie i jego odmiany oraz laminowanie. Budowa maszyn i urządzeń stosowanych w tych metodach przetwórstwa tworzyw
W7	Metody przetwórstwa fizyczno-chemicznego II rodzaju: wtryskiwanie i jego odmiany
W8	Metody przetwórstwa fizyczno-chemicznego II rodzaju: budowa wtryskarek i stanowisk wtryskowych
W9	Metody przetwórstwa fizyczno-chemicznego II rodzaju: wytłaczanie i jego odmiany
W10	Metody przetwórstwa fizyczno-chemicznego II rodzaju: budowa wytłaczarek i linii wytłaczarskich
W11	Metody przetwórstwa fizyczno-chemicznego II rodzaju: odlewanie tworzyw. Budowa maszyn i urządzeń stosowanych do odlewania
W12	Metody przetwórstwa fizyczno-chemicznego II rodzaju: kalandrowanie, mieszanie i przedzenie. Budowa maszyn i urządzeń stosowanych w tych metodach przetwórstwa tworzyw
W13	Metody przetwórstwa chemiczno-fizycznego: formowanie polimeryzacyjne; nanoszenie tworzyw oraz metalizowanie tworzyw. Budowa maszyn i urządzeń stosowanych w tych metodach przetwórstwa tworzyw
W14	Metody przetwórstwa chemiczno-fizycznego: klejenie i kitowanie oraz ulepszanie chemiczne. Budowa maszyn i urządzeń stosowanych w tych metodach przetwórstwa tworzyw
W15	Znaczenie odpowiedzialności i etyki w pracy inżyniera w zakresie doboru i zastosowania właściwych metod przetwórstwa tworzyw polimerowych do wytwarzania części dla przemysłu samochodowego i lotniczego
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Spawanie tworzyw. Metody spawania. Budowa i zasada działania spawarek
L2	Zgrzewanie tworzyw. Metody zgrzewania. Budowa i zasada działania zgrzewarek
L3	Rozdzielanie cieplne tworzyw. Budowa i zasada działania urządzeń do rozdzielania cieplnego

L4	Prasowanie wstępne - tabletkowanie. Budowa i zasada działania prasy hydraulicznej i formy do tabletkowania
L5	Wskaźniki przetwarzalności: wyznaczanie plastyczności prasowniczej metodą Raschiga-Krahla
L6	Wskaźniki przetwarzalności: wyznaczanie wskaźnika szybkości płynięcia tworzyw termoplastycznych
L7	Wytłaczanie konwencjonalne. Budowa i zasada działania wytłaczarki oraz linii wytłaczarskiej. Wyznaczanie wydajności wytłaczania
L8	Wytłaczanie kształtowników. Wyznaczanie efektu Barusa
L9	Wytłaczanie z granulowaniem. Budowa i zasada działania linii technologicznej wytłaczania z granulowaniem
L10	Wytłaczanie z rozdmuchiwaniem folii. Metody wytłaczania z rozdmuchiwaniem folii. Budowa i zasada działania linii technologicznej do wytłaczania z rozdmuchiwaniem
L11	Wtryskiwanie tłokowe tworzyw. Budowa i zasada działania wtryskarki tłokowej
L12	Wtryskiwanie ślimakowe tworzyw. Cykl wtryskowy. Budowa i zasada działania wtryskarki ślimakowej
L13	Odlewanie tworzyw. Metody odlewania. Budowa i zasada działania urządzenia do odlewania rotacyjnego tworzyw
L14	Laminowanie tworzyw. Budowa i zasada działania stanowiska do laminowania

Metody dydaktyczne

1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia laboratoryjne.

Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne wykładów	51%
O2	Zaliczenie pisemne laboratorium	51%
O3	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51% (z każdego sprawozdania)

Literatura podstawowa	
1	Sikora R.: Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych. Wydawnictwo Edukacyjne, Warszawa 1993.
2	Wilczyński K. (red): Przetwórstwo tworzyw polimerowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2018.
3	Praca zbiorowa pod red R. Sikory: Przetwórstwo tworzyw polimerowych. Podstawy logiczne, formalne i terminologiczne. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2006.
4	Garbacz T., Sikora J. W.: Przetwórstwo tworzyw polimerowych. Część I. Ćwiczenia laboratoryjne. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 2012.
5	Klepka T., Jachowicz T.: Przetwórstwo tworzyw polimerowych. Część II. Ćwiczenia laboratoryjne. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 2012.
Literatura uzupełniająca	
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.

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

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W09+++ P1A_W14++	C1, C2, C3	W1÷W14	1	O1
EK 2	P1A_W09+++	C1, C2, C3	W1÷W14	1	O1
EK 3	P1A_W17+++	C1, C2, C3	W1÷W14	1	O1
EK 4	P1A_U01++ P1A_U18++ P1A_U20++	C1, C2, C3	L1÷L14	2	O2, O3
EK 5	P1A_U07+++ P1A_U08++	C1, C2, C3	L1÷L14	2	O2, O3
EK 6	P1A_K01++ P1A_K03++ P1A_K05+++	C1, C2, C3	W15	1, 2	O1, O2, O3

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

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Podstawy komputerowego wspomagania projektowania CAD
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	P 1 S03 26 00
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Projekt - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Nabycie umiejętności w projektowaniu przestrzennym części pojazdów i ich zespołów z wykorzystaniem programu Solid Edge.
C2	Nabycie umiejętności sporządzania dokumentacji technicznej projektowanych części z wykorzystaniem technik CAD.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza w zakresie podstawowych zasad graficznego zapisu konstrukcji
----------	---

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	potrafi narysować profile elementów oraz prawidłowo sparametryzować szkic
EK 2	potrafi w systemie CAD - Solid Edge wykonać model 3D typowej części maszynowej z zastosowaniem różnych technik modelowania
EK 3	potrafi w systemie CAD - Solid Edge utworzyć zespół części maszyn, przeprowadzić kontrolę utworzonej geometrii, wykonać symulacje ruchu mechanizmu
EK 4	potrafi w systemie CAD - Solid Edge przygotować dokumentację techniczną 2D pojedynczej części jak i zespołu części
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do odpowiedzialnej pracy oraz postępowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Ćwiczenia wprowadzające. Solid Edge jako program do komputerowego wspomaganie projektowania maszyn. Cechy programu, jego struktura, instalacja, uruchamianie, konfigurowanie. Zapisywanie dokumentów
P2	Szkicownik. Układy współrzędnych, rysowanie na płaszczyźnie. Polecenia rysunkowe. Relacje geometryczne. Elementy pomocnicze
P3	Modelowanie bryłowe, interfejs środowiska, podstawowe polecenia modelowania, historia operacji, edycja geometrii bryły, edycja operacji, parametryzacja wymiarów, wykorzystanie tablicy zmiennych
P4	Wykorzystanie bardziej zaawansowanych poleceń modelowania bryłowego: szyk, wyciągnięcie po krzywej
P5	Ćwiczenia rysunkowe wykorzystujące zdobytą wiedzę
P6	Wykonywanie złożeń zespołów - moduł Assembly, interfejs środowiska, polecenia tworzenia zespołów, modelowanie w kontekście zespołu, definiowanie relacji położenia poszczególnych części, symulacja ruchu, widoki rozstrzelone, przekroje częściowe
P7	Ćwiczenia praktyczne - tworzenie złożenia modelu maszyny
P8	Sporządzanie dokumentacji rysunkowej 2D na podstawie modeli 3D. Przygotowywanie rzutów części, widoków, przekrojów

Metody dydaktyczne	
1	Projektowanie.

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

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

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

Macierz efektów uczenia się

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_U19+++	C1	P2, P3	1	O1
EK 2	P1A_U19+++	C1	P2 - P5	1	O1
EK 3	P1A_U12+++ P1A_U19+++	C1	P6 - P7	1	O1
EK 4	P1A_U19+++	C2	P8	1	O1
EK 5	P1A_K01++ P1A_K02+++ P1A_K05+++	C1, C2	P1 - P8	1	O1

Autor programu:	dr inż. Katarzyna Falkowicz, mgr inż. Karol Szklarek
Adres e-mail:	k.falkowicz@pollub.pl, k.szklarek@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Mechatroniki, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Język angielski I
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	P 1 S03 27 01
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Ćwiczenia - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski i angielski

Cele przedmiotu

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji.

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

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	potrafi posługiwać się słownictwem w języku angielskim dotyczącym omawianych treści programowych
EK 2	potrafi posługiwać się strukturami gramatycznymi języka angielskiego omawianymi w semestrze
EK 3	potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie w języku angielskim na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem, a także rzeczowo oceniać opinie innych oraz dyskutować o nich
EK 4	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne w języku angielskim na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych
EK 5	potrafi realizować uczenie się przez całe życie, rozwijając proces uczenia się języka obcego, z wykorzystaniem dodatkowych, samodzielnie zdobywanych materiałów dydaktycznych
EK 6	potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do oceny poziomu swojej wiedzy i umiejętności, a także dostrzega potrzebę dokształcania się, aktualizowania i gromadzenia wiedzy z różnych źródeł w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych oraz osobistych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW 1	Słownictwo związane z uczelnią i studiowaniem
ĆW 2	Opisywanie działania urządzeń, systemów, ich funkcje, zastosowania, zalety, wady
ĆW 3	Definicje i definiowanie
ĆW 4	Technologia materiałów, ich właściwości, kategorie
ĆW 5	Powtórzenie zastosowania czasów w języku angielskim

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia na mówienie w parach i grupach.
2	Ćwiczenia leksykalne i gramatyczne.

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

Literatura podstawowa	
1	Ibbotson Mark: Cambridge English for Engineering. Cambridge University Press, 2008.
2	David Bonamy, Technical English. Longman 2011.
3	Myszkowska B.: English in a Car Repair Workshop. Podręcznik do języka angielskiego zawodowego. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2012.
Literatura uzupełniająca	
1	Ibbotson Mark: Professional English in Use. Engineering Technical English for Professionals. Cambridge University Press 2009.
2	Foley Mark, Hall Diane, My Grammar Lab, Pearson Education 2012.

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

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_U02+++ P1A_U03+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 2	P1A_U02+++ P1A_U03+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 3	P1A_U02+++ P1A_U03+++ P1A_U20+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 4	P1A_U02+++ P1A_U03+++ P1A_U20+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 5	P1A_U13++ P1A_U17++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 6	P1A_U18+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 7	P1A_K01++ P1A_K02+ P1A_K05++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1

Autor programu:	mgr Monika Szabelska, mgr Barbara Miłosz, mgr Elżbieta Stanisławek
Adres e-mail:	m.szabelska@pollub.pl; b.milosz@pollub.pl; e.stanislawek@pollub.pl;
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych PL

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Język niemiecki I
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	P 1 S03 27 02
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Ćwiczenia – zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski i niemiecki

Cele przedmiotu

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

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

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	potrafi posługiwać się słownictwem w języku niemieckim dotyczącym omawianych treści programowych
EK 2	potrafi posługiwać się strukturami gramatycznymi języka niemieckiego omawianymi w semestrze
EK 3	potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie w języku niemieckim na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem, a także rzeczowo oceniać opinie innych oraz dyskutować o nich
EK 4	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne w języku niemieckim na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych
EK 5	potrafi realizować uczenie się przez całe życie, rozwijając proces uczenia się języka obcego, z wykorzystaniem dodatkowych, samodzielnie zdobywanych materiałów dydaktycznych
EK 6	potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do oceny poziomu swojej wiedzy i umiejętności, a także dostrzega potrzebę dokształcania się, aktualizowania i gromadzenia wiedzy z różnych źródeł w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych oraz osobistych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW 1	Słownictwo związane z uczelnią i studiowaniem
ĆW 2	Opisywanie działania urządzeń, systemów, ich funkcje, zastosowania, zalety, wady
ĆW 3	Definicje i definiowanie
ĆW 4	Technologia materiałów, ich właściwości, kategorie
ĆW 5	Powtórzenie koniugacji i deklinacji w języku niemieckim

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia na mówienie w parach i grupach.
2	Ćwiczenia leksykalne i gramatyczne.

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

Literatura podstawowa	
1	Norbert Becker, Jörg Braunert: Alltag, Beruf & Co., Hueber Verlag 2017
2	Ilse Sander, Regine Grosser, Claudia Hanke: DaF im Unternehmen. LektorKlett 2015.
3	Rochowski P.: Język niemiecki w branży samochodowej. Deutsch in der Automobilbranche. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2017.
Literatura uzupełniająca	
1	Anna Kryczyńska-Pham, Justyna Łuczak: Grammatik. Gramatyka języka niemieckiego z ćwiczeniami. WSiP 2017.
2	Lewicki R., Solarz Ł.: Samochodowy słownik polsko-niemiecki i niemiecko-polski. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2011.

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

Macierz efektów uczenia się

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_U02+++ P1A_U03+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 2	P1A_U02+++ P1A_U03+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 3	P1A_U02+++ P1A_U03+++ P1A_U20+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 4	P1A_U02+++ P1A_U03+++ P1A_U20+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 5	P1A_U13++ P1A_U17++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 6	P1A_U18+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 7	P1A_K01++ P1A_K02+ P1A_K05++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1

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

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Język rosyjski I
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	P 1 S03 27 03
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Ćwiczenia - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski oraz rosyjski

Cele przedmiotu

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość języka rosyjskiego na poziomie B1.
----------	--

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	potrafi posługiwać się słownictwem w języku rosyjskim dotyczącym omawianych treści programowych
EK 2	potrafi posługiwać się strukturami gramatycznymi języka rosyjskiego omawianymi w semestrze
EK 3	potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie w języku rosyjskim na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem, a także rzeczowo oceniać opinie innych oraz dyskutować o nich
EK 4	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne w języku rosyjskim na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych
EK 5	potrafi realizować uczenie się przez całe życie, rozwijając proces uczenia się języka obcego, z wykorzystaniem dodatkowych, samodzielnie zdobywanych materiałów dydaktycznych
EK 6	potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do oceny poziomu swojej wiedzy i umiejętności, a także dostrzega potrzebę dokształcania się, aktualizowania i gromadzenia wiedzy z różnych źródeł w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych oraz osobistych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
ĆW1	Słownictwo związane z uczelnią i studiowaniem
ĆW2	Opisywanie działania urządzeń, systemów, ich funkcje, zastosowania, zalety, wady
ĆW3	Definicje i definiowanie
ĆW4	Technologia materiałów, ich właściwości, kategorie
ĆW5	Powtórzenie zastosowania czasów w języku rosyjskim

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia na mówienie w parach i grupach.
2	Ćwiczenia leksykalne i gramatyczne.

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

Literatura podstawowa	
1	Anna Pado. Podręcznik do nauki języka rosyjskiego. Biesieda. Wydawnictwo Draco 2017.
2	Gołubiewa Albina, Kuratczyk Magdalena: Gramatyka języka rosyjskiego z ćwiczeniami. Wydawnictwo Naukowe PWN 2008.
Literatura uzupełniająca	
1	Wybrane teksty z rosyjskiej literatury technicznej i Internetu.
2	Słownik Naukowo-Techniczny Polsko-Rosyjski z Suplementem. WNT 2008.

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

Macierz efektów uczenia się

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_U02+++ P1A_U03+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 2	P1A_U02+++ P1A_U03+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 3	P1A_U02+++ P1A_U03+++ P1A_U20+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 4	P1A_U02+++ P1A_U03+++ P1A_U20+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 5	P1A_U13++ P1A_U17++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 6	P1A_U18+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 7	P1A_K01++ P1A_K02+ P1A_K05++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1

Autor programu:	Mgr Julija Jaśkiewicz
Adres e-mail:	j.jaskiewicz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych PL

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Podstawy konstrukcji maszyn
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	P 1 S04 28 00
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Wykład - egzamin Ćwiczenia - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Nabycie wiedzy dotyczącej budowy i działania zespołów tworzących strukturę maszyn, sposobów połączeń w obrębie zespołu i urządzenia oraz metodami identyfikacji obciążeń, służącymi do obliczeń wytrzymałościowych.
C2	Opanowanie umiejętności obliczania wymiarów elementów i zespołów maszyn na podstawie kryteriów wytrzymałościowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowa wiedza w zakresie mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów.
2	Podstawowa wiedza w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych.

3	Podstawowa wiedza w zakresie grafiki inżynierskiej, w tym szczególnie odnosząca się do metod odwzorowania elementów budowy maszyn w sposób sformalizowany.
----------	--

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę w zakresie metod wykonania połączeń rozłącznych i nierozłącznych
EK 2	ma wiedzę w zakresie kształtowania wałów maszynowych oraz węzłów łożyskowych
EK 3	ma wiedzę w zakresie budowy i cech konstrukcyjnych przekładni zębatych walcowych, hamulców oraz sprzęgieł
EK 4	ma wiedzę dotyczącą budowy maszyn i urządzeń, pozwalającą na ocenę przyczyn uszkodzeń maszyn i pojazdów
	W zakresie umiejętności:
EK 5	potrafi wykonać obliczenia wytrzymałościowe połączeń rozłącznych i nierozłącznych.
EK 6	potrafi przeprowadzić obliczenia wytrzymałościowe wałów maszynowych oraz obliczenia trwałości łożysk tocznych
EK 7	potrafi przeprowadzić obliczenia wytrzymałościowe oraz obliczenia cech funkcjonalnych przekładni zębatych, hamulców i sprzęgieł
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	jest gotów do postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Ogólne uwagi dotyczące projektowania maszyn. Warunki wytrzymałościowe w przypadku obciążeń prostych i złożonych
W2	Połączenia spawane: spoiny czołowe i pachwinowe. Metoda obliczeń wytrzymałościowych połączeń spawanych
W3	Połączenia kształtowe. Dobór rodzaju połączenia. Metodyka obliczeń wytrzymałościowych połączeń kształtowych

W4	<p>Połączenia gwintowe, siły działające w połączeniu gwintowym, sprawność połączenia gwintowego, klasyfikacja typowych przypadków obciążeń śrub. Metodyka obliczeń wytrzymałościowych połączeń śrubowych w zdefiniowanych przypadkach obciążenia.</p> <p>Omówienie rzeczywistych przypadków uszkodzeń śrub w połączeniu z analizą materiałową</p>
W5	Obliczenia wytrzymałościowe wałów maszynowych. Kształtowanie wału: rodzaje czopów, dobór tolerancji wymiarowych. Wpływ zmian konstrukcyjnych wału maszynowego na jego wytrzymałość - analiza wytrzymałościowa MES
W6	Klasyfikacja łożysk tocznych. Trwałość łożysk, nośność dynamiczna i spoczynkowa. Dobór łożysk tocznych, konstrukcja węzłów łożyskowych
W7	Budowa koła zębatego walcowego o zębach prostych. Korekcja zazębienia. Obliczanie wymiarów geometrycznych kół zębatych
W8	Budowa hamulca tarczowego i bębnowego. Parametry konstrukcyjne i funkcjonalne. Analiza termiczna tarczy hamulcowej z zastosowaniem MES
W9	Klasyfikacja sprzęgieł. Budowa wybranych typów sprzęgieł rozłącznych i nierozłącznych. Analiza termiczna tarczy sprzęgła z zastosowaniem MES
W10	Powiązanie konstrukcji, metod eksploatacji i wytrzymałości - studium przypadku
Forma zajęć - ćwiczenia	
Treści programowe	
ĆW1	Obliczenia elementów maszynowych w przypadku obciążeń generujących naprężenia złożone
ĆW2	Obliczenia połączeń spawanych wykonanych spoiną czołową i pachwinową
ĆW3	Obliczenia wytrzymałościowe połączeń kształtowych
ĆW4	Obliczenia wytrzymałościowe połączeń gwintowych
ĆW5	Obliczenia wytrzymałościowe i kształtowanie wału dwupodporowego oraz wysięgnikowego
ĆW6	Dobór łożysk tocznych oraz wykonanie obliczeń sprawdzających dotyczących trwałości lub nośności
ĆW7	Obliczanie wymiarów geometrycznych kół zębatych walcowych w przypadku korekcji P0 i korekcji P
ĆW8	Obliczanie wymiarów geometrycznych oraz momentu hamowania w hamulcu tarczowym i bębnowym
ĆW9	Obliczanie wymiarów geometrycznych wybranych typów sprzęgieł

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia rachunkowe.

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

Literatura podstawowa	
1	Szopa T. Podstawy konstrukcji maszyn. Zasady projektowania i obliczeń inżynierskich. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2012.
2	Czarnigowski J., Ferdynus M., Kuśmierz L., Ponieważ G.: Podstawy konstrukcji maszyn, Zbiór zadań, Edit, Otwock, 2008. Dostępne w Bibliotece Cyfrowej PL.
3	Ponieważ G., Kuśmierz L.: Podstawy konstrukcji maszyn: projektowanie mechanizmów śrubowych oraz przekładni zębatych. Politechnika Lubelska, 2011. Dostępne w Bibliotece Cyfrowej PL.
Literatura uzupełniająca.	
1	Kuramz L. Podstawy konstrukcji maszyn, projektowanie. Wydawnictwo PWN, Warszawa 1999
2	Dietrich M., red.: Podstawy konstrukcji maszyn, t.1-3, WNT, Warszawa, 1995,1999.
3	Fisher U., Heizler M. Poradnik mechanika. Wydawnictwo REA-SJ, Warszawa 2015

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

Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do zajęć ćwiczeniowych	10
Przygotowanie do sprawdzianów pisemnych	15
Przygotowanie do egzaminu	15
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W02++ P1A_W04++	C1	W1 ÷ W4	1	O1
EK 2	P1A_W02++ P1A_W03+ P1A_W04++	C1	W5, W6	1	O1
EK 3	P1A_W02++ P1A_W03+ P1A_W04++	C1	W7 ÷ W9	1	O1
EK 4	P1A_W02++ P1A_W03+ P1A_W04++	C1, C2	W1 ÷ W10	1	O1

EK 5	P1A_U01+ P1A_U04++ P1A_U08+++	C2	ĆW1 ÷ ĆW4	2	O2
EK 6	P1A_U01+ P1A_U04++ P1A_U08+++	C2	ĆW5, ĆW6	2	O2
EK 7	P1A_U01+ P1A_U04++ P1A_U06+ P1A_U08+++	C2	ĆW7 ÷ ĆW9	2	O2
EK 8	P1A_K01++ P1A_K02+	C1, C2	W1 ÷ W10 ĆW1 ÷ ĆW9	2	O1, O2

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

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Silniki spalinowe
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	P 1 S04 29 00
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	90
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	6
Sposób zaliczenia:	Wykład - egzamin Laboratorium - zaliczenie Projekt - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z klasyfikacją, budową i działaniem silników spalinowych.
C2	Zapoznanie studentów z procesami zachodzącymi w silnikach spalinowych, łącznie z opisem matematycznym.
C3	Zapoznanie studentów z charakterystykami operacyjnymi silników spalinowych, osiągamy, sprawnością i emisją spalin.
C4	Nabycie umiejętności w zakresie doboru silników do różnych zastosowań.
C5	Nabycie umiejętności w zakresie wykonywania obliczeń procesów roboczych silników.

C6	Nabycie umiejętności empirycznego wyznaczania parametrów i charakterystyk eksploatacyjnych silników spalinowych.
-----------	--

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza w zakresie matematyki i fizyki.
2	Podstawowa wiedza w zakresie termodynamiki.
3	Podstawowa wiedza w zakresie mechaniki.
4	Wiedza w zakresie budowy i teorii ruchu pojazdów.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna budowę i działanie silników spalinowych
EK 2	zna przebiegi procesów roboczych silników spalinowych
EK 3	zna metody kształtowania charakterystyk silników spalinowych
EK 4	rozumie procesy powstawania składników toksycznych i zna metody oczyszczania spalin
	W zakresie umiejętności:
EK 5	potrafi wykonać dobór silnika spalinowego do różnych zastosowań
EK 6	potrafi wykonywać obliczenia kinematyczne, dynamiczne i termodynamiczne oraz w sposób analityczny wyznaczyć sprawność i osiągi silników
EK 7	potrafi w sposób eksperymentalny wyznaczyć parametry eksploatacyjne silników oraz odpowiednio je dokumentować, przedstawiać w formie pisemnej lub ustnej wypowiedzi

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Silniki cieplne – klasyfikacja. Silniki tłokowe – budowa i zasada działania. Układy korbowo-tłokowe, rozrządu, chłodzenia i smarowania
W2	Kinematyka, dynamika i wyważanie silników tłokowych

W3	Obiegi cieplne silników tłokowych
W4	Systemy wymiany ładunku silników tłokowych. Zagadnienia przepływu czynnika przez układy dolotowe i wylotowe. Kształtowanie charakterystyk napełnienia cylindra
W5	Systemy spalania w silnikach o zapłonie iskrowym. Analiza szybkości wywiązywania się ciepła. Pierwsza zasada termodynamiki
W6	Systemy spalania w silnikach o zapłonie samoczynnym. Wtrysk paliwa i tworzenie mieszanki
W7	Zaawansowane systemy spalania niskotemperaturowego; homogeneous charge compression ignition, premixed charge compression ignition, reactivity controlled compression ignition
W8	Wymiana ciepła w silnikach
W9	Skład spalin. Powstawanie składników toksycznych. Metody pomiaru składu spalin. Obliczanie emisji spalin
W10	Sprawność i osiągi silników spalinowych
W11	Kształtowanie charakterystyk silników spalinowych
W12	Układy oczyszczania spalin
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Budowa silników tłokowych. Demontaż i montaż silnika
L2	Kinematyka układu korbowego i układu rozrządu
L3	Budowa i działanie hamowni silnikowych. Urządzenia pomiarowe zużycia paliwa i składu spalin
L4	Sporządzanie charakterystyk prędkościowych silników o zapłonie iskrowym
L5	Sporządzanie charakterystyk prędkościowych silników o zapłonie samoczynnym
L6	Analiza termodynamiczna procesu roboczego na podstawie ciśnienia indykowanego w cylindrze
L7	Charakterystyki regulacyjne silników o zapłonie iskrowym. Charakterystyka kąta zapłonu oraz składu mieszanki.
L8	Charakterystyki regulacyjne silnika o zapłonie samoczynnym (kąta i strategia wtrysku paliwa, współczynnik recyrkulacji spalin)
L9	Pomiary składu spalin oraz wyznaczenie emisji

Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1	Dobór silnika do napędu pojazdu
P2	Obliczenia kinematyczne i dynamiczne układu korbowego
P3	Wyrównoważenie tłokowego silnika spalinowego
P4	Obliczenia wymiany ładunku w silniku
P5	Obliczenia procesu roboczego w silniku z wykorzystaniem obiegu porównawczego
P6	Analiza zużycia paliwa, sprawności i bilansu energetycznego silnika
P7	Obliczenia układu rozrządu

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia laboratoryjne.
3	Projektowanie.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin pisemny	51%
O2	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51% (z każdego sprawozdania)
O3	Zaliczenie projektowania	51%

Literatura podstawowa	
1	Jan A. Wajand, Jan T. Wajand: Tłokowe silniki spalinowe średnio- i szybkoobrotowe, WNT, 2009.
2	Sławomir Luft: Podstawy budowy silników, WKiŁ, 2018.
3	Tadeusz Rychter, Andrzej Teodorczyk: Teoria silników tłokowych, WKiŁ, 2006.
4	Andrzej Kowalewicz: Wybrane zagadnienia samochodowych silników spalinowych, Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny w Radomiu, 2002.

Literatura uzupełniająca

1	John B. Heywood: Internal combustion engine fundamentals, McGraw-Hill, 2018.
---	--

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	90
Wykłady	30
Projektowanie	30
Laboratoria	30
Praca własna studenta, w tym:	60
Przygotowanie do egzaminu	15
Przygotowanie do laboratoriów oraz przygotowanie sprawozdań	30
Przygotowanie do zajęć projektowych	15
Łączny czas pracy studenta	150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6

Macierz efektów uczenia się

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W15 ++	C1, C2	W1 - W12	1	O1
EK 2	P1A_W05 +++ P1A_W06 ++	C2	W3 - W11	1	O1

EK 3	P1A_W15 ++	C3	W3 - W11	1	O1
EK 4	P1A_W21 +++ P1A_W16 +	C2	W5, W6, W7, W9, W11, W12	1	O1
EK 5	P1A_U09 +++ P1A_U14 ++	C4	P1, P6	3	O3
EK 6	P1A_U04 ++	C5	P2 - P7	3	O3
EK 7	P1A_U05 + P1A_U09 ++ P1A_U20 +	C6	L1 - L9	2	O2

Autor programu:	Jacek Hunicz
Adres e-mail:	j.hunicz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Zrównoważonego Transportu i Źródeł Napędu

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Mechanika płynów
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	P 1 S04 30 00
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Wykład - egzamin Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami, prawami i równaniami mechaniki płynów koniecznych przy zrozumieniu działania podzespołów pojazdów.
C2	Ukształtowanie umiejętności analizy i rozwiązywania podstawowych zadań mechaniki płynów oraz zdobycie umiejętności zastosowań technicznych mechaniki płynów w pojazdach.
C3	Ukształtowanie umiejętności pracy zespołowej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z matematyki w zakresie podstaw algebry wektorów i tensorów, rachunku różniczkowego i całkowego.
2	Wiedza w zakresie podstawowych praw fizyki.
3	Wiedza z zakresu podstaw konstrukcji i eksploatacji silników spalinowych stosowanych w pojazdach samochodowych.
4	Wiedza w zakresie podstawowych praw termodynamiki.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna pojęcia stosowane w opisie stanu płynów oraz potrafi podać treść i zapisać podstawowe prawa i równania mechaniki płynów
EK 2	zna mechanikę płynów uwzględniającą przepływy wewnątrz podzespołów pojazdów, w szczególności w źródłach napędu
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi opisać stan płynu oraz potrafi efektywnie rozwiązywać podstawowe zadania przepływu płynów w podzespołach pojazdów
EK 4	potrafi przeprowadzić pomiary w zakresie przepływów wewnątrz podzespołów pojazdów, w szczególności w źródłach napędu
EK 5	jest przygotowany do pracy w zespole laboratoryjnym

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	Prawo Archimedesesa. Pływanie ciał
W4-5	Opis przepływu płynów nielepkich (równanie ciągłości przepływu, równanie Eulera, Równanie Bernoulliego)
W6-7	Opis przepływu płynów rzeczywistych (równanie Naviera-Stokesa, przepływy laminarne/turbulentne)

W8	Przepływ wewnątrz przewodów (straty liniowe i lokalne, sposoby pomiaru przepływu)
W9	Podstawy działania pomp i przepływy płynów w przewodach pod ciśnieniem
W10-12	Przepływy wewnątrz układów paliwowych silników spalinowych (budowa układu, charakterystyki pomp paliwa, przepływ paliw gazowych)
W13	Przepływy wewnątrz układu chłodzenia silnika spalinowego (budowa układu, charakterystyki pomp cieczy chłodzącej)
W14	Przepływy wewnątrz układu smarowania silnika spalinowego (budowa układu, charakterystyki pomp olejowych)
W15	Przepływy wewnątrz układu dolotowego silnika spalinowego (budowa układów dolotowych, charakterystyka przepływu)
Forma zajęć - laboratorium	
Treści programowe	
L1	Wyznaczanie współczynnika strat lokalnych energii przy przepływie cieczy w układzie hydraulicznym
L2	Cechowanie manometru cieczowego z pochyłą rurką
L3	Wyznaczanie współczynnika lepkości oleju silnikowego.
L4	Wyznaczanie współczynnika oporu czołowego brył w powietrzu
L5	Pomiar natężenia przepływu w gazowym układzie paliwowym silników spalinowych
L6	Wyznaczanie dynamicznego współczynnika lepkości wody przy wykorzystaniu prawa Hagen-Poiseuille'a
L7	Pomiar natężenia przepływu w układzie paliwowym silników spalinowych
L8	Wyznaczenie charakterystyki pompy smarującej silnika spalinowego
L9	Wyznaczenie charakterystyki pompy cieczy chłodzącej silnika spalinowego
L10	Pomiar natężenia przepływu gazu w układzie dolotowym silnika spalinowego

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia laboratoryjne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin pisemny	51%
O2	Zaliczenie pisemne laboratorium	51%
O3	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51% (z każdego sprawozdania)

Literatura podstawowa	
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.
Literatura uzupełniająca	
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.
3	Jan A. Wajand, Jan T. Wajand: Tłokowe silniki spalinowe średnio- i szybkoobrotowe, WNT, 2009

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie się do egzaminu	20
Przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych	10

Opracowanie sprawozdań z laboratorium	10
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Metoda oceny
EK 1	P1A_W06 +++	C1	W1-W9	1	O1
EK 2	P1A_W06 +++ P1A_W15 ++	C1	W10-W15,	1	O1
EK 3	P1A_U03 ++ P1A_U18 +	C2	L1-L4, L6	2	O2, O3
EK 4	P1A_U05 ++ P1A_U18+	C2	L5, L7-L10	2	O2, O3
EK 5	P1A_U18++	C3	L1-L10	2	O2, O3

Autor programu:	dr inż. Łukasz Grabowski, dr inż. Michał Jan Gęca,
Adres e-mail:	l.grabowski@pollub.pl, m.geca@pollub.pl,
Jednostka organizacyjna:	Katedra Termodynamiki Mechaniki Płynów i Napędów Lotniczych

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Eksploatacja pojazdów samochodowych
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	P 1 S04 31 00
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Wykład – zaliczenie Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zdobycie wiedzy z zakresu eksploatacji pojazdów samochodowych.
C2	Nabycie umiejętności prawidłowego użytkowania, obsługi i serwisowania pojazdów samochodowych, oceny jego stanu technicznego.
C3	Nabycie umiejętności doboru materiałów eksploatacyjnych stosowanych w obsłudze pojazdów samochodowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Ogólna wiedza z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych.
2	Znajomość ogólnej budowy pojazdów samochodowych.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę dotyczącą zakresu problemów eksploatacji samochodów i zarządzania eksploatacją pojazdów samochodowych, klasyfikacją pojazdów samochodowych
EK 2	zna podstawowe pojęcia z zakresu eksploatacji pojazdów samochodowych
EK 3	ma wiedzę dotyczącą procedur technologicznych obsługi i naprawy pojazdów samochodowych
EK 4	ma wiedzę z zakresu wyposażenia stanowisk do obsługi i naprawy pojazdów samochodowych oraz mechanizacji prac obsługowych
EK 5	zna cechy materiałów eksploatacyjnych stosowanych w pojazdach samochodowych
EK 6	ma wiedzę z zakresu wpływu materiałów eksploatacyjnych na prawidłowość przebiegu procesu eksploatacji pojazdów samochodowych
EK 7	ma wiedzę z zakresu procesów tarcia i zużycia w eksploatacji pojazdów samochodowych
EK 8	zna przyczyny zużycia elementów pojazdów samochodowych i sposoby jego zmniejszania
	W zakresie umiejętności:
EK 9	potrafi ocenić wpływ stanu technicznego pojazdów samochodowych na ich charakterystyki eksploatacyjne
EK 10	potrafi zaprojektować prosty proces technologiczny obsługi i naprawy pojazdu samochodowego
EK 11	potrafi dobrać odpowiednie materiały eksploatacyjne dla pojazdów samochodowych oraz przedstawić swoją pracę w formie pisemnej lub ustnej wypowiedzi
EK 12	potrafi zaproponować sposoby zmniejszenia zużycia elementów pojazdów samochodowych oraz przedstawić swoją opinię w formie pisemnej lub ustnej wypowiedzi
EK 13	potrafi dobrać rodzaj ogumienia do konkretnego pojazdu samochodowego i określonych warunków eksploatacji
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 14	jest gotów do stałego uzupełniania wiedzy z zakresu eksploatacji, napraw i obsługi pojazdów samochodowych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Problematyka eksploatacji, podstawowe pojęcia i określenia, modele prakseologiczne, niezawodność, trwałość, resurs, użytkowanie pojazdów samochodowych. Eksploatacja jako faza istnienia wyrobu
W2	Zużycie części, podzespołów i elementów pojazdów samochodowych. Rodzaje tarcia, zużycia, smarowania, metody zwiększania odporności na zużycie elementów i podzespołów pracujących w różnych warunkach tarcia
W3	Obsługa pojazdów samochodowych. Rodzaje i podziały obsług pojazdów, baza obsługowa pojazdów samochodowych, rodzaje stanowisk oraz czynności obsługowych, organizacja procesu obsługowego, stacje kontroli pojazdów
W4	Materiały eksploatacyjne: paliwa silnikowe, oleje silnikowe, oleje przekładniowe, smary plastyczne, płyny hamulcowe, chłodnicze
W5	Ogumienie pojazdów samochodowych. Budowa, rodzaje, właściwości eksploatacyjne, zużycie
W6	Specyfika eksploatacji pojazdów samochodowych w początkowym okresie oraz w różnych warunkach klimatycznych i drogowych
W7	Ekologiczne aspekty eksploatacji pojazdów samochodowych
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Identyfikacja pojazdu samochodowego
L2	Wstępna ocena stanu technicznego pojazdu samochodowego
L3	Hamownia podwoziowa w badaniach pojazdów samochodowych
L4	Ocena stanu i skuteczności działania hamulców
L5	Wyważanie kół jezdnych samochodu
L6	Wpływ warunków eksploatacji pojazdu samochodowego oraz stanu technicznego układu jezdnych na zużycie opon samochodowych
L7	Analiza uszkodzeń części i podzespołów pojazdów samochodowych
L8	Pomiar toksycznych składników spalin w silnikach z zapłonem iskrowym i samoczynnym
L9	Pomiar temperatury zamarzania płynów chłodniczych oraz płynów do spryskiwaczy

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia laboratoryjne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne wykładów	51%
O2	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51% (z każdego sprawozdania)

Literatura podstawowa	
1	Hebda M. Eksploatacja samochodów. Instytut Technologii Eksploatacji PIB, 2005.
2	Uzdowski M., Abramek K. F., Garczyński K. Pojazdy samochodowe. Eksploatacja techniczna i naprawa. WKŁ, Warszawa, 2009.
3	Abramek K. F., Uzdowski M. Pojazdy samochodowe. Podstawy obsługi i napraw. WKŁ, Warszawa, 2009.
4	Zwierzycki W. Płyny eksploatacyjne do środków transportu drogowego: charakterystyka funkcjonalna i ekologiczna. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2006
5	Orzełowski S. Naprawa i obsługa pojazdów samochodowych. WSiP, Warszawa 2011.
6	Czarny R. Smary plastyczne. PWN, 2018.
Literatura uzupełniająca	
7	Baczewski K., Kałdoński K. Paliwa do silników o zapłonie samoczynnym. WKŁ, 2008.
8	Baczewski K., Kałdoński K. Paliwa do silników o zapłonie iskrowym. WKŁ, 2005.
9	Sitek K. Badania techniczne pojazdów. Poradnik diagnosty. WKŁ, 2020.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie do wykładu	20
Przygotowanie do laboratorium	10
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W13+++	C1	W1, W3, W6	1	O1
EK 2	P1A_W13+++	C1	W1	1	O1
EK 3	P1A_W13+++ P1A_W19++	C1	W1, W3	1	O1
EK 4	P1A_W07+ P1A_W13+++	C1	W3	1	O1
EK 5	P1A_W13++ P1A_W21++	C1	W4	1	O1, O2
EK 6	P1A_W13++ P1A_W21++	C1	W2, W4, W7	1	O1

EK 7	P1A_W13++ P1A_W21++	C1	W2, W4, W5, W6	1	O1
EK 8	P1A_W07+ P1A_W13++ P1A_W21++	C1	W2, W3, W4, W5	1	O1
EK 9	P1A_U14+++	C2	L5, L6, L8	2	O1
EK 10	P1A_U15+++	C2	L2, L4 L7	2	O2
EK 11	P1A_U06+ P1A_U20++	C3	L9	2	O2
EK 12	P1A_U06++ P1A_U20++	C2, C3	L6, L7, L9	2	O2
EK 13	P1A_U01+ P1A_U03+ P1A_U14+	C2, C3	L5, L6	2	O2
EK 14	P1A_K01+	C1, C2, C3	W1 - W7 L1 - L9	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr hab. inż. Piotr Budzyński
Adres e-mail:	p.budzynski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Pojazdów Samochodowych

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Budowa pojazdów samochodowych
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	P 1 S04 32 00
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Laboratorium - zaliczenie Projekt - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Uzyskanie wiedzy z zakresu budowy samochodów i ciągników.
C2	Uzyskanie umiejętności stosowania wybranych metod projektowych podzespołów pojazdów samochodowych.
C3	Opanowanie metodyki postępowania przy wykonywaniu projektów podzespołów pojazdów samochodowych.
C4	Nabycie umiejętności praktycznych stanowiskowego badania właściwości podzespołów pojazdów samochodowych i sprawnego posługiwania się przyrządami pomiarowymi.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiadanie wiedzy i umiejętności z matematyki, pozwalające na rozwiązywanie problemów inżynierskich.
2	Posiadanie wiedzy z zakresu podstaw fizyki i mechaniki technicznej.
3	Posiadanie wiedzy z zakresu podstaw obsługi arkusza kalkulacyjnego i programów do obliczeń inżynierskich.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna klasyfikację pojazdów samochodowych oraz ich wskaźniki techniczno-ekonomiczne
EK 2	zna rodzaje, konstrukcję i działanie podzespołów pojazdów samochodowych
EK 3	zna podstawy teoretyczne i metody projektowania podzespołów pojazdów samochodowych
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi wyznaczyć wymiary konstrukcyjne podzespołów na podstawie obliczeń wytrzymałościowych.
EK 5	potrafi wykonać analizę własności podzespołów i dobrać elementy znormalizowane
EK 6	potrafi wykonać pomiary parametrów podzespołów pojazdów samochodowych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do przyjmowania odpowiedzialności za swoją pracę i dbania o rzetelność jej wyników

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Klasyfikacja normatywna i funkcjonalna pojazdów samochodowych i ciągników
W2	Ogólna struktura pojazdu samochodowego. Rodzaje układów napędowych pojazdów. Wskaźniki techniczno-ekonomiczne i kryteria oceny jakości pojazdu
W3	Źródła napędu pojazdów. Akumulatory trakcyjne. Charakterystyki silników napędowych. Równania ruchu pojazdów

W4	Budowa układu napędowego pojazdu samochodowego z silnikiem spalinowym. Podstawowe podzespoły i parametry techniczne
W5	Budowa hybrydowego układu napędowego pojazdu samochodowego. Podstawowe podzespoły i parametry techniczne
W6	Budowa układu napędowego pojazdu z silnikiem elektrycznym. Podstawowe podzespoły i parametry techniczne
W7	Budowa sprzęgieł głównych pojazdów samochodowych. Sprzęgła główne samochodowe i ciągnikowe. Metody doboru i obliczanie trwałości sprzęgieł. Sprzęgła odśrodkowe
W8	Mechaniczne skrzynki przekładniowe dwu- i trójwałkowe. Schematy kinematyczne skrzynek biegów. Cechy współczesnych skrzyń wielobiegowych. Synchronizatory – budowa i działanie. Automatyzowane skrzynie mechaniczne i DSG
W9	Automatyczne skrzynie biegów. Budowa i działanie przekładni planetarnej. Obliczanie przełożeń. Sprzęgła i przekładnie hydrokinetyczne. Zespoły hydromechaniczne pojazdów samochodowych. Przekładnie bezstopniowe CVT. Skrzynki przekładniowe współczesnych ciągników
W10	Rodzaje i budowa wału napędowego. Kinematyka i dynamika przegubu krzyżakowego. Obliczanie wałów napędowych. Rodzaje i budowa przegubów pędnych. Przeguby homokinetyczne
W11	Rodzaje i budowa mostu napędowego. Rodzaje i obliczanie przekładni głównych. Rodzaje i właściwości mechanizmów różnicowych. Półosie napędowe. Międzyosiowe mechanizmy różnicowe w napędach 4x4
W12	Zawieszenie samochodu – klasyfikacja, budowa, kinematyka. Elementy nośne pojazdu. Rodzaje i obliczanie elementów sprężystych i amortyzatorów
W13	Układy kierownicze pojazdów samochodowych. Rodzaje i budowa przekładni kierowniczych. Dobór parametrów i działanie układu kierowniczego
W14	Rodzaje, budowa i skuteczność działania układów hamulcowych. Obliczanie hamulców tarczowych i bębnowych. Układy wspomagające i przeciwpoślizgowe hamulców. Układy korekcji sił hamowania
W15	Koła jezdne pojazdów samochodowych. Rodzaje opon. Tendencje rozwojowe konstrukcji kół samochodów osobowych i użytkowych
Forma zajęć – laboratoria	
Treści programowe	
L1	Wyznaczanie charakterystyki kinematycznej wału przegubowego
L2	Badanie statyczne opon samochodowych. Charakterystyka sztywności opony. Naciski na nawierzchnię jezdni

L3	Określenie charakterystyki układu uruchamiającego hamulce ze wspomaganiem. Wykres sił hamowania
L4	Badanie układu zawieszenia pojazdu samochodowego. Wyznaczanie naprężeń i sztywności resoru piórowego
L5	Badanie przekładni kierowniczej samochodu. Wyznaczenie charakterystyki dynamicznej przekładni kierowniczej
L6	Badanie skrzyń biegów mechanicznej i automatycznej
L7	Stanowiskowe badanie amortyzatorów pojazdu samochodowego
Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1	Projektowanie sprzęgła głównego pojazdu samochodowego
P2	Projektowanie układu napędowego pojazdu z silnikiem elektrycznym. Wyznaczenie podstawowych parametrów układu
P3	Projektowanie skrzyni przekładniowej o osiach stałych. Schematy skrzyń biegów. Projektowanie przekładni planetarnej
P4	Projektowanie wału napędowego i mostu napędowego pojazdu samochodowego
P5	Projektowanie układu kierowniczego pojazdu samochodowego
P6	Projektowanie układu zawieszenia pojazdu samochodowego
P7	Projektowanie układu hamulcowego pojazdu samochodowego z korekcją sił hamowania

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
3	Ćwiczenia laboratoryjne.
4	Projektowanie.

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

O3	Zaliczenie pisemne wykładów	51%
O4	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51% (z każdego sprawozdania)

Literatura podstawowa		
1	Jaśkiewicz Z., Wąsiewski A.: Układy napędowe pojazdów samochodowych. Oficyna Wyd. PW, Warszawa 2002	
2	Reimpell J., Betzler J.: Podwozia samochodów. WKŁ, Warszawa 2001.	
3	Reński A.: Budowa samochodów. Układy hamulcowe i kierownicze oraz zawieszenia. Oficyna Wyd. PW, Warszawa 2004.	
4	Micknass W., Popiol R., Sprenger A.: Sprzęgła, skrzynki biegów, wały i półosie napędowe. WKŁ, Warszawa 2005.	
5	Zajac M.: Układy przeniesienia napędu samochodów ciężarowych i autobusów, WKŁ, Warszawa 2008.	
6	Gabryelewicz M.: Podwozia i nadwozia pojazdów samochodowych. WKŁ, Warszawa 2017.	
7	Kiernicki Z., Nieoczym A.: Podstawy budowy pojazdów. Oficyna Simonidis. Zamość 2016.	
8	Nicholson Ian: Heavy Vehicle Mechanics. McGraw-Hill Book Company, Sydney 2001.	

Literatura uzupełniająca		
1	Prochowski L., Żuchowski A.: Samochody ciężarowe i autobusy. Pojazdy samochodowe. WKŁ, Warszawa 2006.	
2	Poradnik inżyniera samochodowego. Elementy i materiały. WKŁ, Warszawa 1990.	
3	Orzełowski S.: Budowa podwozi i nadwozi samochodowych. WSiP, Warszawa 2006.	
4	Gabryelewicz M., Zajac P.: Budowa pojazdów samochodowych. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ, Warszawa 2019.	

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	15
Udział w zajęciach projektowych	15
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie się do zaliczenia wykładu	10
Przygotowanie się do zaliczenia zajęć laboratoryjnych	10
Wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	6
Wykonanie prac projektowych	14
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiot	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W17++ P1A_W14+++	C1	W1, W2	1	O3
EK 2	P1A_W15+++ P1A_W14+++	C1	W3 - W15	1	O3
EK 3	P1A_W14+++ P1A_W15+++	C1	W3 - W15	1	O3

EK 4	P1A_U01+ P1A_U08+++ P1A_U09+++ P1A_U11++ P1A_U19++	C2, C3	L1 - L7 P1 - P7	2, 3	O1
EK 5	P1A_U01+ P1A_U08+++ P1A_U11++ P1A_U19 ++	C2, C3	L1 - L7 P1 - P7	2, 3	O1
EK6	P1A_U01+ P1A_U11++ P1A_U18+	C4	L1 - L7	2, 3	O2, O4
EK7	P1A_K01++ P1A_K02++ P1A_K03+ P1A_K05+++	C2, C4	L1 - L7, P1 - P7	2, 3	O1, O2, O4

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

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Podstawy budowy lekkich statków powietrznych
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	P 1 S04 33 00
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie się z budową podstawowych podzespołów statków powietrznych.
C2	Zapoznanie się z budową i zasadą działania podstawowych instalacji i wyposażenia statku powietrznego.
C3	Zapoznanie się z rozwiązaniami konstrukcyjnymi, materiałami i technologiami łączenia wykorzystywanymi w lekkich statkach powietrznych.
C4	Zdobycie umiejętności analizy konstrukcji lekkich statków powietrznych oraz ich dokumentacji.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zna klasyfikację statków powietrznych.
2	Potrafi posługiwać się podstawową terminologią związaną z techniką lotniczą.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna budowę i podstawowe podzespoły lekkich statków powietrznych
EK 2	zna zasady działania podstawowych instalacji statków powietrznych
EK 3	zna najważniejsze materiały i technologie stosowane w budowie lekkich statków powietrznych
EK 4	zna dokumentację techniczną statków powietrznych
	W zakresie umiejętności:
EK 5	potrafi analizować dokumentację techniczną statku powietrznego
EK 6	potrafi posługiwać się specjalistyczną terminologią związaną z budową lekkich statków powietrznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy w zakresie podstaw budowy lekkich statków powietrznych.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Podstawowe definicje i pojęcia związane z budową statków powietrznych, definicje typów statków powietrznych, klasyfikacja i typy konstrukcji lekkich statków powietrznych
W2	Parametry charakteryzujące statek powietrzny, obwódnia lotu, ograniczenia operacyjne, wyważenie
W3	Konstrukcja statków powietrznych (budowa lekkich samolotów, budowa śmigłowców, budowa wiatrakowców, budowa wielowirnikowców, zasadnicze podzespoły konstrukcji statków powietrznych)

W4	Struktury konstrukcyjne kadłubów i skrzydeł lekkich statków powietrznych (konstrukcje kratownicowe, dźwigarowe, półskorupowe, skorupowe, przekładkowe itd., odmian konstrukcyjne, wady i zalety, zastosowanie i ograniczenia, przykłady konstrukcyjne)
W5	Instalacje statków powietrznych (instalacje elektryczne, hydrauliczne, pneumatyczne, paliwowe, przeciwoślodzeniowe – budowa, zasada działania, odmiany konstrukcyjne, przykłady konstrukcji, różnice konstrukcji w różnych typach statków powietrznych)
W6	Awionika (definicja, rodzaje układów awionicznych, przeznaczenie i wykorzystanie, przykłady systemów i konfiguracji w statkach powietrznych)
W7	Materiały stosowane w lekkich statkach powietrznych (wymagania stawiane materiałom przeznaczonym do lotnictwa, obecnie stosowane materiały na główne podzespoły statków powietrznych, tendencje rozwojowe w wykorzystaniu materiałów)
W8	Łączenie zespołów statków powietrznych (obecnie stosowane rozwiązania oraz tendencje rozwojowe w łączeniu podstawowych podzespołów lekkich statków powietrznych, technologia i łączenia) montażu
Forma zajęć - laboratorium	
Treści programowe	
L1-L5	Ogólne informacje o statku powietrznym (zapoznanie się konstrukcją i dokumentacją techniczną wybranych lekkich statków powietrznych)
L6-L10	Konstrukcja podstawowych podzespołów statków powietrznych (analiza konstrukcji wybranych lekkich statków powietrznych, zapoznanie się z budową podzespołów na przykładzie wybranych lekkich statków powietrznych)
L11-L14	Analiza konstrukcji wybranych instalacji lekkich statków powietrznych

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia laboratoryjne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne wykładów	51%
O2	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51%(z każdego sprawozdania)

Literatura podstawowa	
1	Federal Aviation Administration „Aviation Maintenance Technician Handbook – Airframe” FAA-H-8083-31, 2012
2	Ilustrowany leksykon lotniczy Technika Lotnicza, Wydawnictwo Łączności i Komunikacji, Warszawa, 1988

Literatura uzupełniająca	
1	Instrukcje użytkowania i obsługi technicznej wybranych statków powietrznych
2	Federal Aviation Administration „Aviation Maintenance Technician Handbook – General” FAA-H-8083-30, 2008.
3	Cymkiewicz Ryszard: “Budowa samolotów” Wydawnictwo Łączności i Komunikacji, Warszawa 1982.
4	Witkowski Ryszard “Budowa i pilotaż śmigłowców” Wydawnictwo Łączności i Komunikacji, Warszawa 1979

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

Macierz efektów uczenia się

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metoda oceny
EK 1	P1A_W14+++	C1	W1, W3, W4	1	O1
EK 2	P1A_W14++	C2	W2, W5, W6	1	O1
EK 3	P1A_W08+ P1A_W09+	C3	W7, W8	1	O1
EK 4	P1A_W04+	C1	W2, W3	1	O2
EK 5	P1A_U01+ P1A_U13++	C4	L1 - L14	2	O2
EK 6	P1A_U03++	C4	L1 - L14	2	O1
EK 7	P1A_K01++	C1, C2	L1 - L14	1, 2	O1,O2

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

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Technologia produkcji pojazdów samochodowych
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	P 1 S04 34 00
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Laboratorium - zaliczenie Projekt - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu	
C1	Zapoznanie z zagadnieniami technologii produkcji pojazdów samochodowych, w tym pojazdów niskoemisyjnych.
C2	Zapoznanie z wybranymi zagadnieniami projektowania technologicznego elementów i podzespołów pojazdów samochodowych.
C3	Umiejętność analizowania i projektowania procesów technologicznych wybranych elementów i podzespołów pojazdu niskoemisyjnego.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza podstawowa z zakresu mechaniki, części maszyn, wytrzymałości materiałów i konstrukcji oraz budowy pojazdów samochodowych.
2	Umiejętność posługiwania się programami komputerowymi do projektowania części maszyn.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę z zakresu materiałów stosowanych w budowie pojazdów niskoemisyjnych
EK 2	ma wiedzę z zakresu technologii wytwarzania części i podzespołów, w tym metod obróbki materiałów, łączenia, powlekania powłokami, w tym technologii niskoemisyjnych
EK 3	ma wiedzę z zakresu nowoczesnych technologii niskoemisyjnych stosowanych w produkcji pojazdów samochodowych, w tym technologii silników elektrycznych, akumulatorów energii, układów sterowania autonomicznego
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi analizować warunki pracy elementu lub zespołu pojazdu samochodowego oraz dobierać optymalne materiały konstrukcyjne
EK 5	potrafi projektować proces technologiczny wybranych części i podzespołów pojazdu samochodowego
EK 6	potrafi zastosować specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie do własnych projektów w zakresie technologii produkcji pojazdu samochodowego
EK 7	potrafi przeprowadzić badania oraz pomiary laboratoryjne wybranych części i podzespołów pojazdu samochodowego oraz przygotować opracowanie i prezentację dokumentujące wykonane badania
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	jest gotów do wykorzystania zdobytej wiedzy i umiejętności na rzecz optymalnego projektowania pojazdów niskoemisyjnych na rzecz ich optymalnego oddziaływania na ekosystem
EK 9	jest gotów do szerzenia kultury technicznej związanej z motoryzacją i pojazdami samochodowymi w społeczeństwie i najbliższym otoczeniu

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Materiałoznawstwo samochodowe. Część I - materiały metalowe (stale, staliwa, żeliwa, brązy, mosiądze, aluminium i jego stopy, tytan, magnez, kompozyty metalowe, spieki proszkowe, powłoki metaliczne)
W2	Materiałoznawstwo samochodowe. Część II - materiały niemetalowe (tworzywa wielkocząsteczkowe, kompozyty niemetalowe, laminaty szklane, aramidowe, węglowe, mieszanki gumowe, szkła)
W3	Technologie otrzymywania, przetwórstwa i kształtowania materiałów i półwyrobów do produkcji części samochodowych (technologie hutnicze, walcowanie, kucie, prasowanie, odlewanie, skrawanie, szlifowanie)
W4	Technologie łączenia. Część I - połączenia trwałe (spawanie, zgrzewanie)
W5	Technologie łączenia. Część II - połączenia rozłączne (połączenia gwintowe i śrubowe, połączenia kołkowe, sworzniowe, przegubowe)
W6	Technologie powlekania powłokami ochronnymi. Część I - powłoki lakiernicze
W7	Technologie powlekania powłokami ochronnymi. Część II - powłoki galwaniczne
W8	Technologie powlekania powłokami ochronnymi. Część III - powłoki z tworzyw sztucznych
W9	Technologie produkcji wybranych części samochodowych: wały, wały przegubowe, koła zębate, łożyska, koła, opony, resory, elementy poszycia
W10	Technologie produkcji wybranych zespołów i zespołów samochodowych: silnik - TPC, silniki elektryczne, sprzęgła, hamulce, przekładnie, zawieszenia, podzespoły elektryczne i elektroniczne
W11	Technologie produkcji akumulatorów trakcyjnych oraz układów zarządzania przepływem energii. Technologie procesowe i chemiczne
W12	Technologia i organizacja montażu pojazdów niskoemisyjnych w produkcji wielkoseryjnej. Technologie niskoemisyjne
Forma zajęć - projektowanie	
Treści programowe	
P1	Projekt technologiczny wybranej części i podzespołu pojazdu niskoemisyjnego

Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Analiza technologiczna wybranych zespołów pojazdu samochodowego (silnik, podwozie, nadwozie)
L2	Spawanie laserowe
L3	Zastosowanie druku 3D w technologii produkcji części pojazdu samochodowego

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Projektowanie.
3	Ćwiczenia laboratoryjne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51% (z każdego sprawozdania)
O2	Zaliczenie projektowania	51%
O3	Zaliczenie pisemne wykładów	51%

Literatura podstawowa	
1	Zieliński A.: Konstrukcja nadwozi samochodów osobowych i pochodnych. WKiŁ, Warszawa 2008.
2	Red. Z. Jaśkiewicz, Poradnik inżyniera samochodowego. Elementy i materiały, WKiŁ Warszawa 1990.
Literatura uzupełniająca	
1	Engmann, K. Technologie des Flugzeuges, Vogel Verlag, 2019
2	Automobil Technische Zeitschrift, Motor Technische Zeitschrift (ATZ, MTZ)
3	Czasopismo SAE Automotive Engineer (https://www.sae.org/publications/magazines/automotive-engineering/)

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
udział w wykładach	15
udział w laboratoriach	15
udział w zajęciach projektowych	15
Praca własna studenta, w tym:	30
przygotowanie do laboratorium	10
wykonanie sprawozdań	10
Opracowanie projektu	10
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W02++ P1A_W03++	C1, C2, C3	W1 - W12	1	O3
EK 2	P1A_W08+++	C2, C3	W1 - W12	1	O3
EK 3	P1A_W08+++ P1A_W9++	C1, C2, C3	W1 - 12	1	O3
EK 4	P1A_U01++ P1A_U09++	C1, C2, C3	P1, L1 - L3	2, 3	O1, O2
EK 5	P1A_U01+++ P1A_U06++ P1A_U07+ P1A_U08+	C2, C3	P1, L1 - L3	2, 3	O1, O2

EK 6	P1A_U06+++ P1A_U07+++ P1A_U08++ P1A_U19++	C1, C2, C3	P1, L1 -L 3	2, 3	O1, O2
EK 7	P1A_U05+++	C1, C2, C3	L1 - L3	3	O1
EK 8	P1A_K02+++	C2, C3	W1 - W12	1, 2, 3	O1, O3
EK 9	P1A_K03++	C1, C2, C3	W1 - W12 P1, L1 - L3	1,2	O1, O2

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

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Język angielski II
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	P 1 S04 35 01
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Ćwiczenia - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski i angielski

Cele przedmiotu

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

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

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	umie posługiwać się słownictwem w języku angielskim dotyczącym omawianych treści programowych
EK 2	umie posługiwać się strukturami gramatycznymi języka angielskiego omawianymi w semestrze
EK 3	potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie w języku angielskim na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem, a także rzeczowo oceniać opinie innych oraz dyskutować o nich
EK 4	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne w języku angielskim na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych
EK 5	potrafi realizować uczenie się przez całe życie, rozwijając proces uczenia się języka obcego, z wykorzystaniem dodatkowych, samodzielnie zdobywanych materiałów dydaktycznych
EK 6	umie pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do oceny poziomu swojej wiedzy i umiejętności, a także dostrzega potrzebę dokształcania się, aktualizowania i gromadzenia wiedzy z różnych źródeł w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych oraz osobistych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
Treści programowe	
ĆW1	Komponenty, połączenia, montaż, techniki i procesy produkcji
ĆW2	Projekt inżynierski: fazy, procedury, rozwiązywanie problemów
ĆW3	Wymiary, kształty, jednostki
ĆW4	Siły i ich oddziaływanie
ĆW5	Zdania podrzędne

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia na mówienie w parach i grupach.
2	Ćwiczenia leksykalne i gramatyczne.

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

Literatura podstawowa	
1	Ibbotson Mark: Cambridge English for Engineering. Cambridge University Press, 2008.
2	David Bonamy, Technical English. Longman 2011.
3	Myszkowska B.: English in a Car Repair Workshop. Podręcznik do języka angielskiego zawodowego. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2012.
Literatura uzupełniająca	
1	Ibbotson Mark: Professional English in Use. Engineering Technical English for Professionals. Cambridge University Press 2009.
2	Foley Mark, Hall Diane, My Grammar Lab, Pearson Education 2012.

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

Macierz efektów uczenia się

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_U02+++ P1A_U03+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 2	P1A_U02+++ P1A_U03+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 3	P1A_U02+++ P1A_U03+++ P1A_U20+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 4	P1A_U02+++ P1A_U03+++ P1A_U20+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 5	P1A_U13++ P1A_U17++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 6	P1A_U18+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 7	P1A_K01++ P1A_K02+ P1A_K05++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1

Autor programu:	mgr Monika Szabelska, mgr Barbara Miłosz, mgr Elżbieta Stanisławek
Adres e-mail:	m.szabelska@pollub.pl; b.milosz@pollub.pl; e.stanislawek@pollub.pl;
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych PL

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Język niemiecki II
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	P 1 S04 35 02
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Ćwiczenia – zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski i niemiecki

Cele przedmiotu

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

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

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	umie posługiwać się słownictwem w języku niemieckim dotyczącym omawianych treści programowych
EK 2	umie posługiwać się strukturami gramatycznymi języka niemieckiego omawianymi w semestrze
EK 3	potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie w języku niemieckim na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem, a także rzeczowo oceniać opinie innych oraz dyskutować o nich
EK 4	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne w języku niemieckim na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych
EK 5	potrafi realizować uczenie się przez całe życie, rozwijając proces uczenia się języka obcego, z wykorzystaniem dodatkowych, samodzielnie zdobywanych materiałów dydaktycznych
EK 6	umie pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do oceny poziomu swojej wiedzy i umiejętności, a także dostrzega potrzebę dokształcania się, aktualizowania i gromadzenia wiedzy z różnych źródeł w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych oraz osobistych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Komponenty, połączenia, montaż, techniki i procesy produkcji
ĆW2	Projekt inżynierski: fazy, procedury, rozwiązywanie problemów
ĆW3	Wymiary, kształty, jednostki
ĆW4	Siły i ich oddziaływanie
ĆW5	Zdania podrzędnie złożone

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia na mówienie w parach i grupach.
2	Ćwiczenia leksykalne i gramatyczne.

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

Literatura podstawowa	
1	Norbert Becker, Jörg Braunert: Alltag, Beruf & Co., Hueber Verlag 2017
2	Ilse Sander, Regine Grosser, Claudia Hanke: DaF im Unternehmen. LektorKlett 2015.
3	Rochowski P.: Język niemiecki w branży samochodowej. Deutsch in der Automobilbranche. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2017.
Literatura uzupełniająca	
1	Anna Kryczyńska-Pham, Justyna Łuczak: Grammatik. Gramatyka języka niemieckiego z ćwiczeniami. WSiP 2017.
2	Lewicki R., Solarz Ł.: Samochodowy słownik polsko-niemiecki i niemiecko-polski. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2011.

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

Macierz efektów uczenia się

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_U02+++ P1A_U03+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 2	P1A_U02+++ P1A_U03+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 3	P1A_U02+++ P1A_U03+++ P1A_U20+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 4	P1A_U02+++ P1A_U03+++ P1A_U20+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 5	P1A_U13++ P1A_U17++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 6	P1A_U18+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 7	P1A_K01++ P1A_K02+ P1A_K05++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1

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

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Język rosyjski II
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	P 1 S04 35 03
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Ćwiczenia - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski oraz rosyjski

Cele przedmiotu

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość języka rosyjskiego na poziomie B1.
----------	--

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	umie posługiwać się słownictwem w języku rosyjskim dotyczącym omawianych treści programowych
EK 2	umie posługiwać się strukturami gramatycznymi języka rosyjskiego omawianymi w semestrze
EK 3	potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie w języku rosyjskim na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem, a także rzeczowo oceniać opinie innych oraz dyskutować o nich
EK 4	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne w języku rosyjskim na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych
EK 5	potrafi realizować uczenie się przez całe życie, rozwijając proces uczenia się języka obcego, z wykorzystaniem dodatkowych, samodzielnie zdobywanych materiałów dydaktycznych
EK 6	umie pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do oceny poziomu swojej wiedzy i umiejętności, a także dostrzega potrzebę dokształcania się, aktualizowania i gromadzenia wiedzy z różnych źródeł w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych oraz osobistych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
ĆW1	Komponenty, połączenia , montaż, techniki i procesy produkcji
ĆW2	Projekt inżynierski: fazy, procedury, rozwiązywanie problemów
ĆW3	Wymiary, kształty, jednostki
ĆW4	Siły i ich oddziaływanie
ĆW5	Zdania podrzędne

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia na mówienie w parach i grupach.
2	Ćwiczenia leksykalne i gramatyczne.

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

Literatura podstawowa	
1	Jacek Sawiński, Katarzyna Łukasiak: Rosyjski w tłumaczeniach. Gramatyka 1. Preston Publishing 2015.
2	Anna Pado. Podręcznik do nauki języka rosyjskiego. Biesieda. Wydawnictwo Draco 2017.
3	Gołubiewa Albina, Kuratczyk Magdalena: Gramatyka języka rosyjskiego z ćwiczeniami. Wydawnictwo Naukowe PWN 2008.
Literatura uzupełniająca	
1	Wybrane teksty z rosyjskiej literatury technicznej i Internetu.
2	Słownik Naukowo-Techniczny Polsko-Rosyjski z Suplementem. WNT 2008.
3	Autorskie materiały dydaktyczne z zakresu języka technicznego.

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

Macierz efektów uczenia się

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_U02+++ P1A_U03+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 2	P1A_U02+++ P1A_U03+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 3	P1A_U02+++ P1A_U03+++ P1A_U20+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 4	P1A_U02+++ P1A_U03+++ P1A_U20+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 5	P1A_U13++ P1A_U17++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 6	P1A_U18+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 7	P1A_K01++ P1A_K02+ P1A_K05++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1

Autor programu:	Mgr Julija Jaśkiewicz
Adres e-mail:	j.jaskiewicz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych PL

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Paliwa i nośniki energii
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	P 1 S05 36 00
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Uzyskanie wiedzy w zakresie możliwości metod pozyskiwania paliw, składu chemicznego paliw i jego wpływu na właściwości eksploatacyjne paliwa.
C2	Uzyskanie wiedzy w zakresie wpływu paliwa i procesu jego spalania na emisje związków toksycznych oraz związków węgla do atmosfery .
C3	Uzyskanie umiejętności w zakresie oceny przydatności paliw do wybranych zastosowań i wyznaczania ich podstawowych właściwości.
C4	Uzyskanie świadomości dotyczącej wpływu paliwa na ludzi i środowisko na każdym etapie jego istnienia.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowe wiadomości z zakresu chemii organicznej i nieorganicznej.
2	Podstawowe wiadomości z zakresu zjawisk fizycznych i metod ich opisu.
3	Wiedza na temat zasad działania silników stosowanych w pojazdach.
4	Umiejętność wykonywania podstawowych obliczeń chemicznych.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę w zakresie znajomości zasobów i metod pozyskiwania surowców stosowanych do produkcji paliw
EK 2	ma wiedzę w zakresie technologii produkcji paliw i metod badania ich właściwości
EK 3	ma wiedzę z zakresu wymagań stawianych paliwom silnikowym i procesom ich spalania w tym powstawania i emisji dwutlenku węgla
EK 4	ma podstawową wiedzę z zakresu paliw odnawialnych oraz produkcji energii elektrycznej i metod jej magazynowania
	W zakresie umiejętności:
EK 5	potrafi wyznaczyć wartości wybranych parametrów charakteryzujących paliwa silnikowe oraz przedstawić swoją pracę w formie pisemnej lub ustnej wypowiedzi
EK 6	potrafi dobrać paliwo odpowiednie dla wybranego rodzaju silnika stosowanego w pojazdach oraz przedstawić swoją opinię w formie pisemnej lub ustnej wypowiedzi
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy i źródeł informacji z zakresu pojazdów samochodowych i lekkich statków powietrznych oraz uznawania opinii ekspertów z branży motoryzacyjnej i lotniczej
EK 8	jest gotów do odpowiedzialnego działania w celu podtrzymywania etosu zawodowego inżyniera i postępowania zgodnie z zasadami etyki zawodowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
Treści programowe	
W1	Światowe i krajowe zapotrzebowanie na energię – ilości, trendy, mix energetyczny, podział na sektory, trendy dotyczące pojazdów, prognozy zużycia paliw i energii elektrycznej

W2	Surowce mineralne do produkcji paliw silnikowych: właściwości, skład, pozyskiwanie i zasoby (ropa naftowa, gaz ziemny, węgiel kamienny)
W3	Przeróbka ropy naftowej celu otrzymywania paliw silnikowych: destylacja i jej rodzaje, kraking termiczny i katalityczny, rafinacja i blending paliw
W4	Kompozycja silnikowych paliw ropopochodnych: benzyn i olejów napędowych oraz oznaczanie ich podstawowych właściwości (wartości opalowej, gęstości, lepkości, temperatury zapłonu, temperatury krzepnięcia i mętnienia, prężności par, liczby kwasowej, punktu anilinowego, zawartości siarki, krzywej destylacji)
W5	Skład chemiczny paliw oraz jego wpływ na właściwości (wartość opalową, liczbę oktanową, liczbę cetanową, lepkość, lotność). Dodatki uszlachetniające do paliw silnikowych benzyn i olejów napędowych: dodatki przeciwstukowe, inhibitory utleniania, dodatki myjące, depresatory, dodatki przeciwkorozyjne
W6	Nafta i benzyna lotnicza, uniwersalne paliwa wojskowe
W7	Wymagania jakościowe dla paliw silnikowych, kategorie paliw wg światowej karty paliw, normy (do różnych zastosowań)
W8	Paliwa syntetyczne oraz substraty do ich produkcji: odnawialne i mineralne. Mechanizmy syntezy węglowodorów na katalizatorach Co, Ni, Fe. Produkty syntezy i ich przeróbka do paliw silnikowych. Przemysłowe technologie produkcji paliw syntetycznych i otrzymywane produkty
W9	Paliwa wytwarzane z odpadów - procesy pirolityczne, przemysłowe technologie ich realizacji i wydajność
W10	Wodór: właściwości, otrzymywanie (obecne metody przemysłowe, biowodór, elektroliza - analiza zużycia energii i paliw kopalnych), magazynowanie, bezpieczeństwo. Wymagania co do czystości w zależności od zastosowań i metody oczyszczania
W11	Mieszanki paliwowo-powietrzne i ich powstawanie. Zapotrzebowanie powietrza do spalania - obliczenia masowe i objętościowe. Parowanie, ciepło przemiany fazowej. Wartość opałowa mieszanki. Temperatura spalania
W12	Technologie produkcji energii elektrycznej, ocena sprawności produkcji energii elektrycznej z wykorzystaniem różnych źródeł energii (energia wodna, słoneczna, wiatrowa) i różnych surowców mineralnych węgla, gazu, pierwiastków promieniotwórczych. Wykorzystanie energii elektrycznej do zasilania pojazdów: sieci trakcyjne i akumulatory energii elektrycznej
W13	Emisja CO ₂ i zagrożenie dla środowiska. Wyznaczanie emisji CO ₂ dla energii elektrycznej w zależności od technologii produkcji, paliw kopalnych i odnawialnych

Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Oznaczanie gęstości paliw ropopochodnych
L2	Wyznaczanie lepkości paliw płynnych
L3	Oznaczanie składu frakcyjnego - krzywej destylacji oleju napędowego
L4	Oznaczanie pozostałości po spopieleniu
L5	Jakościowe oznaczanie wody za pomocą siarczanu miedziowego
L6	Oznaczenie zawartości żywic w benzynie samochodowej
L7	Badanie działania korodującego paliw ciekłych na płytkach miedzi
L8	Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń w paliwach
L9	Wyznaczanie wartości opałowej paliwa

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Wykład konwersatoryjny.
3	Ćwiczenia laboratoryjne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne wykładów	51%
O2	Zaliczenie pisemne laboratorium	51%
O3	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51% (z każdego sprawozdania)

Literatura podstawowa	
1	Baczewski K., Kałdoński T.: Paliwa do silników o zapłonie iskrowym. WKiŁ. Warszawa 2005
2	Baczewski K., Kałdoński T.: Paliwa do silników o zapłonie samoczynnym. WKiŁ. Warszawa 2008

3	Czerwiński A.: Akumulatory baterie ogniwa. WKiŁ. Warszawa 2005
4	Górska K., Górski W.: Napędy lotnicze Materiały pędne i smary WKiŁ. Warszawa 1986
5	Jastrzębska G.Ł Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne. WNT. Warszawa 2010
6	Kabat M., Kozak T.: Wybrane zagadnienia z paliw silnikowych i środków smarowych ćwiczenia laboratoryjne. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej. Szczecin 2007
7	Kubiński W., Niekurzak M., Kubińska-Jacboń E.: Podstawowe badania paliw, smarów, powłok lakierowych i klejów. Wydawnictwa AGH. Kraków 2015
8	Red. Borowski T., Kijeński J., Machnikowski J., Ściążko M.: Czysta energia, produkty chemiczne i paliwa z węgla- ocena potencjału rozwojowego. Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla. Zabrze 2008
9	Olszewski W.- red. Paliwa i materiały smarowe. Badania i pomiary laboratoryjne podstawowych własności fizykochemicznych. Wydawnictwa Politechniki Radomskiej. Radom 2006
Literatura uzupełniająca	
1	Mackowski J.: Paliwa Silnikowe. PTNSS. Bielsko-Biała 2003
2	Lewandowski W.: Proekologiczne odnawialne źródła energii. WNT . Warszawa 2007
3	Majerczyk A., Taubert S.: Układy zasilania gazem propan-butan. WKiŁ. Warszawa 2006
4	Szuba J., Michalik L.: Paliwa ciekłe z węgla. WNT. Warszawa 1992
5	Surygała J.: Wodór jako paliwo. WNT. Warszawa 2008
6	Taubman J.: Węgiel i alternatywne źródła energii. Prognozy na przyszłość. PWN. Warszawa 2011

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	40

Przygotowane się do zaliczenia wykładów	10
Przygotowane się do zaliczenia z laboratorium i wykonanie sprawozdań	30
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W05 ++ P1A_W15 + P1A_W16+++ P1A_W17++ P1A_W21++	C1	W1 – W13	1,2	O1
EK 2	P1A_W05 ++ P1A_W15 + P1A_W16+++ P1A_W17++ P1A_W21++	C1,C2	W1 – W13	1,2	O1
EK 3	P1A_W05 ++ P1A_W15 + P1A_W16+++ P1A_W17++ P1A_W21++	C1,C2	W1 – W13	1,2	O1

EK 4	P1A_W05 ++ P1A_W15 + P1A_W16+++ P1A_W17++ P1A_W21++	C1,C2	W1 - W13	1,2	O1
EK 5	P1A_U01+ P1A_U03++ P1A_U05+++ P1A_U14++ P1A_U16+++ P1A_U20+	C3,C4	L1 - L9	2,3	O2, O3
EK 6	P1A_U01+ P1A_U03++ P1A_U05+++ P1A_U14++ P1A_U16+++ P1A_U20+	C3,C4	L1 - L9	2,3	O2, O3
EK 7	P1A_K01++ P1A_K02++ P1A_K05+	C4	W1 - W13 L1 - L9	1,2,3	O1,O2,O3
EK 8	P1A_K01++ P1A_K02++ P1A_K05+	C4	W1 - W13 L1 - L9	1,2,3	O1,O2,O3

Autor programu:	dr inż. Piotr Ignaciuk, dr inż. Halina Marczak
Adres e-mail:	p.ignaciuk@pollub.pl, h.marczak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Zrównoważonego Transportu i Źródeł Napędu

Karta (sylabus) przedmiotu

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Projektowanie nadwozi kołowych środków transportu
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	P1 S05 37 00
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Projekt - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Uzyskanie rozszerzonej wiedzy z zakresu metod projektowania, wykorzystywanych materiałów oraz projektowania różnych typów nadwozi środków transportu - samochodów dostawczych, ciężarowych, naczep i przyczep.
C2	Poszerzenie wiedzy z zakresu zastosowań różnorodnych środków transportu drogowego .
C3	Uzyskanie praktycznych umiejętności związanych z doborem, komponentów oraz konstruowaniem i eksploatacją nadwozi środków transportu wykorzystywanych w drogowym transporcie towarowym.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza w zakresie projektowania, budowy i wytwarzania części maszyn.
2	Wiedza w zakresie wymagań normatywnych oraz najważniejszych tendencji rozwojowych w gałęzi transportu drogowego.
3	Umiejętność odczytywania, opracowania oraz weryfikacji dokumentacji technicznej.
4	Umiejętność projektowania, przeprowadzania badań, pomiarów i obliczeń w odniesieniu do obiektów technicznych, zwłaszcza drogowych środków transportu.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę do zrozumienia technicznych, ekologicznych, ekonomicznych i społecznych warunków funkcjonowania drogowych środków transportu
EK 2	ma wiedzę związaną z kierunkami rozwoju konstrukcji i warunków związanych z eksploatacją pojazdów
EK 3	ma wiedzę na temat znaczenia konstrukcji i zasad eksploatacji nadwozi specjalistycznych
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi dobierać komponenty składowe oraz wykonywać obliczenia elementów nadwozi stosowanych w drogowych środkach transportu
EK 5	umie dokonać rachunkowej weryfikacji różnych parametrów techniczno-eksploatacyjnych pojazdów oraz ocenić jakościowo i ilościowo uzyskane wyniki obliczeń
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do identyfikowania pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej, odpowiedzialności za podejmowanie decyzji

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Jednostki ładunkowe stosowane w różnych gałęziach transportu
W2	Uwarunkowania normatywne w konstrukcji nadwozi kołowych środków transportu
W3	Nadwozia drogowych środków transportu: klasyfikacja, szczegóły konstrukcyjne

W4	Obciążenie eksploatacyjne środków transportu
W5	Ramy podwozi środków transportu – konstrukcja, zasady doboru
W6	Ramy pośrednie – konstrukcja, zasady doboru
W7	Naczepy i zabudowy samowyładowcze – wywrotki stalowe
W8	Naczepy – wywrotki aluminiowe
W9	Siłowniki hydrauliczne stosowane w układach wywrotu
W10	Zabudowy furgonowe
W11	Zabudowy chłodnicze i izotermiczne
W12	Zabudowy samochodów dostawczych
W13	Urządzenia sprzęgające: sprzęgi siodłowe i przyczepowe
W14	Żurawie przeładunkowe
Forma zajęć – projektowanie	
Treści programowe	
P1	Zapoznanie z podstawowymi narzędziami stosowanymi w projektowaniu nadwozi środków transportu
P2	Wyznaczanie głównych parametrów użytkowych dla określonych typów nadwozi i zabudów
P3	Opracowanie dokumentacji konstrukcyjnej dla różnych typów środków transportu i ich nadwozi
P4	Dobór osprzętu i wyposażenia dodatkowego
P5	Opracowanie projektowej dokumentacji technicznej nadwozia

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Projektowanie.

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

O2	Zaliczenie projektowania	51%
----	--------------------------	-----

Literatura podstawowa	
1	Prochowski L., Żukowski A.: Samochody ciężarowe i autobusy. WKiŁ 2011
2	Prochowski L., Żukowski A.: Technika transportu ładunków. WKiŁ 2009
3	Starkowski D., Bieńczak K., Zwierzycki W.: Samochodowy transport krajowy i międzynarodowy kompendium wiedzy praktycznej. Tom I/II. Wyd. Systherm 2007/2008.
4	Rusiński E.: Zasady projektowania konstrukcji nośnych pojazdów samochodowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002.
5	Branżowe czasopisma specjalistyczne, np.: Samochody Specjalne, Transport - Technika Motoryzacyjna, Polski Traker.
Literatura uzupełniająca	
6	Dokumentacja techniczna producentów pojazdów użytkowych i nadwozi
7	Zwierzycki W., Bieńczak K.: Pojazdy chłodnicze w transporcie żywności. Systherm 2005.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
udział w wykładach	15
Udział w zajęciach projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	30
opracowanie projektów obliczeniowych	20
przygotowanie do zaliczenia wykładu	10
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W14 +++	C1, C2	W1-W14	1	O1
EK 2	P1A_W08 ++ P1A_W17 +++ P1A_W20 ++	C1, C2	W5-W14	1	O1
EK 3	P1A_W03 ++ P1A_W04 +++ P1A_W07 ++ P1A_W09 ++	C1, C2	W1-W14	1	O1
EK 4	P1A_U01 ++ P1A_U04 ++ P1A_U08 +++ P1A_U11 ++	C3	P1-P5	2	O2
EK 5	P1A_U06 ++ P1A_U11 +++ P1A_U13 ++	C3	P1-P5	2	O2
EK 6	P1A_K01 ++	C1, C2, C3	W1-W14 P1-P5	1, 2	O1, O2

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

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Systemy sterowania w pojazdach samochodowych
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	P 1 S05 38 00
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	75
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	Wykład - egzamin Laboratorium - zaliczenie Projekt - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie sposobów, celów i kryteriów sterowania w elektrycznych i mechanicznych układach pojazdów samochodowych.
C2	Poznanie budowy urządzeń sterujących oraz struktury sieci i zasady ich działania.
C3	Nabycie umiejętności wykonywania badań diagnostycznych systemów sterowania w pojazdach samochodowych i ich analizy.
C4	Nabycie umiejętności projektowania podstawowych procesów sterowania w pojazdach samochodowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość podstaw elektrotechniki i elektroniki.
2	Znajomość podstawowych zagadnień elektrotechniki i elektroniki pojazdów samochodowych.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawy teorii sterowania oraz sposobów, celów i kryteriów sterowania w układach pojazdów samochodowych z silnikiem spalinowym oraz hybrydowych i elektrycznych
EK 2	zna budowę urządzeń sterujących oraz sieci i sposobów przesyłania informacji
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi wykonać badania systemów sterowania pojazdów samochodowych z wykorzystaniem multimetrów, testerów i diagnostów
EK 4	potrafi przeprowadzić analizy procesów sterowania w różnych układach pojazdów samochodowych na podstawie przebiegów napięciowych czujników i elementów wykonawczych oraz zmienności wielkości sterowanych i sterujących
EK 5	potrafi dobrać elementy, wykonać obliczenia i symulacje dotyczące podstawowych procesów sterowania w pojazdach samochodowych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do działań w zakresie udoskonalania systemów sterowania w pojazdach samochodowych w celu efektywnego, bezpiecznego i ekonomicznego ich użytkowania

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawy teorii sterowania: - pojęcia i definicje - zależności matematyczne - kryteria i metody

W2	<p>Sieci przesyłu informacji w pojazdach samochodowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - magistrale danych - przetwarzanie informacji - diagnostyka
W3	<p>Sterowniki pojazdów samochodowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - budowa, elementy - zasada działania - programowanie - topologia
W4	<p>Sterowanie w układach zasilania elektrycznego:</p> <ul style="list-style-type: none"> - akumulatory - generatory - ogniwa paliwowe
W5	<p>Sterowanie pracą silnika spalinowego z zapłonem iskrowym:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cele i kryteria sterowania - wielkości fizyczne sterowane i sterujące - funkcje czujników - elementy wykonawcze
W6	<p>Sterowanie pracą silnika spalinowego z zapłonem samoczynnym:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cele i kryteria sterowania - wielkości fizyczne sterowane i sterujące - funkcje czujników - elementy wykonawcze
W7	<p>Sterowanie pracą maszyn i urządzeń elektrycznych w pojazdach hybrydowych i elektrycznych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cele i kryteria sterowania - praca silnikowa i prądnicowa maszyny elektrycznej - odzyskiwanie energii

W8	Sterowanie w układach bezpieczeństwa i komfortu w pojazdach samochodowych
W9	Sterowanie w układach oczyszczania spalin
W10	Sterowanie w układach przeniesienia napędu
W11	Sterowanie w układach kontrolno-pomiarowych pojazdów samochodowych
W12	Tendencje rozwojowe w systemach sterowania pojazdów samochodowych
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Badanie sieci przesyłu informacji w pojazdach samochodowych
L2	Badanie wybranych sterowników pojazdów samochodowych
L3	Badanie układów sterowania pracą źródeł energii w pojazdach samochodowych
L4	Analiza procesów sterowania w silniku z zapłonem iskrowym
L5	Analiza procesów sterowania w silniku z zapłonem samoczynnym
L6	Badanie wybranych układów sterowania maszyn elektrycznych stosowanych w pojazdach hybrydowych i elektrycznych
L7	Analiza procesów sterowania w wybranych układach bezpieczeństwa i komfortu w pojazdach samochodowych
L8	Analiza procesów sterowania w układach oczyszczania spalin
L9	Analiza procesów sterowania w układach przeniesienia napędu
L10	Analiza procesów sterowania w układach kontrolno-pomiarowych pojazdów samochodowych
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Dobór elementów, obliczenia i symulacje w układzie sterowania pracą źródeł energii w pojazdach samochodowych
P2	Dobór elementów, obliczenia i symulacje w wybranych układach sterowania pracą silnika z zapłonem iskrowym
P3	Dobór elementów, obliczenia i symulacje w wybranych układach sterowania pracą silnika z zapłonem samoczynnym

P4	Dobór elementów, obliczenia i symulacje w układach sterowania maszyn elektrycznych stosowanych w pojazdach hybrydowych i elektrycznych
P5	Projektowanie układu sterowania związanego z bezpieczeństwem i komfortem w pojazdach samochodowych
P6	Projektowanie układu sterowania związanego z procesem oczyszczania spalin
P7	Projektowanie systemu sterowania związanego z układem przeniesienia napędu
P8	Projektowanie układu sterowania związanego z urządzeniami kontrolno-pomiarowymi pojazdu samochodowego

Metody dydaktyczne

1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia laboratoryjne.
3	Projektowanie.

Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne wykładów	51%
O2	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51% (z każdego sprawozdania)
O3	Zaliczenie projektowania	51%

Literatura podstawowa

1	Wituszyński K., Łęgiewicz J. (tłumacze): Sterowanie silników o zapłonie iskrowym, zasada działania, podzespoły. Informator techniczny Bosch. WKiŁ. Warszawa 2017.
2	Frei M.: Samochodowe magistrale danych w praktyce warsztatowej. WKiŁ. Warszawa 2016.
3	<u>Schneehage G.</u> : Czujniki układu sterowania silnika w praktyce warsztatowej. WKiŁ. Warszawa 2017.
4	<u>Schneehage G.</u> : Elementy wykonawcze układu sterowania silnika w praktyce warsztatowej. WKiŁ. Warszawa 2019.

Literatura uzupełniająca	
1	Schmidt T.: Pojazdy hybrydowe i elektryczne w praktyce warsztatowej. WKiŁ. Warszawa 2020.
2	Brzeżański M., Juda Z.: (red.): Czujniki w pojazdach samochodowych. Informator techniczny Bosch. WKiŁ. Warszawa 2018.
3	Nawrocki W.: (red.): Sieci wymiany danych w pojazdach samochodowych. Informator techniczny Bosch. WKiŁ. Warszawa 2016.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	75
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	30
Udział w projektowaniu	15
Praca własna studenta, w tym:	50
Przygotowanie do egzaminu	12
Przygotowanie do laboratorium	10
Przygotowanie do projektowania	8
Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych i projektowych	20
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W12 +++ P1A_W17 + P1A_W21 ++	C1	W1 W4-W12	1	O1
EK 2	P1A_W10 ++ P1A_W11 +++	C2	W2, W3, W12	1	O1
EK 3	P1A_U05 ++ P1A_U15 +	C3	L1-L6	2	O2
EK 4	P1A_U10 +++	C3	L4, L5, L7 - L10	2	O2
EK 5	P1A_U04 +++ P1A_U05 + P1A_U10 ++	C4	P1-P8	3	O3
EK 6	P1A_K02 ++ P1A_K04 +	C1-C4	W4-W12 L3-L10 P1-P8	1, 2, 3	O1, O2, O3

Autor programu:	dr inż. Marek Adamiec
Adres e-mail:	m.adamiec@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Pojazdów Samochodowych, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Lotnicze zespoły napędowe
Rodzaj przedmiotu:	kierunkowy
Kod przedmiotu:	P 1 S05 39 00
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Laboratorium - zaliczenie Projekt - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie się z podstawami budowy i zasady działania silników stosowanych w lotnictwie.
C2	Zapoznanie się z budową i zasadą działania układów przeniesienia napędu stosowanych w lotnictwie.
C3	Zapoznanie się z podstawowymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi, odbiorników mocy stosowanych w statkach powietrznych.
C4	Zdobycie umiejętności analizy konstrukcji zespołów napędowych statków powietrznych.
C5	Zdobycie umiejętności wyznaczania podstawowych parametrów zespołów napędowych statków powietrznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zna klasyfikację i budowę lekkich statków powietrznych.
2	Zna podstawy budowy silników spalinowych.
3	Zna podstawy fizyki lotu lekkich statków powietrznych.
4	Potrafi posługiwać się podstawową terminologią związaną z techniką lotniczą i silnikami spalinowymi.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawy klasyfikacji i budowy napędów lotniczych
EK 2	zna i rozumie zasady działania napędów lotniczych i ich podzespołów
EK 3	zna i rozumie podstawowe zależności pomiędzy wielkościami i parametrami charakteryzującymi napędy lotnicze
EK 4	zna tendencje rozwojowe w napędach lotniczych stosowanych w lekkich statkach powietrznych
	W zakresie umiejętności:
EK 5	potrafi wykonać obliczenia wstępne układu napędowego śmigłowca
EK 6	potrafi posługiwać się specjalistyczną terminologią związaną z budową układów napędowych lekkich statków powietrznych
EK 7	potrafi analizować konstrukcję i parametry zespołów napędowych lekkich statków powietrznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
Treści programowe	
W1	Podstawowe definicje i pojęcia związane z układami napędowymi statków powietrznych, definicje typów układów napędowych, klasyfikacja układów napędowych statków powietrznych, podstawowe wielkości i parametry charakteryzujące układy napędowe
W2	Silniki raketowe: zasada działania silnika, klasyfikacja, konstrukcja, budowa, typy pracy, podstawy budowy dyszy, podstawy budowy komory spalania, sposoby regulacji ciągu, paliwa raketowe, przykłady zastosowań

W3	Silniki turbinowe: zasada działania silnika, klasyfikacja silników turbinowych, podstawy budowy zespołu sprężarki, podstawy budowy zespołu komory spalania, podstawy budowy zespołu turbiny, odmiany konstrukcyjne, paliwa, przykłady zastosowań
W4	Silniki tłokowe: zasada działania silnika tłokowego, klasyfikacja lotniczych silników tłokowych, odmiany konstrukcyjne silników tłokowych, podstawy budowy lotniczych silników tłokowych, silniki w układzie gwiazda, silniki w układzie bokser, wymagania stawiane lotniczemu silnikom tłokowym, wymagania prawne dotyczące konstrukcji silnika, budowa podstawowych układów i podzespołów silnika, osprzęt dodatkowy, wskaźniki pracy silnika, paliwa, przykłady zastosowań
W5	Reduktory i przekładnie lotnicze: podstawowe definicje i pojęcia, konstrukcja, funkcje, odmiany konstrukcyjne, klasyfikacja i budowa przekładni, klasyfikacja przekładni śmigłowców, obliczanie podstawowych wielkości i parametrów przekładni
W6	Odbiorniki mocy: Śmigło – podstawowe definicje i pojęcia, budowa śmigła, teoria pracy śmigła, klasyfikacja śmigieł, typy i odmiany konstrukcyjne, przykłady zastosowań
W7	Odbiorniki mocy: Wirnik śmigłowca – podstawowe definicje i pojęcia, podstawy budowy wirnika, postawy budowy głowicy, podstawy budowy łopaty, klasyfikacja wirników, typy konstrukcyjne głowic, przykłady zastosowań
W8	Charakterystyki lotnicze: pojęcia podstawowe, definicje, charakterystyki ciągu, charakterystyki śmigłowe, charakterystyki eksploatacyjne, charakterystyki wysokościowe, charakterystyki wysokościowe silników doładowanych
W9	Warunki zewnętrzne pracy napędu lotniczego: wpływ ciśnienia, temperatury i wilgotności na pracę napędu; klasyfikacja chmur i ich cechy, wyładowania atmosferyczne, wiatry, mgły, warunki powstawania oblodzenia i jego typy.
W10	Tendencje rozwojowe w napędach lotniczych, paliwa alternatywne w lotnictwie, hybrydowe zespoły napędowe, silniki elektryczne w lotnictwie
Forma zajęć – laboratorium	
Treści programowe	
L1-	Konstrukcja zespołu napędowego wybranego statku powietrznego
L5-	Podstawowe charakterystyki lotnicze: charakterystyka śmigłowa
L7	Podstawowe charakterystyki lotnicze: charakterystyka zewnętrzna
L8	Podstawowe charakterystyki lotnicze: charakterystyka wysokościowa

Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1-	Obliczenia wstępne układu napędowego śmigłowca.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia laboratoryjne.
3	Projektowanie.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne wykładów	51%
O2	Zaliczenie pisemne laboratorium	51%
O3	Zaliczenie projektowania	51%

Literatura podstawowa	
1	S. Szczeciński, W. Balicki i inni: Lotnicze zespoły napędowe (tom 1 i 2). Wydawnictwo Wojskowej Akademii Technicznej, Warszawa 2009 i 2011.
2	P. Dzierżanowski i inni: cykl wydawniczy „Napędy lotnicze”, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1981.

Literatura uzupełniająca	
1	J. Bukowski, W. Łucjanek: Napęd śmigłowy. Teoria i konstrukcja. Wydawnictwo Ministerstwa Obrony Narodowej, Warszawa 1986.
2	S. Szczeciński: Lotnicze silniki tłokowe. Wydawnictwo MON, Warszawa 1969.
3	Federal Aviation Administration „Aviation Maintenance Technician Handbook – Airframe” FAA-H-8083-31, 2012.
4	Witkowski Ryszard: Budowa i pilotaż śmigłowców. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1979.

Metody dydaktyczne	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w projektowaniu	15
Udział w laboratorium	15
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do egzaminu	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10
Przygotowanie do zajęć projektowych	10
Opracowanie sprawozdań z laboratorium	10
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Metoda oceny
EK 1	P1A_W15++	C1, C2	W1, W2, W3, W4	1	O1
EK 2	P1A_W06++ P1A_W15+++	C1, C2	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7	1	O1
EK 3	P1A_W13++ P1A_W15++	C1, C2, C3	W8, W9	1	O1
EK 4	P1A_W17++	C1, C2, C3	W10	1	O1

EK 5	P1A_U09+++	C5	P1 - P8	3	O3
EK 6	P1A_U03++	C4	P1 - P8 L1 - L8	2, 3	O2, O3
EK 7	P1A_U09++	C4	L1 - L8	2	O2

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

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Podstawy aerodynamiki
Rodzaj przedmiotu:	kierunkowy
Kod przedmiotu:	P 1 S05 40 00
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Projekt - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami komputerowego wspomaganie mechaniki płynów oraz z podstawami teoretycznymi modelowania przepływów.
C2	Przekazanie wiedzy o rodzajach przepływów gazów.
C3	Przekazanie wiedzy o oddziaływaniach zachodzących pomiędzy przepływającymi gazami i ciałami stałymi.

C4	Ukształtowanie umiejętności analizy i rozwiązywania podstawowych zadań mechaniki płynów z zastosowaniem systemu z grupy CFD (Computational Fluid Dynamics).
C5	Kształtowanie umiejętności krytycznej oceny posiadanej i pozyskiwanej wiedzy. Uzyskanie świadomości konieczności postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Matematyka – zna podstawy analizy wektorów oraz rozwiązywania równań różniczkowych.
2	Mechanika płynów – zna podstawy kinematyki i dynamiki przepływu płynu.
3	Termodynamika – zna pierwszą i drugą ZT oraz przemiany termodynamiczne.
4	Zna podstawowych praw fizyki.
5	Potrafi rozwiązywać podstawowe zadania statyki i przepływu płynów.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawy aerodynamiki oraz ma poszerzoną wiedzę w zakresie przepływu gazów
EK 2	posiada wiedzę o opływach ciał stałych w tym profili lotniczych i o oddziaływaniach na opływane ciała
EK 3	posiada wiedzę w zakresie modelowania i konstruowania z uwzględnieniem aerodynamiki
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu aerodynamiki metody eksperymentalne, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej i pozyskiwanej wiedzy
EK 6	jest gotów do postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawowe pojęcia i definicje z zakresu aerodynamiki. Podział aerodynamiki i przepływów gazów. Obszary wykorzystania aerodynamiki
W2	Metody badania przepływów. Kinematyka przepływów gazów. Ogólny ruch płynu
W3	Wirowość i cyrkulacja. Twierdzenie Helmholtza
W4	Przepływy płynów rzeczywistych. Równanie ciągłości, równania Naviera-Stokesa
W5	Równanie energii, równania konstytutywne parametrów termicznych i przepływowych
W6	Warstwa przyścienna i jej równania. Przepływ laminarny i turbulentny
W7	Elementy teorii płata nośnego. Płaski opływ profilu płynem doskonałym. Opływ profilu płynem rzeczywistym
W8	Ustalone jednowymiarowe przepływy gazów w kanałach o zmiennej geometrii. Wpływ ściśliwości gazu na parametry przepływu. Prędkość dźwięku w gazie
W9	Systemy komputerowe do wspomaganie modelowania aerodynamiki
W10	Komputerowe wspomaganie modelowania aerodynamiki. Siatka obliczeniowa
W11	Modelowanie turbulencji
W12	Modelowanie przepływów ściśliwych
W13	Przepływy wielofazowe
W14	Siatka obliczeniowa
W15	Warstwa przyścienna i jej znaczenie
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Projektowanie aerodynamiki bryły z wykorzystaniem CFD
P2	Projektowanie przepływu wewnętrznego z wykorzystaniem CFD

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Projektowanie.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne wykładów	51%
O2	Zaliczenie projektowania	51%

Literatura podstawowa	
1	Sobieraj W.: Aerodynamika, WAT, Warszawa 2014
2	Zienkiewicz O. C.: Metoda Elementów Skończonych, Arkady, Warszawa 1972
3	Elsner J.W., Turbulencja przepływów, PWN 1987.
4	Zagadnienia aerodynamiki, Wydawnictwa Naukowe Instytutu Lotnictwa, Warszawa 2011

Literatura uzupełniająca	
1	Bukowski J., Mechanika Płynów, PWN 1975
2	Yunus A. Cengel, Michael A. Boles - Thermodynamics. An Engineering Approach 3rd ed., McGraw Hill 1998.
3	Compa T., Podstawy wiedzy o statkach powietrznych, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Oficerskiej Sił Powietrznych, Dęblin 2012.

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

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W06+++	C1	W1-W15	1	O1
EK 2	P1A_W06+++	C2	W1-W15	1	O1
EK 3	P1A_W06++	C3	W1-W15	1	O1
EK 4	P1A_W04++ P1A_W06+	C1	W1-W15	1	O1
EK 5	P1A_U04+ P1A_U12+++ P1A_U19++	C4	P1, P2	2	O2
EK 6	P1A_K01+++	C5	W1-W15, P1-P2	1, 2	O1, O2
EK 7	P1A_K02++	C5	W1-W15, P1-P2	1, 2	O1, O2

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

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Wychowanie Fizyczne I
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	P 1 S05 41 00
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	0
Sposób zaliczenia:	Ćwiczenia - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Opanowanie wybranych umiejętności ruchowych z gier zespołowych oraz dyscyplin indywidualnych
C2	Zapoznanie z zasobem ćwiczeń fizycznych kształtujących prawidłową postawę ciała i kondycję organizmu
C3	Wyrobienie nawyku czynnego uprawiania sportu i zdrowego stylu życia dorosłego człowieka

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

	brak
--	------

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	opanował umiejętności ruchowe z zakresu gier zespołowych, sportów indywidualnych, turystyki kwalifikowanej
EK 2	umie zorganizować i brać udział w grach i zabawach ruchowych, sportowych i terenowych, rzeczowo oceniać opinie innych oraz dyskutować o nich
EK 3	potrafi zastosować nabyty potencjał motoryczny do realizacji poszczególnych zadań technicznych i taktycznych w poszczególnych dyscyplinach sportowych i działalności turystyczno- rekreacyjnej
EK 4	posiada umiejętności włączenia się w prozdrowotny styl życia oraz samodzielnego planowania działań i kształtowania postaw sprzyjających aktywności fizycznej na całe życie
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania oraz rozumie potrzebę współlistnienia poglądów i kultur

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1÷ ĆW8	<p>1. Gry zespołowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sposoby poruszania się po boisku, - doskonalenie podstawowych elementów techniki i taktyki gry, - fragmenty gry i gra treningowa, - 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)
ĆW9÷ ĆW15	<p>2. Sporty indywidualne (tenis stołowy, tenis ziemny, aerobic, nordic walking, pływanie, lekka atletyka, kick-boxing, ergometr):</p> <ul style="list-style-type: none"> - poprawa ogólnej sprawności fizycznej, - nauka i doskonalenie techniki z zakresu poszczególnych dyscyplin sportu, - wdrożenie do samodzielnych ćwiczeń fizycznych, - wzmocnienie mięśni posturalnych i innych grup mięśniowych, - umiejętność poprawnego wykonywania ćwiczeń i technik specyficznych dla danej dyscypliny sportu, - gry i zabawy właściwe dla danej dyscypliny, - organizacja turniejów i zawodów, - udzielanie pierwszej pomocy i nauka resuscytacji krążeniowo-oddechowej, - udział w zawodach sportowych (Akademickie Mistrzostwa Polski, Liga Międzyuczelniana, Uniwersjada)

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia - realizacja zadań ruchowych sposobami odtwórczymi, proaktywnymi lub twórczymi.

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

Literatura podstawowa	
1	Talaga J. Sprawność fizyczna ogólna. Testy. Wydawnictwo Zysk i S-ka, Poznań 2004
2	Bondarowicz M., Staniszewski T. Podstawy teorii i metodyki zabaw i gier ruchowych. A.W.F. Warszawa 2000 r.
3	Bondarowicz M. Staniszewski T. Wielka księga zabaw i gier ruchowych Tom I, II. Wydawnictwo BK. Wrocław 2007.
4	Trzeźniowski R. Zabawy i gry ruchowe. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1995.

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:	0
Łączny czas pracy studenta	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	0

Macierz efektów uczenia się

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_U18+++	C1, C2, C3	ĆW1÷ĆW15	1	O1
EK 2	P1A_U18+++ P1A_U20++	C1, C2, C3	ĆW1÷ĆW15	1	O1
EK 3	P1A_U18+++	C1, C2, C3	ĆW1÷ĆW15	1	O1
EK 4	P1A_U17+++ P1A_U18+++	C1, C2, C3	ĆW1÷ĆW15	1	O1
EK 5	P1A_K01+ P1A_K05++	C3	ĆW1÷ĆW15	1	O1

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

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Język angielski III
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	P 1 S05 42 01
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Ćwiczenia - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski i angielski

Cele przedmiotu

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

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

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	umie posługiwać się słownictwem w języku angielskim dotyczącym omawianych treści programowych
EK 2	umie posługiwać się strukturami gramatycznymi języka angielskiego omawianymi w semestrze
EK 3	potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie w języku angielskim na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem, a także rzeczowo oceniać opinie innych oraz dyskutować o nich
EK 4	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne w języku angielskim na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych
EK 5	potrafi realizować uczenie się przez całe życie, rozwijając proces uczenia się języka obcego, z wykorzystaniem dodatkowych, samodzielnie zdobywanych materiałów dydaktycznych
EK 6	umie pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do oceny poziomu swojej wiedzy i umiejętności, a także dostrzega potrzebę dokształcania się, aktualizowania i gromadzenia wiedzy z różnych źródeł w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych oraz osobistych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Problemy techniczne: wady, usterki, przyczyny
ĆW2	Naprawa i konserwacja
ĆW3	Proces technologiczny: wymagania, rozwiązania, wykonalność, ulepszenia
ĆW4	Usługi: wsparcie techniczne, skargi, zażalenia
ĆW5	Strona bierna

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia na mówienie w parach i grupach.
2	Ćwiczenia leksykalne i gramatyczne.

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

Literatura podstawowa	
1	Ibbotson Mark: Cambridge English for Engineering. Cambridge University Press, 2008.
2	David Bonamy, Technical English. Longman 2011.
3	Myszkowska B.: English in a Car Repair Workshop. Podręcznik do języka angielskiego zawodowego. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2012.
Literatura uzupełniająca	
1	Ibbotson Mark: Professional English in Use. Engineering Technical English for Professionals. Cambridge University Press 2009.
2	Foley Mark, Hall Diane, My Grammar Lab, Pearson Education 2012.

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

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_U02+++ P1A_U03+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 2	P1A_U02+++ P1A_U03+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 3	P1A_U02+++ P1A_U03+++ P1A_U20+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 4	P1A_U02+++ P1A_U03+++ P1A_U20+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 5	P1A_U13++ P1A_U17++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 6	P1A_U18+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 7	P1A_K01++ P1A_K02+ P1A_K05++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1

Autor programu:	mgr Monika Szabelska, mgr Barbara Miłosz, mgr Elżbieta Stanisławek
Adres e-mail:	m.szabelska@pollub.pl; b.milosz@pollub.pl; e.stanislawek@pollub.pl;
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych PL

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Język niemiecki III
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	P 1 S05 42 02
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Ćwiczenia - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski i niemiecki

Cele przedmiotu

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

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

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	umie posługiwać się słownictwem w języku niemieckim dotyczącym omawianych treści programowych
EK 2	umie posługiwać się strukturami gramatycznymi języka niemieckiego omawianymi w semestrze
EK 3	potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie w języku niemieckim na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem, a także rzeczowo oceniać opinie innych oraz dyskutować o nich
EK 4	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne w języku niemieckim na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych
EK 5	potrafi realizować uczenie się przez całe życie, rozwijając proces uczenia się języka obcego, z wykorzystaniem dodatkowych, samodzielnie zdobywanych materiałów dydaktycznych
EK 6	umie pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do oceny poziomu swojej wiedzy i umiejętności, a także dostrzega potrzebę dokształcania się, aktualizowania i gromadzenia wiedzy z różnych źródeł w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych oraz osobistych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Problemy techniczne: wady, usterki, przyczyny
ĆW2	Naprawa i konserwacja
ĆW3	Proces technologiczny: wymagania, rozwiązania, wykonalność, ulepszenia
ĆW4	Usługi: wsparcie techniczne, skargi, zażalenia
ĆW5	Strona bierna

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia na mówienie w parach i grupach.
2	Ćwiczenia leksykalne i gramatyczne.

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

Literatura podstawowa	
1	Norbert Becker, Jörg Braunert: Alltag, Beruf & Co., Hueber Verlag 2017
2	Ilse Sander, Regine Grosser, Claudia Hanke: DaF im Unternehmen. Lektor Klett 2015.
3	Rochowski P.: Język niemiecki w branży samochodowej. Deutsch in der Automobilbranche. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2017.
Literatura uzupełniająca	
1	Anna Kryczyńska-Pham, Justyna Łuczak: Grammatik. Gramatyka języka niemieckiego z ćwiczeniami. WSiP 2017.
2	Lewicki R., Solarz Ł.: Samochodowy słownik polsko-niemiecki i niemiecko-polski. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2011.

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

Macierz efektów uczenia się

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_U02+++ P1A_U03+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 2	P1A_U02+++ P1A_U03+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 3	P1A_U02+++ P1A_U03+++ P1A_U20+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 4	P1A_U02+++ P1A_U03+++ P1A_U20+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 5	P1A_U13++ P1A_U17++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 6	P1A_U18+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 7	P1A_K01++ P1A_K02+ P1A_K05++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1

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

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Język rosyjski III
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	P 1 S05 42 03
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Ćwiczenia - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski oraz rosyjski

Cele przedmiotu

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość języka rosyjskiego na poziomie B1.
----------	--

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	umie posługiwać się słownictwem w języku rosyjskim dotyczącym omawianych treści programowych
EK 2	umie posługiwać się strukturami gramatycznymi języka rosyjskiego omawianymi w semestrze
EK 3	potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie w języku rosyjskim na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem, a także rzeczowo oceniać opinie innych oraz dyskutować o nich
EK 4	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne w języku rosyjskim na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych
EK 5	potrafi realizować uczenie się przez całe życie, rozwijając proces uczenia się języka obcego, z wykorzystaniem dodatkowych, samodzielnie zdobywanych materiałów dydaktycznych
EK 6	umie pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do oceny poziomu swojej wiedzy i umiejętności, a także dostrzega potrzebę dokształcania się, aktualizowania i gromadzenia wiedzy z różnych źródeł w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych oraz osobistych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
ĆW1	Problemy techniczne: wady, usterki, przyczyny
ĆW2	Naprawa i konserwacja
ĆW3	Proces technologiczny: wymagania, rozwiązania, wykonalność, ulepszanie
ĆW4	Usługi: wsparcie techniczne, skargi, zażalenia
ĆW5	Strona bierna

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia na mówienie w parach i grupach.
2	Ćwiczenia leksykalne i gramatyczne.

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

Literatura podstawowa	
1	Jacek Sawiński, Katarzyna Łukasiak: Rosyjski w tłumaczeniach. Gramatyka 1. Preston Publishing 2015.
2	Anna Pado. Podręcznik do nauki języka rosyjskiego. Biesieda. Wydawnictwo Draco 2017.
3	Gołubiewa Albina, Kuratczyk Magdalena: Gramatyka języka rosyjskiego z ćwiczeniami. Wydawnictwo Naukowe PWN 2008.
Literatura uzupełniająca	
1	Wybrane teksty z rosyjskiej literatury technicznej i Internetu
2	Słownik Naukowo-Techniczny Polsko-Rosyjski z Suplementem. WNT 2008.
3	Autorskie materiały dydaktyczne z zakresu języka technicznego.

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

Macierz efektów uczenia się

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_U02+++ P1A_U03+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 2	P1A_U02+++ P1A_U03+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 3	P1A_U02+++ P1A_U03+++ P1A_U20+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 4	P1A_U02+++ P1A_U03+++ P1A_U20+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 5	P1A_U13++ P1A_U17++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 6	P1A_U18+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1
EK 7	P1A_K01++ P1A_K02+ P1A_K05++	C1, C2	ĆW1÷ĆW5	1, 2	O1

Autor programu:	Mgr Julija Jaśkiewicz
Adres e-mail:	j.jaskiewicz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych PL

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I-go stopnia

Przedmiot:	Diagnostyka pojazdów samochodowych
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	P 1 S05 43 00
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	Wykład - egzamin Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie metodyki badań diagnostycznych pojazdów samochodowych.
C2	Opanowanie umiejętności oceny stanu technicznego pojazdu samochodowego.
C3	Uświadomienie potrzeby dalszego samokształcenia i poszerzania wiedzy w zakresie diagnostyki pojazdów samochodowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Ma wiedzę w zakresie budowy pojazdów samochodowych.
2	Ma wiedzę z zakresu eksploatacji pojazdów samochodowych oraz eksploatacji i niezawodności maszyn.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna zagadnienie diagnozowania głównych układów mechanicznych i ich elementów w pojazdach samochodowych
EK 2	zna skutki nieprawidłowości w stanie technicznym pojazdu samochodowego i ich wpływ na bezpieczeństwo oraz środowisko naturalne
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi dobrać metody i przeprowadzić badanie techniczne poszczególnych układów mechanicznych pojazdu samochodowego
EK 4	potrafi dokonać oceny stanu technicznego pojazdu samochodowego.
EK 5	potrafi uwzględnić ogólne aspekty pozatechniczne diagnostyki pojazdów samochodowych, w tym dotyczące bezpieczeństwa ruchu drogowego, a także oddziaływania pojazdu na środowisko naturalne
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do samodzielnego zdobywania wiedzy i doskonalenia kompetencji zawodowych
EK 7	jest gotów działać w sposób odpowiedzialny dbając o dorobek i tradycje zawodu inżyniera oraz przestrzegać zasad etyki zawodowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Istota diagnostyki pojazdów samochodowych: obowiązujące normy prawne oraz regulacje dotyczące diagnostyki pojazdów samochodowych
W2	Diagnostyka pojazdów samochodowych w Polsce: rodzaje stacji diagnostycznych, rodzaje badań diagnostycznych, wymagania prawne dotyczące zawodu diagnosty samochodowego
W3	Wyposażenie stacji kontroli pojazdów samochodowych
W4	Parametry diagnostyczne - identyfikacja, podział i charakterystyka
W5	Identyfikacja pojazdu samochodowego
W6	Diagnostyka układu hamulcowego pojazdu samochodowego

W7	Diagnostyka układu zawieszenia pojazdu samochodowego
W8	Diagnostyka układu kierowniczego pojazdu samochodowego
W9	Diagnostyka układu wydechowego i oczyszczania spalin
W10	Diagnostyka zewnętrznego oświetlenia pojazdu samochodowego
W11	Diagnostyka kół jezdnych
W12	Diagnostyka pojazdów zasilanych paliwami alternatywnymi: LPG, CNG
W13	Diagnostyka układu napędowego. Wykorzystanie hamowni podwoziowej w diagnostyce pojazdu samochodowego.
W14	Badania diagnostyczne pojazdów specjalnych
W15	Badania diagnostyczne pojazdów przystosowanych do transportu drogowego materiałów niebezpiecznych
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych. Zapoznanie się z wyposażeniem SKP
L2	Identyfikacja pojazdu i oględziny zewnętrzne
L3	Ocena stanu technicznego układu zawieszenia pojazdu samochodowego
L4	Ocena stanu technicznego układu hamulcowego pojazdu samochodowego
L5	Ocena stanu technicznego układu kierowniczego pojazdu samochodowego
L6	Ocena stanu technicznego układu wydechowego i oczyszczania spalin pojazdu samochodowego
L7	Ocena stanu technicznego zewnętrznego oświetlenia pojazdu samochodowego
L8	Ocena stanu technicznego kół jezdnych
L9	Ocena stanu technicznego układu zasilania silnika gazem LPG, zasady regulacji
L10	Ocena stanu płynów eksploatacyjnych: hamulcowy, chłodniczy, smarny
L11	Ocena stanu technicznego układu napędowego na hamowni podwoziowej.
L12	Diagnostyka systemów bezpieczeństwa czynnego i biernego
L13	Ocena prawidłowości wskazań prędkościomierza oraz drogomierza z wykorzystaniem hamowni podwoziowej.
L14	Diagnostyka automatycznych skrzyń biegów

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia laboratoryjne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin pisemny	51%
O2	Zaliczenie pisemne laboratorium	51%
O3	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51% (z każdego sprawozdania)

Literatura podstawowa	
1	P. Gustof: Badania techniczne z diagnostyką pojazdów samochodowych. Wyd. P-ki Śl. Gliwice 2013
2	P. Kubiak: Pracownia diagnostyki pojazdów samochodowych, WKŁ, Warszawa, 2013
3	K. Trzeciak: Diagnostyka pojazdów samochodowych, WKŁ Warszawa 2006
4	Wróblewski P., Kupiec J.: Diagnozowanie podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych. WKŁ, Warszawa 2015
5	Niziński S.: Diagnostyka samochodów osobowych i ciężarowych. Dom Wydawniczy Bellona, Warszawa 1999.
Literatura uzupełniająca	
1	M. Dąbrowski, S. Kowalczyk, G. Trawiński Diagnostyka pojazdów samochodowych. Podręcznik do nauki zawodu technik pojazdów samochodowych. WSiP. Warszawa 2018
2	Z. Gawlik, Z. Sikora G. Wasyl: Vademecum diagnosty: pytania i odpowiedzi: materiały dla diagnostów. Kraków 2020

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

Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	65
Przygotowanie się do zaliczenia wykładu	25
Przygotowanie się do zaliczenia zajęć laboratoryjnych	25
Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	15
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W13+++	C1	W1-W15	1	O1
EK 2	P1A_W21++	C1	W1-W15	1	O1
EK 3	P1A_U15+++	C2	L1-L14	2	O2, O3
EK 4	P1A_U01++	C2	L3-L14	2	O2, O3
EK 5	P1A_U14+	C2	L1-L14	2	O2, O3
EK 6	P1A_K01++	C3	W1-W15 L1-L14	1, 2	O1, O2, O3
EK 7	P1A_K05+++	C3	W1, W2 L1-L14	1, 2	O1, O2, O3

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

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Komputerowe wspomaganie projektowania pojazdów samochodowych i lekkich statków powietrznych
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	P 1 S05 44 01
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Wykład - egzamin Projekt - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie zasad modelowania przestrzennego z wykorzystaniem komputerowego wspomaganie projektowania.
C2	Nabycie umiejętności budowania modeli przestrzennych CAD oraz analizy jakości powierzchni elementów 3D.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Umiejętność obsługi komputera na poziomie podstaw systemu operacyjnego MS Windows.
----------	--

2	Posiadanie podstawowej wiedzy z podstaw konstrukcji maszyn.
----------	---

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	posiada podstawową wiedzę z zakresu modelowania bryłowego w systemie Catia V5
EK 2	zna ogólne zasady modelowania powierzchniowego oraz hybrydowego w systemie Catia V5
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi prawidłowo narysować i sparametryzować szkic oraz na podstawie niego zamodelować bryłę 3D
EK 4	potrafi wykonać proste modele w oparciu o powierzchnie parametryczne
EK 5	potrafi wykonać modele powierzchniowe poprzez wyciągnięcie wzdłuż zadanej ścieżki oraz poprzez wygenerowanie powierzchni na podstawie istniejącej geometrii 3D.
EK 6	potrafi przeprowadzić analizę jakości modelu powierzchniowego.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do wzięcia odpowiedzialności za własną pracę oraz konieczność postępowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Wprowadzenie do zaawansowanych systemów CAx na przykładzie systemu Catia V5. Budowa zaawansowanego środowiska systemu CAD: modułowość i asocjatywność. Podstawowe moduły systemu Catia V5
W2	Środowisko szkicownika. Definiowanie więzów konstrukcyjnych i wymiarowych. Modyfikowalność, asocjatywność szkiców w kontekście całego modelu
W3	Środowisko Part Design systemu Catia V5. Podstawowe palety narzędziowe
W4	Podstawy modelowania powierzchniowego: klasy ciągłości, analiza ciągłości krzywych oraz analiza ciągłości powierzchni
W5	Wprowadzenie do modułu Generative Shape Design. Palety narzędziowe: Wireframe, Law, Surfaces, Operations oraz Advanced Surfaces w Generative Shape Design

W6	Definiowanie prostych powierzchni parametrycznych. Omówienie narzędzi: Extrude, Revolve, Sphere, Cylinder oraz Offset
W7	Modelowanie zaawansowanych powierzchni przy zastosowaniu narzędzi: Swept oraz Multi-section Surfaces
W8	Tworzenie nowych powierzchni na podstawie istniejącej geometrii modelu. Narzędzia: Fill, Blend oraz Projection
W9	Zastosowanie operacji do naprawy topologicznej deformacji powierzchni. Narzędzia Join, Healing Match oraz Surface
W10	Podstawowe narzędzia pozwalające na analizę krzywizny powierzchni w systemie Catia V5
W11	Modelowanie hybrydowe oparte na połączeniu technik bryłowych oraz powierzchniowych. Metodyka przypisywania właściwości materiałowych do modelu komputerowego
W12	Analiza jakości powierzchni oraz ocena technologiczności modelu hybrydowego
Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1	Modułowość systemu Catia V5. Wprowadzenie do interfejsu programu. Dostosowywanie pasków narzędzi. Schemat postępowania podczas procesu projektowania metodą Bottom Up. Narzędzia programowe modułu Part Design
P2	Podstawowe funkcje szkicownika. Więzy geometryczne i wymiarowe. Analiza szkicu, animacja więzów oraz parametryzacja szkicu
P3	Podstawowe funkcje modelowania bryłowego. Operacje pomocnicze Dress-up-Features. Geometria referencyjna w przestrzeni 3D. Operacje Boole'a. Wykorzystanie szyków kołowych i prostokątnych operacje Circular i Rectangular Pattern
P4	Modelowanie z wykorzystaniem poznanych funkcji. Projekt zaawansowanego elementu bryłowego
P5	Narzędzia programowe modułu Generative Shape Design (GSD). Omówienie palet narzędziowych: Wireframe, Law, Surfaces, Operations oraz Advanced Surfaces
P6	Projektowe geometrii referencyjnej w GSD. Definiowanie krzywych z wykorzystaniem szkicownika oraz GSD. Analizy ciągłości krzywych oraz powierzchni
P7	Definiowanie prostych powierzchni parametrycznych przy zastosowaniu poleceń: Extrude, Revolve, Sphere, Cylinder oraz Offset
P8	Budowanie modeli powierzchniowych opartych na krzywej typu Spine w oparciu o polecenia: Multisection Surface, Sweep, AdaptiveSweep
P9	Projekty modeli cienkościennych w oparciu o powierzchnie parametryczne

P10	Zapewnienie wymaganej ciągłości modelu powierzchniowego; polecenia: Fill oraz Blend. Ćwiczenia projektowe
P11	Operacje uzupełniające: Tworzenie powierzchni odsuniętej. Tworzenie wypełnień między powierzchniami. Tworzenie powierzchni wpasowanej. Operacje pomocnicze
P12	Operacje zaawansowane na powierzchniach. Łączenie powierzchni, likwidacja nieciągłości, naprawa i wygładzanie powierzchni. Rozdzielanie i przycinanie powierzchni, pozyskiwanie kształtu z elementu oraz ze szkicu
P13	Projekt modelu cienkościennych w oparciu powierzchni zaawansowane.
P14	Analiza jakości powierzchni i technologiczności wyrobu cienkościennego; polecenia: Connect Checker, Surfacic Curvature Analysis oraz Feature Draft Analysis. Ćwiczenia projektowe
P15	Modelowanie hybrydowe jako twórcze połączenie technik bryłowych i powierzchniowych. Projekt modelu hybrydowego z przypisanymi właściwościami materiałowymi

Metody dydaktyczne

1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Projektowanie.

Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin pisemny	51%
O2	Zaliczenie projektowania	51%

Literatura podstawowa

1	A.Węlyczko: „Sztuka modelowania powierzchniowego” Helion 2010.
2	M.Wyleżoł: „CATIA. Podstawy modelowania powierzchniowego i hybrydowego” Helion 2003.
3	A.Węlyczko: Catia V5. Przykłady efektywnego wykorzystania systemu w projektowaniu mechanicznym., Wydawnictwo Helion 2005.

Literatura uzupełniająca	
1	Part Design/Assembly Design -instrukcja elektroniczna PDF przygotowane przez prowadzącego, materiały producenta oprogramowania Dassault Systemes udostępniane uczestnikom.
2	Generative Shape Design - instrukcja elektroniczna PDF przygotowane przez prowadzącego, materiały producenta oprogramowania Dassault Systemes udostępniane uczestnikom.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	55
Przygotowanie do zaliczenia wykładu	20
Wykonanie projektów	35
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W03++ P1A_W04+	C1	W1-W2	1	O1

EK 2	P1A_W04++ P1A_W014+	C1	W3-W12	1	O1
EK 3	P1A_U12+++ P1A_U19+++	C2	P1-P4, P6, P15	2	O2
EK 4	P1A_U08++	C2	P5-P7, P15	2	O2
EK 5	P1A_U08+	C2	P8-P13, P15	2	O2
EK 6	P1A_U01++ P1A_U05++	C2	P6, P14	2	O2
EK 7	P1A_K01+++ P1A_K05++	C1, C2	W1-W12 P1-P15	1, 2	O1-O2

Autor programu:	dr inż. Paweł Wysmulski
Adres e-mail:	p.wysmulski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Mechatroniki, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Metody numeryczne MES w projektowaniu pojazdów samochodowych i lekkich statków powietrznych
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	P 1 S05 44 02
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Egzamin pisemny Projekt - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość zasad mechaniki ogólnej i wytrzymałości materiałów, wynikająca z treści programowych odpowiednich przedmiotów, realizowanych na wcześniejszych semestrach.
----------	--

2	Umiejętność modelowania 2D i 3D podstawowych elementów geometrycznych z wykorzystaniem oprogramowania CAD.
---	--

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

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do metody elementów skończonych. Definicja MES. Pojęcie funkcji kształtu elementu skończonego
W2	Podstawowe równania MES
W3	Zasady dyskretyzacji obiektu ciągłego – klasyfikacja elementów skończonych
W4	Klasyfikacja modeli materiałów, stosowanych w inżynierii pojazdów, wykorzystywanych w modelowaniu numerycznym
W5	Zagadnienia fizycznie liniowe i nieliniowe

W6	Modelowanie materiałów liniowo – sprężystych i sprężysto-plastycznych
W7	Zagadnienia geometrycznie nieliniowe
W8	Metody oceny i interpretacji otrzymanych wyników analiz numerycznych MES
Forma zajęć – projekt	
Treści programowe	
P1	Ogólne zasady modelowania symulacji numerycznych – rozwiązanie przykładowego zagadnienia inżynierskiego
P2	Modelowanie bryłowe, powłokowe, belkowe na przykładzie statycznej analizy belki wspornikowej
P3	Płaski stan naprężenia, Elementy osiowosymetryczne
P4	Analiza statyczna wału Cardana
P5	Analiza i badanie częstotliwości drgań własnych
P6	Badanie zachowania przegubu podatnego pojazdu
P7	Sprężona analiza procesu hamowania tarczy pojazdu
P8	Analiza zjawiska pęknięcia materiału
P9	Samodzielne wykonanie typowych statycznych zagadnień inżynierskich

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Projektowanie.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin pisemny	51%
O2	Zaliczenie projektowania	51%

Literatura podstawowa	
1	Dębski H., Ponieważ G., Różyło P., Wójcik A.: Podstawy metody elementów skończonych - przykłady obliczeń numerycznych w programie ABAQUS. Politechnika Lubelska, Lublin 2015

2	Różyło P., Dębski H.: Metoda elementów skończonych. Praktyczne przykłady zagadnień statycznych i dynamicznych w programie ABAQUS, Część 1. Politechnika Lubelska, Lublin 2020.
3	Różyło P.: Metoda elementów skończonych. Praktyczne przykłady zagadnień statycznych i dynamicznych w programie ABAQUS, Część 2. Politechnika Lubelska, Lublin 2020.
4	Rusiński E., Czmochoński J., Smolnicki T.: Zaawansowana metoda elementów skończonych w konstrukcjach nośnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000.
Literatura uzupełniająca	
1	Nieżgoda T.: Analizy numeryczne wybranych zagadnień mechaniki. WAT, Warszawa 2007.
2	Szturomski B.: Inżynierskie zastosowania MES w problemach mechaniki ciała stałego na przykładzie programu ABAQUS. AMW, Gdynia 2013.
3	Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z.: Wytrzymałość materiałów. WNT, Warszawa 2003.
4	Lonkwic P., Penkała P.: Metoda elementów skończonych, przykłady obliczeń numerycznych w programie SOLIDWORKS SIMULATION. PWSZ, Chełm 2020.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	55
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	15
Samodzielne przygotowanie do egzaminu zaliczającego wykład	15
Merytoryczne przygotowanie się do zajęć projektowych	25
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W03++ P1A_W04+	C1	W1, W2	1	O1
EK 2	P1A_W04++ P1A_W014+	C1	W3-W8	1	O1
EK 3	P1A_U12+++ P1A_U19+++	C2	P1	2	O2
EK 4	P1A_U08++	C2	P2-P9	2	O2
EK 5	P1A_U08+ P1A_U06++	C2	P2-P9	2	O2
EK 6	P1A_U01++ P1A_U05++	C2	P2-P9	2	O2
EK 7	P1A_K01+++ P1A_K05++	C1, C2	W1-W8, P1-P9	1,2	O1

Autor programu:	dr inż. Patryk Różyło, mgr inż. Andrzej Wójcik
Adres e-mail:	p.rozylo@pollub.pl, a.wojcik@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Mechatroniki, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Podstawy odlewnictwa
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	P 1 S06 45 01
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	Wykład – egzamin Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zdobycie wiedzy dotyczącej technologii odlewania.
C2	Pozyskanie umiejętności w zakresie projektowania procesów technologicznych kształtowania wyrobów odlewanych
C3	Nabycie zdolności samodzielnego rozwiązywania problemów technologicznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowa wiedza z zakresu materiałoznawstwa
----------	---

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna właściwości materiałów, z których wytwarzane są wyroby odlewane oraz zna zasady kształtowania ich właściwości za pomocą różnych metod odlewania, w tym również metod niekonwencjonalnych
EK 2	zna podstawowe zasady projektowania i modelowania numerycznego procesów odlewania wyrobów wykorzystywanych w pojazdach
EK 3	zna metody odlewania, wykorzystywane w produkcji elementów pojazdów
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi dobrać materiał oraz odpowiednią metodę odlewania, w celu wytworzenia wyrobu zgodnego z jego celem przeznaczenia.
EK 5	potrafi wykonać podstawowe obliczenia projektowe oraz użyć technikę symulacyjną do analizy procesu odlewania wyrobu
EK 6	potrafi przeprowadzić podstawową weryfikację zaprojektowanego procesu technologicznego w warunkach laboratoryjnych oraz poddać wyniki krytycznej analizie
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do ciągłego rozszerzania wiedzy potrzebnej do projektowania oraz do zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności w samodzielnym rozwiązywaniu problemów

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Wiadomości wprowadzające. Istota i opis odlewania, podstawowe definicje, podstawowe pojęcia.
W2	Podstawy oraz zasady kształtowania geometrii odlewu oraz technologiczność konstrukcji
W3	Materiały wykorzystywane do odlewania - ogólny podział stopów odlewniczych
W4	Materiały wykorzystywane do odlewania - żeliwo - ogólny podział, właściwości odlewnicze, mechaniczne, modyfikacja. Proces żeliwiakowy
W5	Materiały wykorzystywane do odlewania - żeliwo sferoidalne, wermikularne, ciągliwe

W6	Materiały wykorzystywane do odlewania - staliwo – podział, właściwości odlewnicze, mechaniczne, fizyczne
W7	Ogólny podział odlewniczych stopów metali nieżelaznych
W8	Procesy wytapiania żeliwa, staliwa i stopów metali nieżelaznych – materiały wsadowe, piece, paliwa
W9	Masy formierskie oraz materiały stosowane na formy trwałe
W10	Metody wykonywania odlewów – odlewanie w formach piaskowych
W11	Metody wykonywania odlewów – odlewanie do form skorupowych
W12	Metody wykonywania odlewów – odlewanie metodą wytapianych modeli oraz odlewanie do form półtrwałych
W13	Metody wykonywania odlewów- odlewanie odśrodkowe oraz odlewanie metodą Shawa
W14	Metody wykonywania odlewów- odlewanie pod wysokim ciśnieniem oraz odlewanie kokilowe
W15	Metody wykonywania odlewów – odlewanie ciągłe
Forma zajęć – laboratoria	
Treści programowe	
L1	Wykonanie próby lejności metali oraz stopów metali
L2	Analiza wlewków w kierunku powstawania jam skurczowych
L3	Przygotowanie (odlewanie) próbek do badań wytrzymałościowych do porównania z próbkami wykonanymi z pręta
L4	Statyczne rozciąganie próbek odlewanych i próbek wykonanych z pręta. Opracowanie i porównanie wyników
L5	Przygotowanie i przeprowadzenie procesu odlewania w kokili
L6	Przygotowanie modeli elementów docelowych oraz zaprojektowanie układów wlewowych dla procesu odlewania w formie piaskowej z rdzeniem oraz bez rdzenia
L7	Przygotowanie formy piaskowej bez rdzenia
L8	Wykonanie procesu odlewania elementu docelowego bez rdzenia w formie piaskowej
L9	Przygotowanie formy piaskowej z rdzeniem
L10	Wykonanie procesu odlewania elementu docelowego z rdzeniem w formie piaskowej

L11	Badanie jakościowe odlewu (pomiar twardości oraz chropowatości).
L12	Badania nieniszczące otrzymanych odlewów
L13	Badania mikrostruktury odlewów otrzymanych różnymi metodami

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia laboratoryjne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin pisemny	51%
O2	Zaliczenie pisemne laboratorium	51%
O3	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51% (z każdego sprawozdania)

Literatura podstawowa	
1	Pater Z. Podstawy metalurgii i odlewnictwa, Politechnika Lubelska, Lublin 2014.
2	Perzyk M., Waszkiewicz S., Kaczorowski M., Jopkiewicz A.: Odlewnictwo. WNT, Warszawa 2000.
3	Braszczyński J.: Teoria procesów odlewniczych. PWN, Warszawa 1991.
4	Rączka J., Tabor A.: Technologia odlewnictwa - projektowanie. Skrypt Politechniki Krakowskiej, Kraków 1988.
5	Szweycer M., Nogalska D.: Metalurgia i odlewnictwo. Politechnika Poznańska. Poznań 2002
6	Rączka J., Tabor A. Haduch Z.: Odlewnictwo, Politechnika Krakowska 1997
Literatura uzupełniająca	
1	Artykuły tematyczne z czasopism naukowo-popularnych: Wydaw. Elsevier, Wydaw. Springer, m.in. International Journal of Metalcasting, Journal of Casting & Materials Engineering, Metal Casting Technology.

2	Materiały dydaktyczne udostępniane przez prowadzącego zajęcia.
3	Poradnik odlewnika: odlewnictwo współczesne. Materiały, Tom 1, wydawnictwo Stowarzyszenia Technicznego Odlewników Polskich, 2013.
4	Kosowski A., Zarys odlewnictwa. Kraków: Wydawnictwo Akademii Górniczo – Hutniczej, 2001.
5	Poradnik inżyniera odlewnika. Tom 1 oraz Tom 2, WNT 1989.

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

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W03 ++, P1A_W08 ++	C1	W1-W15	1	O1

EK 2	P1A_W04 +++	C1	W1-W15	1	O1
EK 3	P1A_W08 ++ P1A_W09 ++	C1	W1-W15	1	O1
EK 4	P1A_U06 ++, P1A_U07 ++	C2	L1-L13	2,	O2, O3
EK 5	P1A_U07 ++, P1A_U12 ++	C2	L1-L13	2	O2, O3
EK 6	P1A_U05 ++, P1A_U07 +++	C2	L1-L13	2	O2, O3
EK 7	P1A_K02 +++	C3	W1, L1-L13	1, 2	O1, O2

Autor programu:	Dr hab. inż. Grzegorz Samołyk, Mgr inż. Łukasz Wójcik
Adres e-mail:	l.wojcik@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Obróbki Plastycznej Metali

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Technologie kształtowania plastycznego metali stosowane w przemyśle samochodowym i lotniczym
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	P 1 S06 45 02
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	Wykład - egzamin Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Rozszerzenie wiedzy w zakresie technologii kształtowania plastycznego metali, w szczególności w obszarze wytwarzania części i podzespołów pojazdów ze stali, zwłaszcza wysokowytrzymałej, i lekkich stopów nieżelaznych
C2	Pozyskanie umiejętności w zakresie projektowania procesów technologicznych kształtowania plastycznego metali.
C3	Nabycie zdolności samodzielnego rozwiązywania problemów technologicznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu materiałoznawstwa
2	Podstawy technologii obróbki plastycznej

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna właściwości materiałów, z których wytwarzane są części pojazdów, oraz zna zasady kształtowania ich właściwości za pomocą różnych metod kształtowania plastycznego, w tym również metod niekonwencjonalnych.
EK 2	zna podstawowe zasady projektowania i modelowania numerycznego procesów plastycznego kształtowania części i podzespołów pojazdów samochodowych.
EK 3	zna metody wytwarzania wyrobów objętościowych metalurgią proszków.
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi dobrać materiał oraz metodę kształtowania plastycznego, w celu wytworzenia części pojazdu samochodowego ze stali i stopów lekkich, zgodnego z jego celem przeznaczenia.
EK 5	potrafi wykonać podstawowe obliczenia projektowe oraz użyć technikę symulacyjną do analizy procesu kształtowania plastycznego części pojazdu samochodowego wykonanej ze stali lub stopu lekkiego.
EK 6	potrafi przeprowadzić podstawową weryfikację zaprojektowanego procesu technologicznego w warunkach laboratoryjnych oraz poddać wyniki krytycznej analizie.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do ciągłego rozszerzania wiedzy potrzebnej do projektowania oraz do zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności w samodzielnym rozwiązywaniu problemów

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Wiadomości wprowadzające. Definicje, klasyfikacje metod kształtowania plastycznego metali

W2	Materiały stosowane do wykonywania odkuwek oraz wyrobów z blach dla przemysłu motoryzacyjnego, w tym: wybrane stale wysokowytrzymałe, lekkie stopy żelazne
W3	Zasady projektowania i modelowania procesów objętościowego kształtowania (m.in. kucie, walcowanie) odkuwek wydłużonych (części typu oś, wał, korbowód, sworzeń i inne)
W4	Zasady projektowania i modelowania procesów objętościowego kształtowania odkuwek typu piasta, pierścieni, obręcz, koło zębate, tłok
W5	Wybrane nowoczesne i niekonwencjonalne metody objętościowej obróbki plastycznej (kucie na prasach wielosuwakowych, prasowanie obwiedniowe, walcowanie specjalne, tixofoming i inne)
W6	Wybrane zagadnienia z technologii metalurgii proszków. Wytwarzanie wyrobów lekkich dla przemysłu motoryzacyjnego
W7	Zasady projektowania procesów gięcia wyrobów cienkościennych
W8	Zasady projektowania procesów wykrawania i wytłaczania wyrobów cienkościennych
W9	Niekonwencjonalne metody kształtowania wyrobów cienkościennych: hydrofomowanie, kształtowanie elektro-magnetyczne, kształtowanie za pomocą lasera, walcowanie skośne CNC
W10	Metody łączenia blach za pomocą obróbki plastycznej, zwłaszcza poprzez przetłoczenie, klinczowanie i nitowanie bezotworowe, wiercenie termoplastyczne
Forma zajęć – laboratoria	
Treści programowe	
L1	Wykonanie podstawowych obliczeń projektowych przykładowego procesu kucia odkuwki (korbowodu lub dźwigni) wykonanej ze stali lub lekkiego stopu żelaznego. Projekt przedkuwki idealnej i rzeczywistej. Projekt narzędzi
L2	Walcowanie przedkuwki w warunkach laboratoryjnych z wykorzystaniem materiałów modelowych. Analiza uzyskanych wyników
L3	Wykonanie weryfikacji doświadczalnej wybranego wariantu procesu kucia odkuwki wykonanej ze stali lub lekkiego stopu żelaznego w warunkach laboratoryjnych (z wykorzystaniem materiałów modelowych). Analiza uzyskanych wyników
L4	Walcowanie poprzeczno-klinowe w warunkach laboratoryjnych odkuwek typu wałki napędowe. Pomiar i analiza parametrów procesu. Parametry technologii
L5	Wykonanie w warunkach laboratoryjnych przykładowej części technologią metalurgii proszków. Wykonanie badań laboratoryjnych (pomiar twardości, badania wytrzymałościowe, wybrane badania mikroskopowe)

L6	Wykonanie wybranego wariantu procesu gięcia wyrobu cienkościennego w warunkach laboratoryjnych
L7	Wykonanie w warunkach laboratoryjnych połączenia dwóch blach wybraną metodą obróbki plastycznej. Zapoznanie się z technologią łączenia blach za pomocą obróbki plastycznej. Wykonanie testów laboratoryjnych
L8	Realizacja wybranego wariantu zaprojektowanego procesu wytłaczania w warunkach laboratoryjnych
L9	Wykrawanie wielozabiegowe i jednoczesne wyrobów z blach
L10	Technologie produkcji cienkościennych wyrobów drążonych typu wały i osie. Walcowanie skośne CNC oraz obciskanie obrotowe

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia laboratoryjne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin pisemny	51%
O2	Zaliczenie pisemne laboratorium	51%
O3	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51% (z każdego sprawozdania)

Literatura podstawowa	
1	Gontarz A., Weroński W. Kucie stopów aluminium. Aspekty technologiczne i teoretyczne procesu. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2001.
2	Pater Z., Samołyk G. Podstawy technologii obróbki plastycznej metali. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2013.
3	Pater Z., Samołyk G. Podstawy teorii i analizy obróbki plastycznej metali. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2011.
4	Weroński W. i in. Obróbka plastyczna. Technologia. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 1991.

5	Weroński W., Gontarz A., Pater Z. Wybrane zagadnienia z teorii i technologii kucia w prasie trójsuwakowej. Lubelskie Towarzystwo Naukowe, Lublin 2007.
6	Gontarz A. Kucie matrycowe stopów magnezu. Wydawnictwo Naukowe Instytutu Eksploatacji, Radom 2016.
7	Muster A. Kucie matrycowe. Projektowanie procesów technologicznych. Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002.
8	Pater Z. Walcowanie poprzeczno-klinowe. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2009.
9	Erbel S., Kuczyński K., Marciniak Z.: Obróbka plastyczna na zimno. PWN, Warszawa 1975.
10	Erbel J. Encyklopedia technik wytwarzania stosowanych w przemyśle maszynowym. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001.
11	Sobolewski J. i inni. Projektowanie technologii maszyn. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007.
12	Ciaś A., Frydrych H., Pieczonka T. Zarys metalurgii proszków. Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1992.
13	Ostrowski T. Metalurgia proszków. Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 1986.
14	Hebda M., Nykiel M., Szewczyk-Nykiel A. Metallic sinters and composites engineering. Cracow University of Technology, Cracow 2013.

Literatura uzupełniająca

1	Artykuły tematyczne z czasopism naukowo-popularnych: Wydaw. Elsevier, Wydaw. Springer.
2	Serwisy internetowe związane z tematem zajęć.
3	Materiały dydaktyczne udostępniane przez prowadzącego zajęcia.

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	65

Przygotowanie do egzaminu	35
Przygotowanie do laboratorium	30
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W03 ++, P1A_W08 ++	C1	W1-W10	1	O1
EK 2	P1A_W04 +++	C1	W1-W10	1	O1
EK 3	P1A_W03 ++, P1A_W08 ++, P1A_W09 ++	C1	W1-W10	1	O1
EK 4	P1A_U06 ++, P1A_U07 ++	C2	L1-L10	2	O2, O3
EK 5	P1A_U07 ++, P1A_U12 ++	C2	L1-L10	2	O2, O3
EK 6	P1A_U05 ++, P1A_U07 +++	C2	L1-L10	2	O2, O3
EK 7	P1A_K02 +++	C3	W1, L1-L10	1, 2	O1, O2

Autor programu:	Dr hab. inż. Grzegorz Samołyk, prof. uczelni Dr inż. Tomasz Bulzak
Adres e-mail:	g.samolyk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Obróbki Plastycznej Metali

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Eksploatacja lekkich statków powietrznych
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	P 1 S06 46 01
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	Wykład - egzamin Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu zasad planowania czynności eksploatacyjnych statków powietrznych.
C2	Nabycie wiedzy z zakresu dokumentacji związanej z czynnościami eksploatacyjnymi statków powietrznych.
C3	Przygotowanie studenta do przeprowadzania czynności eksploatacyjnych lekkich statków powietrznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zna podstawy eksploatacji obiektów technicznych.
2	Zna budowę lekkich statków powietrznych.
3	Zna budowę zespołów napędowych statków powietrznych.
4	Potrafi posługiwać się podstawową terminologią związaną z techniką lotniczą.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawowe pojęcia związane z eksploatacją statków powietrznych
EK 2	zna dokumentację eksploatacyjną lekkich statków powietrznych
EK 3	zna zasady, procedury i technologie wykonywania przeglądów okresowych i specjalnych
EK 4	zna wpływ działania człowieka na bezpieczeństwo statku powietrznego oraz ograniczenia człowieka przy czynnościach obsługi statku powietrznego
	W zakresie umiejętności:
EK 5	na podstawie dokumentacji potrafi zaplanować czynności eksploatacyjne lekkiego statku powietrznego
EK 6	potrafi wykonać wybrane czynności eksploatacyjne lekkiego statku powietrznego
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów działać w sposób odpowiedzialny oraz przestrzegać zasad etyki zawodowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1- W2	Podstawy prawne i organizacyjne eksploatacji statków powietrznych: przepisy Part M, Part 66, part 147, ciągła zdatność do lotu, certyfikowane organizacje obsługujące systemy zapewnienia jakości ISO 9000, AS 9100
W3	Planowanie czynności obsługowych: resurs, okresy obsługowe, TBO, zakres planowanych czynności obsługowych
W4- W6	Dokumentacja w obsłudze technicznej: instrukcje, dyrektywy zdatności, biuletyny serwisowe, listy serwisowe, MMEL, instrukcje serwisowe, książka statku powietrznego, pokładowy dziennik techniczny, zlecenie obsługi, listy zadań, listy kontrolne

W7	Zasady i procedury przeglądów okresowych i specjalnych
W8- W9	Wymagania dotyczące zasobów niezbędnych do wykonania działań eksploatacyjnych: personel i jego kwalifikacje, materiały eksploatacyjne, narzędzia i oprzyrządowanie, dokumentacja
W10	Bezpieczeństwo obsługi statków powietrznych
W11	Czynnik ludzki w obsłudze statków powietrznych
W12- W13	Podstawowe technologie przeglądów: metody diagnostyki stanu statku powietrznego, standardowe metody przeglądów podzespołów statków powietrznych
W14	Podstawowe technologie napraw lekkich statków powietrznych
Forma zajęć - laboratorium	
Treści programowe	
L1-L2	Ogólne informacje o lekkim statku powietrznym. Zapoznanie się z budową i dokumentacją obsługową wybranego statku powietrznego. Zaplanowanie czynności obsługowych na podstawie dokumentacji
L3-L4	Zasady organizacji stanowiska pracy przy obsłudze technicznej lekkich statków powietrznych (wymagane narzędzia, oprzyrządowanie, materiały eksploatacyjne utrzymanie porządku na stanowisku, zachowanie środków ostrożności)
L5-L6	Obsługa aparatury kontrolno-pomiarowej oraz narzędzi i oprzyrządowania specjalistycznego przeznaczonego do obsługi statków powietrznych
L7-L8	Czynności obsługowe codzienne (zasady i zakres czynności pierwszego uruchomienia, przygotowania do lotu, obsługi po locie, dokumentowanie czynności)
L9-L10	Czynności obsługowe okresowe (planowanie czynności okresowych, przygotowanie do prac, demontaż i montaż podzespołów, kontrola czynności obsługowych, dokumentowanie czynności)
L11- L13	Czynności obsługowe specjalne (czynności wykonywane po zdarzeniach i przekroczeniach parametrów zalecanych przez producenta, zgłaszanie konieczności wykonania obsługi specjalnej, zakres czynności, przygotowanie i wykonanie prac, dokumentowanie)

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia laboratoryjne.

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

Literatura podstawowa	
1	Federal Aviation Administration „Aviation Maintenance Technician Handbook – Airframe” FAA-H-8083-31, 2012.
2	Aviation Maintenance Technician Handbook – Powerplant. FAA-H-8083-32. U.S. Department of Transportation Federal Aviation Administration.
3	Lewitowicz Jerzy, „Podstawy eksploatacji statków powietrznych, tom 2, Własności i właściwości eksploatacyjne statku powietrznego”, Wydawnictwo Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych - WITWL, Warszawa 2003.
4	Lewitowicz Jerzy, „Podstawy eksploatacji statków powietrznych, tom 3, Systemy eksploatacji statków powietrznych”, Wydawnictwo Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych -WITWL, Warszawa 2006.

Literatura uzupełniająca	
1	Instrukcje użytkowania i obsługi technicznej wybranych statków powietrznych
2	Lewitowicz Jerzy, „Podstawy eksploatacji statków powietrznych, tom 1, Statek Powietrzny i elementy teorii”, Wydawnictwo Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych -WITWL, Warszawa 2001
3	Lewitowicz Jerzy, „Podstawy eksploatacji statków powietrznych, tom 4, Badania eksploatacyjne statków powietrznych”, Wydawnictwo Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych -WITWL, Warszawa 2007
4	Lewitowicz Jerzy, „Podstawy eksploatacji statków powietrznych, tom 5, Eksploatacja techniczna statków powietrznych”, Wydawnictwo Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych - WITWL, Warszawa 2009.
5	Federal Aviation Administration AC 43.13-1B - Acceptable Methods, Techniques, and Practices - Aircraft Inspection and Repair.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	65
Przygotowanie do egzaminu	30
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	15
Opracowanie sprawozdań z laboratorium	20
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	5

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W13++	C1, C2	W1 - W6	1	O1
EK 2	P1A_W13++	C2	W4 - W5	1	O1
EK 3	P1A_W13+++	C1	W3-W10 W12-W14	1	O1
EK 4	P1A_W18+ P1A_W19++	C1	W10-W11	1	O1
EK 5	P1A_U01+ P1A_U03+ P1A_U15++	C3	L1-L13	2	O2

EK 6	P1A_U15++	C3	L1-L13	2	O2
EK 7	P1A_K05+++	C3	W1-W14 L1-L13	1, 2	O2

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

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Diagnostyka zespołów napędowych lekkich statków powietrznych
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	P 1 S06 46 02
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	Wykład - egzamin Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu

C1	Nabycie wiedzy dotyczącej metod diagnozowania stanu napędów lotniczych.
C2	Nabycie wiedzy dotyczącej podstawowych sposobów i technik diagnozowania silników lotniczych.
C3	Przygotowanie do diagnozowania wybranych podzespołów lotniczych układów napędowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zna budowę i konstrukcję napędów lotniczych.
2	Zna budowę silników tłokowych i turbinowych.
3	Zna podstawy budowy odbiorników mocy w napędach lotniczych.
4	Posługuje się podstawową terminologią związaną z napędami lotniczymi i silnikami spalinowymi.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawowe metody diagnostyczne stosowane w ocenie napędów lotniczych
EK 2	zna i rozumie podstawowe czynności i procedury w diagnostyce silników lotniczych
EK 3	zna i rozumie podstawowe metody diagnozowania odbiorników mocy
EK 4	zna i rozumie wpływ działania człowieka na bezpieczeństwo statku powietrznego oraz ograniczenia człowieka przy czynnościach obsługi statku powietrznego
	W zakresie umiejętności:
EK 5	potrafi wykonać podstawowe czynności i pomiary oceniające stan silnika lotniczego
EK 6	potrafi posługiwać się specjalistyczną terminologią związaną z diagnostyką napędów lotniczych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów działać w sposób odpowiedzialny oraz przestrzegać zasady etyki zawodowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Podstawowe definicje i pojęcia związane z diagnostyką napędów lotniczych, rodzaje diagnostyki stosowane w ocenie napędów lotniczych
W2	Dokumentacja w obsłudze technicznej: instrukcje, dyrektywy zdatności, biuletyny serwisowe, listy serwisowe, instrukcje serwisowe
W3	Planowanie czynności obsługowych: resurs, okresy obsługowe, TBO (Time Between Overhaul - czas między remontami), zakres planowanych czynności obsługowych

W4	Diagnostyka lotniczych silników turbinowych: diagnostyka parametryczna, system diagnozowania silnika i akwizycji parametrów lotu, diagnostyka tribologiczna układu łożyskowania silnika, diagnostyka endoskopowa łopatek turbin, diagnostyka wibroakustyczna silnika turbinowego
W5	Diagnostyka lotniczych silników tłokowych: diagnostyka układu TPC (tłok-pierścienie-cylinder), diagnostyka układu rozrządu, diagnostyka układu olejenia, diagnostyka układu chłodzenia, diagnostyka układu zasilania
W6	Diagnostyka odbiorników mocy: diagnostyka śmigła, diagnostyka wirnika nośnego
W7	Systemy rejestracji i deszyfracji parametrów lotu
W8	Awioniczne systemy diagnostyki zespołów napędowych: parametry i wielkości zalecane do kontroli, sposoby prezentowania i analizowania informacji, urządzenia awioniki zespołu napędowego
W9	Bezpieczeństwo i czynnik ludzki w obsłudze statków powietrznych
Forma zajęć - laboratorium	
Treści programowe	
L1	Ogólna ocena stanu technicznego silnika lotniczego
L2	Badanie śmigła lotniczego (wyważenie statyczne)
L3	Zapoznanie się z podstawowymi badaniami diagnostycznymi silnika lotniczego (diagnostyka endoskopowa silnika turbinowego, diagnostyka układu TPC)
L4	Diagnostyka parametryczna silnika lotniczego (zimny rozruch, charakterystyki czujników, napełnianie i ciśnienie ładowania)
L5	Diagnostyka układu zapłonowego (kontrola spadków obrotów)
L6	Diagnostyka wibroakustyczna silnika lotniczego - wypadnie zapłonów
L7	Diagnostyka parametryczna silnika lotniczego - temperatura układu wydechowego - wpływ KWZ i L
L8	Diagnostyka układu zasilania silnika lotniczego

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia laboratoryjne.

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

Literatura podstawowa	
1	Federal Aviation Administration „Aviation Maintenance Technician Handbook – Airframe” FAA-H-8083-31, 2012.
2	Aviation Maintenance Technician Handbook – General. 2019.

Literatura uzupełniająca	
1	Instrukcje użytkowania i obsługi technicznej wybranych statków powietrznych.
2	B. Boloński, Z. Stelmaszczyk „Eksploatacja silników turbinowych”, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1981.
3	C. Cempel, F. Tomaszewski „Diagnostyka maszyn” Międzyresortowe Centrum Naukowe Eksploatacji Majątku Trwałego, Radom 1996.
4	P. Dzierżanowski, W. Kordyński, M. Łyżwiński, J. Otyś, S. Szczeciński, R. Wiatrek „Turbinowe silniki lotnicze”, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1983.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	65
Przygotowanie do egzaminu	30
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	15
Opracowanie sprawozdań z laboratorium	20

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

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W13++	C1	W1, W4, W5	1	O1
EK 2	P1A_W13++	C2	W2, W3, W4, W5, W7, W8, W9	1	O1
EK 3	P1A_W13+++	C1, C2	W6	1	O1
EK 4	P1A_W18+ P1A_W19++	C1, C2	W6, W7, W8, W9	1	O1
EK 5	P1A_U01+ P1A_U15++	C3	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8	2	O2
EK 6	P1A_U03+	C3	L1, L3, L4	2	O2
EK 7	P1A_K05+++	C1, C2, C3	W1-9, L1-8	1, 2	O1, O2

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

Karta (sylabus) przedmiotu

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Wprowadzenie do napędów hybrydowych i elektrycznych
Rodzaj przedmiotu:	kierunkowy
Kod przedmiotu:	P 1 S06 47 00
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projektowanie	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zdobycie wiedzy w zakresie klasyfikacji, struktury i działania napędów hybrydowych i elektrycznych.
C2	Zdobycie wiedzy dotyczącej budowy, działania i charakterystyk eksploatacyjnych silników oraz napędów elektrycznych i hydrostatycznych.
C3	Zdobycie wiedzy dotyczącej budowy, działania i charakterystyk eksploatacyjnych zasobników energii elektrycznej i mechanicznej.
C4	Zdobycie wiedzy dotyczącej budowy, działania i charakterystyk eksploatacyjnych ogniw paliwowych.

C5	Nabycie umiejętności wykonywania pomiarów parametrów elektrycznych i mechanicznych podzespołów napędów hybrydowych i elektrycznych.
C6	Nabycie umiejętności empirycznego wyznaczania parametrów i charakterystyk eksploatacyjnych silników napędów trakcyjnych.
C7	Nabycie umiejętności w zakresie diagnozowania napędów hybrydowych i elektrycznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza w zakresie matematyki i fizyki.
2	Wiedza w zakresie silników spalinowych.
3	Wiedza w zakresie elektrotechniki i elektroniki.
4	Wiedza w zakresie budowy i teorii ruchu pojazdów.
5	Umiejętność wyznaczania parametrów i charakterystyk eksploatacyjnych silników spalinowych.
6	Umiejętność wykonywania pomiarów elektrycznych.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna budowę, działanie i sposoby sterowania rozdziałem energii w hybrydowych zespołach napędowych, w tym z ogniwami paliwowymi oraz w napędach elektrycznych
EK 2	zna budowę i zasady działania napędów elektrycznych oraz ich charakterystyki eksploatacyjne
EK 3	ma wiedzę w zakresie budowy i działania zasobników energii (akumulatorów, superkondensatorów, zasobników kinetycznych) oraz ich charakterystyk eksploatacyjnych
EK 4	posiada wiedzę w zakresie budowy i działania ogniw paliwowych oraz ich charakterystyk eksploatacyjnych
EK 5	posiada wiedzę w zakresie napędów hybrydowych wykorzystujących mechaniczne i pneumatyczne zasobniki energii oraz silniki hydrostatyczne

	W zakresie umiejętności:
EK 6	potrafi metodami eksperymentalnymi wyznaczyć parametry eksploatacyjne elektrycznych i hybrydowych zespołów napędowych oraz oceny ich stanu technicznego oraz przedstawiać efekty swojej pracy w formie pisemnej i ustnej wypowiedzi
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy i źródeł informacji z zakresu pojazdów samochodowych i lekkich statków powietrznych oraz uznawania opinii ekspertów z branży motoryzacyjnej i lotniczej
EK 8	jest gotów do odpowiedzialnego działania w celu podtrzymywania etosu zawodowego inżyniera i postępowania zgodnie z zasadami etyki zawodowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Napędy hybrydowe spalinowo-elektryczne. Istota hybrydyzacji pojazdów. Klasyfikacja napędów hybrydowych.
W2	Struktura napędów hybrydowych spalinowo-elektrycznych, parametry napędów oraz przykłady rozwiązań praktycznych.
W3	Napędy hybrydowe wykorzystujące ogniwa paliwowe. Budowa, działanie i charakterystyki eksploatacyjne ogniw paliwowych.
W4	Silniki elektryczne stosowane do napędu pojazdów elektrycznych i hybrydowych - budowa, działanie i charakterystyki eksploatacyjne.
W5	Akumulatory elektrochemiczne pojazdów hybrydowych i elektrycznych - budowa, działanie i charakterystyki eksploatacyjne.
W6	Diagnostyka, modelowanie i przewidywanie trwałości baterii elektrochemicznych.
W7	Superkondensatory i kinetyczne zasobniki energii - budowa, działanie i charakterystyki eksploatacyjne.
W8	Podzespoły energoelektroniczne elektrycznych i hybrydowych zespołów napędowych.
W9	Dobór rodzaju oraz parametrów napędów elektrycznych i hybrydowych do napędu pojazdów - studia przypadków.
W10	Zarządzanie rozdziałem energii w pojazdach hybrydowych - zagadnienia optymalizacji.

W11	Systemy przewodowego i bezprzewodowego ładowania pojazdów hybrydowych i elektrycznych.
W12	Mechaniczne, hydrostatyczne i pneumatyczne napędy hybrydowe.
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Zasady bezpieczeństwa podczas pracy z elektrycznymi systemami napędowymi pojazdów.
L2	Budowa i działanie napędu hybrydowego o rozdzielonej mocy.
L3	Współpraca silnika spalinowego z napędem hybrydowym.
L4	Badania stanowiskowe elektrycznego silnika trakcyjnego pojazdu - sporządzanie charakterystyk eksploatacyjnych.
L5	Badania stanowiskowe akumulatora trakcyjnego - sporządzanie charakterystyk ładowania i rozładowania. Ocena stopnia naładowania/rozładowania.
L6	Badania stanowiskowe ogniwa paliwowego - sporządzanie charakterystyk eksploatacyjnych.
L7	Badanie algorytmów sterowania napędem hybrydowym.
L8	Diagnostyka napędu hybrydowego.
L9	Badania napędu hydrostatycznego pojazdu.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia laboratoryjne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne wykładów	51%
O2	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51% (z każdego sprawozdania)
O3	Zaliczenie pisemne laboratorium	51%

Literatura podstawowa	
1	Jerzy Merkisz, Ireneusz Pielecha: Układy mechaniczne pojazdów hybrydowych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2015.
2	Jerzy Merkisz, Ireneusz Pielecha: Układy elektryczne pojazdów hybrydowych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2015.
3	Napędy hybrydowe, ogniwa paliwowe i paliwa alternatywne, praca zbiorowa, WKiŁ, 2010.
4	Schmidt Torsten: Pojazdy hybrydowe i elektryczne w praktyce warsztatowej. Budowa, działanie, podstawy obsługi, WKiŁ, 2020.
Literatura uzupełniająca	
1	John Hayes, Abas Goodarzi: Electric powertrain. Energy systems, power electronics and drives for hybrid, electric and fuel cell vehicles, Wiley, 2018.
2	Chris Mi, Abdul Masur: Hybrid electric vehicles, Principles and applications with practical perspectives, Wiley, 2018.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Wykłady	30
Laboratoria	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do zaliczenia wykładu	15
Przygotowanie do laboratoriów oraz przygotowanie sprawozdań	25
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W10 ++ P1A_W11 ++ P1A_W12 + P1A_W14 + P1A_W15 ++	C1, C4	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, W10, W11, W12	1	O1
EK 2	P1A_W10 ++ P1A_W15 ++	C2	W2, W4, W9	1	O1
EK 3	P1A_W10 ++ P1A_W11 ++ P1A_W15 ++ P1A_W16 +	C3	W2, W5, W6, W7, W10, W11	1	O1
EK 4	P1A_W10 ++ P1A_W11 ++ P1A_W15 ++ P1A_W16 +	C4	W3, W10	1	O1
EK 5	P1A_W15 +	C1, C2	W12	1	O1
EK 6	P1A_U05 + P1A_U09 ++ P1A_U14 + P1A_U20 +	C5, C6, C7	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9	2	O2, O3

EK 7	P1A_K01++ P1A_K02++ P1A_K05+	C4	W1 - W12 L1 - L9	1,2,3	O1,O2,O 3
EK 8	P1A_K01++ P1A_K02++ P1A_K05+	C4	W1 - W12 L1 - L9	1,2,3	O1,O2,O 3

Autor programu:	Jacek Hunicz
Adres e-mail:	j.hunicz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Zrównoważonego Transportu i Źródeł Napędu, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Wychowanie Fizyczne II
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	P 1 S06 48 00
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	0
Sposób zaliczenia:	Ćwiczenia - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Opanowanie wybranych umiejętności ruchowych z gier zespołowych oraz dyscyplin indywidualnych
C2	Zapoznanie z zasobem ćwiczeń fizycznych kształtujących prawidłową postawę ciała i kondycję organizmu
C3	Wyrobienie nawyku czynnego uprawiania sportu i zdrowego stylu życia dorosłego człowieka

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	brak
----------	------

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
	Nie dotyczy
	W zakresie umiejętności:
EK 1	opanowanie umiejętności ruchowych z zakresu gier zespołowych, sportów indywidualnych, turystyki kwalifikowanej
EK 2	umie zorganizować i brać udział w grach i zabawach ruchowych, sportowych i terenowych, rzeczowo oceniać opinie innych oraz dyskutować o nich
EK 3	potrafi zastosować nabyty potencjał motoryczny do realizacji poszczególnych zadań technicznych i taktycznych w poszczególnych dyscyplinach sportowych i działalności turystyczno- rekreacyjnej
EK 4	posiada umiejętności włączenia się w prozdrowotny styl życia oraz samodzielnego planowania działań i kształtowania postaw sprzyjających aktywności fizycznej na całe życie
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania oraz rozumie potrzebę współistnienia poglądów i kultur

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1÷ ĆW8	1. Gry zespołowe: <ul style="list-style-type: none"> - 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)
ĆW9÷ ĆW15	2. Sporty indywidualne (tenis stołowy, tenis ziemny, aerobic, nordic walking, pływanie, lekka atletyka, kick-boxing, ergometr): <ul style="list-style-type: none"> - poprawa ogólnej sprawności fizycznej, - nauka i doskonalenie techniki z zakresu poszczególnych dyscyplin sportu, - wdrożenie do samodzielnego ćwiczeń fizycznych, - wzmocnienie mięśni posturalnych i innych grup mięśniowych, - umiejętność poprawnego wykonywania ćwiczeń i technik specyficznych dla danej dyscypliny sportu, - gry i zabawy właściwe dla danej dyscypliny, - organizacja turniejów i zawodów, - udzielanie pierwszej pomocy i nauka resuscytacji krążeniowo-oddechowej, - udział w zawodach sportowych (Akademickie Mistrzostwa Polski, Liga Międzyuczelniana, Uniwersjada)

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia - realizacja zadań ruchowych sposobami odtwórczymi, proaktywnymi lub twórczymi.

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

Literatura podstawowa	
1	Talaga J. Sprawność fizyczna ogólna. Testy. Wydawnictwo Zysk i S-ka, Poznań 2004
2	Bondarowicz M., Staniszewski T. Podstawy teorii i metodyki zabaw i gier ruchowych. A.W.F. Warszawa 2000 r.
3	Bondarowicz M. Staniszewski T. Wielka księga zabaw i gier ruchowych Tom I, II. Wydawnictwo BK. Wrocław 2007.
4	Trzeźniowski R. Zabawy i gry ruchowe. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1995.

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:	0
Łączny czas pracy studenta	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	0

Macierz efektów uczenia się

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_U18+++	C1, C2, C3	ĆW1÷ĆW15	1	O1
EK 2	P1A_U18+++ P1A_U20++	C1, C2, C3	ĆW1÷ĆW15	1	O1
EK 3	P1A_U18+++	C1, C2, C3	ĆW1÷ĆW15	1	O1
EK 4	P1A_U17+++ P1A_U18+++	C1, C2, C3	ĆW1÷ĆW15	1	O1
EK 5	P1A_K01+ P1A_K02++	C3	ĆW1÷ĆW15	1	O1

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

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Projekt inżynierski I
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	P 1 S06 49 00
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Projekt - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Nabycie podstawowych umiejętności projektowania inżynierskiego w zakresie zagadnień związanych z inżynierią pojazdów.
C2	Wypracowanie umiejętności wyszukiwania i prawidłowego korzystania z materiałów w trakcie rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie inżynierii pojazdów.
C3	Przygotowanie studenta do twórczego rozwiązywania problemów spotykanych w praktyce inżynierskiej oraz umiejętności prezentacji rozwiązywanych problemów.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza nabyta w dotychczasowym toku studiów na kierunku inżynieria pojazdów.
----------	--

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł w zakresie wykonywanego projektu inżynierskiego, a następnie je integrować i interpretować, a także wyciągać wnioski
EK 2	umie wykorzystać wiedzę zdobytą w trakcie studiowania do rozwiązywania podstawowych problemów inżynierskich w zakresie inżynierii pojazdów
EK 3	potrafi samodzielnie zaplanować realizację projektu inżynierskiego i dobrać metody wykorzystane w trakcie jego realizacji, oraz zinterpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski
EK 4	potrafi planować i realizować własne uczenie się oraz krytycznie ocenić działania własne lub zespołu w trakcie realizacji projektu inżynierskiego
EK 5	potrafi odczytać i opracować dokumentację techniczną dotyczącą projektu inżynierskiego oraz przygotować prezentację wyników swojej pracy w formie pisemnej i ustnej wypowiedzi
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy oraz zasięgania opinii ekspertów w celu rozwiązywania problemów praktycznych i poznawczych występujących w trakcie realizacji projektu inżynierskiego
EK 7	jest gotów do pełnienia społecznej roli inżyniera oraz przestrzegania zasad etyki i odpowiedzialności zawodowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P 1	Zasady realizacji projektu inżynierskiego I. Prezentacja propozycji tematów projektów. Omówienie harmonogramu pracy nad projektami
P 2	Omówienie kolejnych etapów realizacji projektów. Zasady korzystania z dostępnych źródeł literaturowych (normy, przepisy, publikacje) i przywoływanie źródeł
P 3	Opracowanie opisu wyników pracy własnej, zgodnie z przydzielonym tematem zadania inżynierskiego

Metody dydaktyczne	
1	Projektowanie

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

Literatura podstawowa	
1	Literatura związana z tematem projektu, podana przez prowadzącego zajęcia.

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					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_U01 +++	C1, C2	P1, P2	1	O1

EK 2	P1A_U06 +++ P1A_U08 +++ P1A_U09 +++ P1A_U11 ++ P1A_U12 +++ P1A_U13 +++ P1A_U14 ++	C2, C3	P2, P3	1	O1
EK 3	P1A_U03 + P1A_U05 ++ P1A_U19+++	C1, C2 C3	P3	1	O1
EK 4	P1A_U17+++ P1A_U18+++	C2, C3	P1, P2, P3	1	O1
EK 5	P1A_U19+++ P1A_U20+++	C2, C3	P1, P2, P3	1	O1
EK 6	P1A_K01++ P1A_K02++ P1A_K05+++	C1, C2 C3	P1, P2, P3	1	O1
EK 7	P1A_K01++ P1A_K02++ P1A_K05+++	C1, C2 C3	P1, P2, P3	1	O1

Autor programu:	dr inż. Paweł Kordos, dr inż. Tomasz Jachowicz
Adres e-mail:	p.kordos@pollub.pl; t.jachowicz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Zrównoważonego Transportu i Źródeł Napędu Katedra Technologii i Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Diagnostyka i optymalizacja materiałów inżynierskich
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	P 1 S06 50 01
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Wykład - egzamin Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zdobycie umiejętności prowadzenia diagnostyki nieniszczącej materiałów stosowanych w pojazdach oraz identyfikacji rodzaju zniszczenia materiału.
C2	Zapoznanie studentów z zasadami i metodologią doboru materiałów i optymalizacji ich struktury i właściwości w projektowaniu pojazdów.
C3	Przygotowanie studentów do stosowania procedur doboru materiałów i technologii oraz kryteriów optymalizacji struktury i właściwości materiałów.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma ogólną wiedzę z zakresu fizyki, ze szczególnym uwzględnieniem fal, ich właściwości i interakcji.
2	Ma wiedzę z nauki o materiałach oraz wiedzę dotyczącą właściwości fizykochemicznych materiałów inżynierskich.
3	Ma ogólną wiedzę o stanie naprężeń i wyężeniu oraz o metodach obliczeń wytrzymałościowych.
4	Ma świadomości roli wiedzy o metodach oceny właściwości materiałów w praktyce inżynierskiej.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	posiada wiedzę z zakresu metod badań nieniszczących oraz interpretacji i oceny zjawisk fizycznych zachodzących w trakcie tych badań
EK 2	zna zasady doboru materiałów oraz doboru technologii wytwarzania elementów
EK 3	zna metody optymalizacji struktury i właściwości materiałów oraz kryteria ekonomiczne i ekologiczne wykorzystywane w procesie projektowania pojazdów
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi zaplanować i przeprowadzić diagnostyczne badania nieniszczące elementów pojazdów oraz zinterpretować ich wyniki
EK 5	potrafi zdefiniować cel projektu doboru materiałów na elementy pojazdów, dokonać selekcji materiałów i zoptymalizować ich właściwości z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych i ekologicznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do podkreślania znaczenia prawidłowej diagnostyki i optymalizacji materiałów w projektowaniu, wytwarzaniu i recyklingu materiałów stosowanych do budowy pojazdów

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Klasyfikacja metod badań nieniszczących stosowanych w diagnostyce materiałów

W2	Nieniszczące metody diagnostyki materiałów wykorzystywanych w konstrukcji pojazdów
W3	Zagadnienie monitorowania stanu elementów konstrukcji pojazdów
W4	Zagadnienia metodyki doboru materiałów
W5	Kryteria i metody optymalizacji doboru materiałów
W6	Zagadnienia ekologii w doborze materiałów na konstrukcje pojazdów
W7	Analiza wpływu struktury materiału na właściwości
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Makroskopowe metody oceny stanu materiałów i konstrukcji
L2	Ocena stanu struktury elementu metodami ultradźwiękowymi
L3	Ocena stanu struktury elementu metodą termografii
L4	Diagnostyka materiałów z wykorzystaniem mikrotomografii komputerowej
L5	Zagadnienia doboru materiałów inżynierskich
L6	Ocena wpływu struktury materiału na jego właściwości mechaniczne
L7	Optymalizacja MES geometrii konstrukcji z uwzględnieniem rodzaju materiału

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia laboratoryjne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin pisemny	51%
O2	Zaliczenie pisemne laboratorium	51%
O3	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51% (z każdego sprawozdania)

Literatura podstawowa	
1	Lewińska-Romicka A.: Badania nieniszczące. Podstawy defektoskopii, WNT 2001
2	Deputat J.: Problemy i techniki nieniszczących badań materiałów, Gamma 2007
3	Ashby M.F.: Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim. WNT 1998
4	Dobrzański L.A.: Podstawy metodologii projektowania materiałowego, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2009
5	Dobrzański L.A.: Podstawy kształtowania struktury i własności materiałów metalowych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2007
Literatura uzupełniająca	
1	Oliferuk W.: Termografia podczerwieni w nieniszczących badaniach materiałów i urządzeń, Gamma 2008
2	Baldev Raj, Jayakumar T., Thavasimuthu M., Practical Non-destructive Testing, Woodhead Publishing 2002
3	Ashby M.F.: Materials Selection in Mechanical Design. Elsevier
4	Ashby M.F., Shercliff H., Cebon D.: Materials. Engineering, Science, Processing and Design. Elsevier.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
uczestnictwo w wykładach	30
uczestnictwo w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
przygotowanie do egzaminu	25
przygotowanie do laboratorium	15
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W01 ++ P1A_W13 +++	C1	W1-W3	1	O1
EK 2	P1A_W03 +++ P1A_W08 +++	C2	W4-W7	1	O1
EK 3	P1A_W03 +++ P1A_W13 ++	C1,C2	W1-W7	1	O1
EK 4	P1A_U05 +++	C3	L1-L7	2	O2, O3
EK 5	P1A_U06 +++ P1A_U07 +++ P1A_U08 +++	C3	L1-L7	2	O2, O3
EK 6	P1A_K02 ++	C1-C3	W1-W7 L1-L7	1,2	O1, O2, O3

Autor programu:	dr inż. Patryk Jakubczak, dr inż. Krzysztof Pałka
Adres e-mail:	p.jakubczak@pollub.pl; k.palka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Materiałowej, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Procesy zużycia materiałów inżynierskich
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	P 1 S06 50 02
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Wykład – egzamin Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Nabywanie wiedzy o procesach niszczenia materiałów w różnych warunkach eksploatacyjnych, środowiskach oraz roli środowiska w degradacji konstrukcji i urządzeń technicznych,
C2	Na podstawie wiedzy o procesach niszczenia materiałów nabywanie umiejętności skutków zużycia materiałów na podstawie ich struktury, projektowanego obciążenia i oddziaływania środowiska na eksploatację (elementów) pojazdów.
C3	Przygotowanie studentów do podejmowania działań w zakresie przeciwdziałania i niwelowania skutków procesów zużycia materiałów inżynierskich

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza ogólna dotycząca klasyfikacji materiałów inżynierskich, ich właściwości i zastosowania.
2	Wiedza w zakresie podstaw konstrukcji i projektowania pojazdów.
3	Wiedza o technologiach wytwarzania materiałów.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna procesy zużycia i korozji oraz mechanizmy je wywołujące
EK 2	zna zachowanie stopów metali w różnych typach środowisk korozyjnych
EK 3	ma wiedzę o sposobach ochrony materiałów przed zużyciem
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi zaplanować i przeprowadzić badania korozji i procesów zużycia oraz zinterpretować ich wyniki
EK 5	umie wskazać sposób ochrony materiałów z uwzględnieniem zależności pomiędzy parametrami środowiska a podatnością na korozję materiałów konstrukcyjnych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do określania zagrożenia i strat, powodowanych przez procesy zużycia korozyjnego oraz ściernego w środowisku i obiekcie technicznym

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawy zjawiska korozji. Korozja chemiczna i elektrochemiczna. Pasywność: powstawanie i niszczenie warstw pasywnych, zależności między środowiskiem a warstwą pasywną, metale zdolne do pasywacji
W2	Rodzaje korozji: ogólna, wżerowa, szczelinowa, międzykrystaliczna, naprężeniowa, zmęczeniowa, wodorowa, erozyjna, kawitacyjna
W3	Korozja w różnych środowiskach: korozja atmosferyczna; korozja ziemna; korozja w wodzie morskiej; korozja w gazach suchych

W4	Ochrona przed korozją. Aspekty ekonomiczne zapobiegania korozji i zwalczania skutków korozji. Inhibitory anodowe i katodowe. Ochrona anodowa i katodowa. Powłoki ochronne: metalowe, nieorganiczne i organiczne
W5	Korozja wodorowa. Utlenianie wysokotemperaturowe stopów żaroodpornych
W6	Metody badania korozji
W7	Budowa warstwy wierzchniej. Tarcie. Mechanizmy zużycia
W8	Kawitacja
W9	Normatywne badania zużycia
W10	Podstawowe metody fizycznej i chemicznej modyfikacji powierzchni. Powłoki ochronne: przeciwkorozyjne i przeciwzużyciowe
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1-L5	Identyfikacja typu i stopnia degradacji pod wpływem procesów zużycia metodami makro- i mikroskopowymi
L6-L10	Badania procesów korozyjnych oraz identyfikacja i ocena mechanizmów degradacji
L11-L15	Analiza materiałów i metod modyfikacji warstwy wierzchniej w kontekście odporności na zużycie i korozję

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia laboratoryjne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin pisemny	51%
O2	Zaliczenie pisemne laboratorium	51%
O3	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51% (z każdego sprawozdania)

Literatura podstawowa	
1	Hebda M.: Procesy tarcia, smarowania i zużycia maszyn. Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji – PIB, Radom, 2007
2	Hejwowski T.: Nowoczesne powłoki nakładane cieplnie odporne na zużycie ściernie i erozyjne Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2013
3	Surowska B.: Wybrane zagadnienia z korozji i ochrony przed korozją, Wyd. PL, Lublin 2002
4.	Baszkiewicz J.: <i>Korozja materiałów</i> , Oficyna wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006
Literatura uzupełniająca	
1	Leda H. Materiały inżynierskie w zastosowaniach biomedycznych. Wyd. Politechniki Poznańskiej. Poznań, 2012
2	Hejwowski T.: Studium procesów zużywania erozyjnego, ściernego i zmęczenia cieplnego elementów maszyn oraz kształtowanie struktur o korzystnych właściwościach eksploatacyjnych. Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2003

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
uczestnictwo w wykładach	30
uczestnictwo w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
przygotowanie do zaliczenia wykładów	25
przygotowanie do laboratorium	15
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W01++ P1A_W13+++	C1	W1, W2, W5, W7, W8	1	O1
EK 2	P1A_W03+++ P1A_W08+++	C1	W3, W6, W9	1	O1
EK 3	P1A_W03+++ P1A_W13++	C1	W4, W10	1	O1
EK 4	P1A_U05 +++	C2	L1-L15	2	O2, O3
EK 5	P1A_U06+++ P1A_U07 +++ P1A_U08 +++	C2	L1-L15	2	O2, O3
EK 6	P1A_K02++	C1-C3	W1-W10; L1-L15	1, 2	O1, O2, O3

Autor programu:	Dr hab. inż. Mariusz Walczak, prof. uczelni; dr inż. Krzysztof Majerski
Adres e-mail:	m.walczak@pollub.pl, k.majerski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Materiałowej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Komputerowe modelowanie przetwórstwa polimerów
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	P 1 S06 51 01
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Projekt - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zdobycie wiedzy i umiejętności praktycznych z zakresu modelowania i symulacji numerycznych procesów przetwórstwa tworzyw polimerowych, mających zastosowanie w przemyśle samochodowym i lotniczym.
C2	Poznanie możliwości wybranych programów komputerowych służących do analizy numerycznej niektórych procesów przetwórczych, zapoznanie się z ich działaniem i podstawami użytkowania.
C3	Opanowanie metodyki postępowania podczas przygotowywania modeli numerycznych oraz przeprowadzania symulacji oraz zdobycie umiejętności analizy i poprawnej interpretacji otrzymanych wyników.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza, umiejętności i kompetencje w zakresie podstaw informatyki i technik informacyjno-komunikacyjnych.
2	Podstawowa wiedza z zakresu najważniejszych metod przetwórstwa tworzyw, głównie wtryskiwania i wytłaczania.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę w zakresie zastosowań modelowania numerycznego w inżynierii mechanicznej
EK 2	zna i rozumie właściwości materiałów inżynierskich oraz metody numerycznego zapisu konstrukcji celem przeprowadzenia analiz numerycznych, na podstawie których ocenia poprawność konstrukcji analizowanej części oraz dobiera właściwie parametry technologiczne procesu przetwórstwa tworzyw
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi dobrać właściwe tworzywa do wytwarzania części samochodów i samolotów z zastosowaniem metod komputerowego wspomaganie prac inżynierskich
EK 4	potrafi posługiwać się metodami analitycznymi, symulacyjnymi i eksperymentalnymi przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu konstrukcji i technologii maszyn, w szczególności dotyczących konstrukcji pojazdów samochodowych i statków powietrznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści i zdaje sobie sprawę z pozatechnicznych skutków działalności inżyniera mechanika
EK 6	jest gotów działać w sposób odpowiedzialny dbając o dorobek i tradycje zawodu inżyniera oraz przestrzegać zasad etyki zawodowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Zagadnienia wstępne i pojęcia podstawowe związane z symulacjami numerycznymi i modelowaniem procesów przetwórczych.
W2	Przegląd programów komputerowych mających zastosowanie do modelowania procesów przetwórstwa tworzyw.

W3	Technologiczność wyprasek wtryskowych. Zasady projektowania części wykonywanych metodą wtryskiwania, charakterystycznych dla przemysłu samochodowego i lotniczego
W4 - W5	Podstawy tworzenia modelu numerycznego wypraski wtryskowej i układu wlewowego.
W6 - W7	Podstawy tworzenia modelu numerycznego formy wtryskowej, bazy części i podzespołów znormalizowanych.
W8 - W9	Podstawy przygotowywania symulacji procesów przetwórczych, metodyka ustalania warunków brzegowych.
W10 - 11	Wtryskiwanie: modelowanie i symulacja przepływu tworzywa w gnieździe formującym formy wtryskowej
W12 - 13	Wtryskiwanie: modelowanie i symulacja ochładzania wypraski wtryskowej
W14 - 15	Wtryskiwanie: modelowanie i symulacja deformacji wypraski i skurczu przetwórczego
Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1	Podstawy pracy z wybranym programem do symulacji procesu wtryskiwania.
P2	Korzystanie z baz materiałowych zawierających dane o właściwościach tworzyw.
P3	Tworzenie modelu numerycznego wypraski wtryskowej. Tworzenie modelu numerycznego układu wlewowego.
P4	Dobór warunków początkowych do wykonania symulacji zjawisk zachodzących podczas procesu wtryskiwania.
P5	Symulacja przepływu tworzywa w gnieździe formującym formy wtryskowej.
P6	Symulacja ochładzania wypraski wtryskowej.
P7	Symulacja deformacji wypraski i skurczu przetwórczego.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Projektowanie.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne wykładów	51%
O2	Zaliczenie projektowania	51%

Literatura podstawowa	
1	Miecielica M., Wiśniewski W.: Komputerowe wspomaganie projektowania procesów technologicznych w praktyce. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005
2	Wilczyński K. (red): Przetwórstwo tworzyw polimerowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2018.
3	Wilczyński K. (red): Wybrane zagadnienia przetwórstwa tworzyw sztucznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2012.
4	Podręcznik użytkownika wybranego oprogramowania do symulacji procesów przetwórstwa (wersja elektroniczna udostępniana przez Katedrę Technologii i Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych).
Literatura uzupełniająca	
1	Henryk Zawistowski, Szymon Zięba: Ustawianie Procesu Wtryskiwania Tworzyw Termoplastycznych. Wydawnictwo Plastech, Warszawa 2015.
2	Dostępne w Katedrze Technologii i Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych czasopisma o tematyce związanej z przetwórstwem tworzyw i modelowaniem zjawisk zachodzących podczas ich przetwórstwa (np. TS Raport).

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach projektowych	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zaliczenia treści wykładowych	10
Wykonanie projektu	10

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

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W04+++	C1, C2	W1 ÷ W15	1	O1
EK 2	P1A_W03++ P1A_W04+++ P1A_W9+++	C1, C2	W1 ÷ W15	1	O1
EK 3	P1A_U06+++	C3	P1 ÷ P7	2	O2
EK 4	P1A_U04+++ P1A_U08++	C3	P1 ÷ P7	2	O2
EK 5	P1A_K01+++	C1, C2, C3	W1, W2, P1 ÷ P7	1, 2	O1, O2
EK 6	P1A_K05++	C1, C2, C3	W1, W2, P1 ÷ P7	1, 2	O1, O2

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

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Analiza numeryczna elementów formowanych metodą wtryskiwania
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	P 1 S06 51 02
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Projekt - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zdobycie wiedzy z zakresu analizy numerycznej procesu wtryskiwania tworzyw polimerowych. Poznanie możliwości wybranych programów komputerowych służących do analizy numerycznej wtryskiwania, zapoznanie się z ich działaniem i podstawami użytkowania.
C2	Opanowanie umiejętności projektowania wyprasek wtryskowych typowych dla przemysłu samochodowego i lotniczego, z wykorzystaniem oprogramowania do symulacji komputerowej wtryskiwania.
C3	Poznanie metodyki postępowania podczas przygotowywania modeli numerycznych i przeprowadzania symulacji, a także zdobycie umiejętności analizy i poprawnej interpretacji otrzymanych wyników symulacji komputerowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza, umiejętności i kompetencje w zakresie podstaw informatyki i technik informacyjno-komunikacyjnych.
2	Podstawowa wiedza z zakresu wtryskiwania.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie zastosowanie modelowania numerycznego w konstrukcji części maszyn wykonanych z tworzyw polimerowych, w szczególności wykorzystywanych w przemyśle samochodowym i lotniczym.
EK 2	ma wiedzę w zakresie właściwości materiałów inżynierskich, a także zna metody numerycznego zapisu konstrukcji, wykorzystując je w celu przeprowadzania symulacji komputerowych i na podstawie ich wyników dobiera właściwie parametry technologiczne procesu przetwórstwa tworzyw oraz ocenia technologiczność konstrukcji części.
	W zakresie umiejętności:
EK 3	umie dobrać odpowiednie materiały do wytwarzania elementów maszyn, w tym pojazdów samochodowych i lekkich statków powietrznych, wykorzystując do tego oprogramowanie inżynierskie do symulacji procesu wtryskiwania.
EK 4	potrafi posługiwać się metodami analitycznymi, symulacyjnymi i eksperymentalnymi przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu konstrukcji i technologii maszyn, w szczególności dotyczących konstrukcji pojazdów samochodowych i statków powietrznych.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści i zdaje sobie sprawę z pozatechnicznych skutków działalności inżyniera mechanika
EK 6	jest gotów działać w sposób odpowiedzialny dbając o dorobek i tradycje zawodu inżyniera oraz przestrzegać zasad etyki zawodowej.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Zagadnienia wstępne i pojęcia podstawowe związane z symulacją numeryczną i modelowaniem wtryskiwania tworzyw
W2	Ważniejsze programy komputerowe do symulacji procesu wtryskiwania tworzyw polimerowych

W3	Technologiczność elementów wytwarzanych metodą wtryskiwania. Podstawy projektowania części maszyn charakterystycznych dla przemysłu samochodowego i lotniczego, wykonywanych metodą wtryskiwania
W4 - W5	Bazy materiałowe, zawierające dane dotyczące właściwości tworzyw polimerowych. Właściwości tworzyw opisywane w sposób numeryczny. Modele matematyczne opisujące równania reologiczne i termodynamiczne polimerów
W6 - W7	Metodyka tworzenia modeli numerycznych wypraski wtryskowej, układu doprowadzenia tworzywa i układu chłodzenia
W8 - W9	Etapy przygotowania symulacji wtryskiwania. Metodyka doboru parametrów procesu wtryskiwania. Korzystanie z opcji wyboru ustawień sugerowanych przez program do symulacji
W10 - W11	Modelowanie numeryczne fazy wtrysku i wypełniania gniazda formującego Formy wtryskowej oraz fazy docisku i uzupełniania tworzywa w gnieździe
W12 - 13	Analiza wyników symulacji komputerowej. Rodzaje plików z danymi. Narzędzia do odczytu i obróbki wyników symulacji. Formy zapisu i wizualizacji wyników. Rodzaje plików
W14 - 15	Ocena dokładności wymiarowej wypraski na podstawie wyników symulacji. Analiza skurczu, wypaczenia i deformacji wypraski wtryskowej
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Podstawy pracy z programem Cadmould 3D-F, służącym do symulacji wtryskiwania tworzyw
P2	Cadmould Material Database - baza danych z właściwościami tworzyw
P3	Metodyka wykonania modelu numerycznego wypraski wtryskowej oraz układu doprowadzenia tworzyw. Modelowanie siatki MES
P4	Ustalenie parametrów technologicznych procesu. Podział parametrów na dane pobierane z bazy materiałowej oraz dane samodzielnie wprowadzane przez użytkownika. Ustawienia wstępne sugerowane przez program komputerowy
P5	Analiza numeryczna przepływu tworzywa w gnieździe formującym formy wtryskowej i w kanałach doprowadzających
P6	Analiza numeryczna procesu chłodzenia wypraski wtryskowej. Wpływ konstrukcji układu chłodzenia formy na właściwości otrzymywanej wypraski
P7	Analiza numeryczna dokładności geometrycznej wypraski wtryskowej

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Projektowanie.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne wykładów	51%
O2	Zaliczenie projektowania	51%

Literatura podstawowa	
1	Miecielica M., Wiśniewski W.: Komputerowe wspomaganie projektowania procesów technologicznych w praktyce. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005
2	Wilczyński K. (red): Przetwórstwo tworzyw polimerowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2018.
3	Wilczyński K. (red): Wybrane zagadnienia przetwórstwa tworzyw sztucznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2012.
4	Podręcznik użytkownika wybranego oprogramowania do symulacji procesów przetwórstwa (wersja elektroniczna udostępniana przez Katedrę Technologii i Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych).
Literatura uzupełniająca	
1	Henryk Zawistowski, Szymon Zięba: Ustawianie Procesu Wtryskiwania Tworzyw Termoplastycznych. Wydawnictwo Plastech, Warszawa 2015.
2	Dostępne w Katedrze Technologii i Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych czasopisma o tematyce związanej z przetwórstwem tworzyw i modelowaniem zjawisk zachodzących podczas ich przetwórstwa (np. TS Raport).

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

Udział w zajęciach projektowych	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zaliczenia treści wykładowych	10
Wykonanie projektu	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W04+++	C1, C2	W1 ÷ W15	1	O1
EK 2	P1A_W03++ P1A_W04+++ P1A_W9+++	C1, C2	W1 ÷ W15	1	O1
EK 3	P1A_U06+++	C3	P1 ÷ P7	2	O2
EK 4	P1A_U04+++ P1A_U08++	C3	P1 ÷ P7	2	O2
EK 5	P1A_K01+++	C1, C2, C3	W1, W2, P1 ÷ P7	1, 2	O1, O2
EK 6	P1A_K05++	C1, C2, C3	W1, W2, P1 ÷ P7	1, 2	O1, O2

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

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Paliwa odnawialne
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	P 1 S06 52 01
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Wykład – zaliczenie Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zdobycie wiedzy o rodzajach paliw odnawialnych oraz ich właściwościach i sposobach wykorzystania.
C2	Poznanie wpływu paliw odnawialnych na pracę silnika spalinowego.
C3	Zdobycie wiedzy o metodach produkcji paliw odnawialnych oraz o metodach badań zdatności paliw odnawialnych.
C4	Opanowanie umiejętności stosowania paliw odnawialnych w silnikach spalinowych oraz umiejętności badania paliw odnawialnych i oceny ich wpływu na pracę silnika spalinowego.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z zakresu silników spalinowych i eksploatacji pojazdów samochodowych.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna rodzaje paliw odnawialnych oraz ich właściwości, sposoby wykorzystania, a także metody ich produkcji
EK 2	zna wpływ paliw odnawialnych na pracę silnika spalinowego
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi badać własności fizykochemiczne paliw odnawialnych
EK 4	potrafi ocenić wpływ paliw na pracę silnika spalinowego
EK 5	potrafi ocenić wpływ paliw odnawialnych na ochronę środowiska
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do podejmowania działań w celu ograniczania efektu cieplarnianego poprzez stosowanie paliw odnawialnych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1-W3	Rodzaje paliw odnawialnych i potrzeba ich stosowania
W4-W5	Własności paliw odnawialnych
W6	Wpływ własności paliw odnawialnych na pracę silnika spalinowego
W7-W8	Metody badań paliw odnawialnych. Analiza wyników badań
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1-L3	Pomiar wybranych własności fizykochemicznych paliw odnawialnych
L2-L5	Komponowanie paliw odnawialnych
L6-L7	Analiza skutków stosowania wybranych paliw odnawialnych na pracę silnika spalinowego

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia laboratoryjne.

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

Literatura podstawowa	
1	Merkisz J., Pielecha I.: - Alternatywne paliwa i układy napędowe pojazdów. - Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Poznań. - 2004.
2	Lewandowski M. Rymys W., Biopaliwa Proekologiczne odnawialne źródła energii, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2013.
3	Lotko W, Longwic R.: Nieustalone stany pracy silnika zasilanego paliwem rzepakowym. Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom 1999.
Literatura uzupełniająca	
1	Lotko W., Górski K., Longwic R.: Nieustalone stany pracy silnika wysokoprężnego zasilanego olejem napędowym z eterem etylo-tert butylowym. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2010.
2	Lotko W., Longwic R.: Dynamiczne własności pracy silnika o ZS zasilanego nowymi rodzajami paliw węglowodorowych. Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom 2003.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	15
Praca własna studenta, w tym:	20

Przygotowanie się do zaliczenia z wykładu	5
Przygotowanie się do laboratorium	5
Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W05+++ P1A_W16+++	C1, C2, C3	W1-W8	1	O1
EK 2	P1A_W12++ P1A_W15+++ P1A_W16+++ P1A_W21++	C1, C2, C3	W1-W8	1	O1
EK 3	P1A_U01++ P1A_U05+++ P1A_U16+++	C4	L1-L7	2	O2
EK 4	P1A_U05+++ P1A_U16+++	C4	L1-L7	2	O2
EK 5	P1A_U05++ P1A_U16+++ P1A_U10+++	C4	L1-L7	2	O2
EK 6	P1A_K02++ P1A_K03++	C1-C4	L1-L7 W1-W8	1, 2	O1, O2

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

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Przystosowanie źródeł napędu do spalania paliw odnawialnych
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	P 1 S06 52 02
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Nabycie wiedzy o źródłach napędu, które stosowane są do spalania paliw odnawialnych oraz ich wpływ na środowisko i gospodarkę.
C2	Zapoznanie studentów z metodami przystosowywania źródeł napędu do spalania paliw odnawialnych.
C3	Zapoznanie studentów z metodami badawczymi procesu wtrysku i spalania w źródłach napędu przystosowanych do spalania paliw odnawialnych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiada podstawową wiedzę z zakresu budowy i eksploatacji oraz elektroniki pojazdów samochodowych, ciągników i innych środków transportu.
2	Posiada podstawową wiedzę w zakresie rozumienia podstawowych zjawisk fizycznych, termodynamicznych oraz procesów zachodzących w silniku podczas spalania.
3	Posiada podstawową wiedzę z technik pomiarów oraz analizy danych.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna źródła napędu stosowane w pojazdach samochodowych, ciągnikach i innych środkach transportu oraz procesy wtrysku i spalania zachodzące w silnikach zasilanych paliwami odnawialnymi
EK 2	ma wiedzę na temat przystosowywania źródeł napędu stosowanych w pojazdach, ciągnikach oraz innych środkach transportu do spalania paliw konwencjonalnych oraz odnawialnych
EK 3	zna metody badawcze stosowane w pomiarach procesów wtrysku i spalania zachodzących w silnikach zasilanych paliwami odnawialnymi
	W zakresie umiejętności:
EK 4	ma umiejętność identyfikacji oraz opisanie sposobu dostosowania oraz działania źródeł napędu stosowanych w pojazdach, ciągnikach oraz innych środkach transportu przystosowanych do spalania paliw odnawialnych
EK 5	potrafi zaplanować i zrealizować podstawowe badania źródeł napędu przystosowanych do spalania paliw odnawialnych
EK 6	potrafi przeprowadzić podstawową analizę danych uzyskanych podczas badań silnika o ZS przystosowanego do spalania paliw odnawialnych.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do rozpoznawania potrzeb społecznych w zakresie stosowania odnawialnych źródeł energii w źródłach napędu i wpływu na środowisko naturalne

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie, podstawowe definicje. Nieodnawialne i odnawialne paliwa, wpływ ich stosowania na stan środowiska i gospodarkę, uwarunkowania prawne w dostosowywaniu źródeł napędu do wykorzystania paliw odnawialnych
W2	Analiza stosowanych źródeł napędu w pojazdach, ciągnikach i innych środkach transportu, dotychczasowe zastosowanie paliw odnawialnych i nieodnawialnych w pojazdach samochodowych i ciągnikach
W3	Metody dostosowywania źródeł napędu do spalania paliw odnawialnych
W4	Praktyczne wykorzystanie paliw odnawialnych, problemy eksploatacyjne związane z przystosowywaniem źródeł napędu do spalania paliw odnawialnych.
W5	Wpływ parametrów fizykochemicznych paliw odnawialnych na proces wtrysku oraz spalania w przystosowanych źródłach napędu przystosowanych do ich spalania
W6	Omówienie problemów eksploatacyjnych związanych z zastosowaniem paliw odnawialnych w przystosowanych do ich spalania źródłach napędu
W7	Badania i analiza uzyskanych wyników procesu wtrysku i spalania paliw odnawialnych. Wymagania w zakresie ograniczenia emisji CO ₂ i NO _x , wpływ spalania paliw odnawialnych na środowisko
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Identyfikacja oraz sposoby dostosowywania silników benzynowych do spalania paliw odnawialnych, metody pomiarów parametrów szybkozmiennych oraz ekologicznych
L2	Identyfikacja oraz sposoby dostosowywania silników o zapłonie samoczynnym do spalania paliw odnawialnych, metody pomiarów parametrów szybkozmiennych oraz ekologicznych
L3	Badania procesu wtrysku oraz spalania silnika o ZS (zapłonie samoczynnym) przystosowanego do spalania paliw roślinnych, analiza uzyskanych danych
L4	Porównanie na hamowni podwoziowej osiąarów silnika o ZS zasilanego olejem napędowym i paliwami odnawialnymi, analiza uzyskanych wyników
L5	Porównanie parametrów ekologicznych silnika o ZS zasilanego olejem napędowym i paliwami odnawialnymi, analiza uzyskanych wyników

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia laboratoryjne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51% (z każdego sprawozdania)
O2	Zaliczenie pisemne wykładów	51%

Literatura podstawowa	
1	Jan A. Wajand, Tłokowe silniki spalinowe średnio- i szybkoobrotowe, Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1997.
2	Merkisz J., Pielecha I.: - Alternatywne napędy pojazdów. - Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Poznań . - 2006.
3	Lotko W, Longwic R.: Dynamiczne własności pracy silnika o ZS zasilanego nowymi rodzajami paliw węglowodorowych. Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom 2003.
4	Kulczycki A., Modelowanie procesów w eksploatacji silników spalania wewnętrznego: konwencjonalne i alternatywne paliwa płynne w eksploatacji silników, Warszawa : Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych
Literatura uzupełniająca	
1	Prochowski L.: - Pojazdy samochodowe. Mechanika ruchu. - WNT, Warszawa. - 2008;
2	Merkisz J., Pielecha I.: - Alternatywne paliwa i układy napędowe pojazdów. - Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Poznań . - 2004
3	Lotko W, Górski K., Longwic R.: Nieustalone stany pracy silnika wysokoprężnego zasilanego olejem napędowym z eterem etylo-tert butylovym.. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2010.

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

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W16+++ P1A_W21++	C1, C2	W1, W2, W6, W7	1	O2
EK 2	P1A_W15+++ P1A_W12++	C1, C2	W3, W6, W7	1	O2
EK 3	P1A_W05+++ P1A_W16+++ P1A_W21++	C1, C2	W4, W5	1	O2
EK 4	P1A_U01++ P1A_U16+++	C3	L1, L2	2	O1

EK 5	P1A_U05+++ P1A_U10+++	C3	L3, L4, L5	2	O1
EK 6	P1A_U05+++	C3	L3, L4, L5	2	O1
EK 7	P1A_K02++ P1A_K03++	C1, C2, C3	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, L1, L2, L4, L5	1, 2	O1, O2

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

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Zagadnienia ochrony środowiska i recykling pojazdów samochodowych
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	P 1 S06 53 01
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zdobycie wiedzy dotyczącej zagadnień ochrony środowiska i recyklingu jako metoda zagospodarowania odpadów powstałych z pojazdów samochodowych wycofanych z eksploatacji.
C2	Przygotowanie studentów do doboru i praktycznego korzystania z współczesnych technik i technologii recyklingu pojazdów samochodowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość podstawowych właściwości fizyko-chemicznych materiałów stosowanych w technice.
----------	--

2	Wiedza na temat podstawowych zależności pomiędzy działalnością gospodarczą człowieka a środowiskiem.
---	--

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma podstawową wiedzę z zakresu podstaw systemów utylizacji i gospodarowania odpadami i pojazdami samochodowych wycofanymi z eksploatacji
	W zakresie umiejętności:
EK 2	potrafi przygotować harmonogram prac i zrealizować go w zadanym czasie oraz pracować indywidualnie jak i zespołowo
EK 3	potrafi opracować w formie pisemnej dokumentację realizacji zadania recyklingu pojazdów samochodowych oraz po zakończeniu realizacji zadania przygotować pisemne sprawozdanie z wyników jego realizacji
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 4	jest gotów do uwzględniania problematyki recyklingu pojazdów samochodowych i ochrony środowiska w działalności inżynierskiej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Pojęcie prawa ochrony środowiska i jego miejsce w systemie prawa polskiego. Pojęcie środowiskowe. Regulacje prawne ochrony środowiska
W2	Problematyka ochrony środowiska. Zasada zrównoważonego rozwoju. Międzynarodowy obrót odpadami. Gospodarka odpadami. Ochrona wód, powietrza, ochrona przed hałasem
W3	Środki prawnofinansowe ochrony środowiska. Opłata za korzystanie ze środowiska. Opłaty depozytowa i produktowa. Fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej
W4	Zasady prawa ochrony środowiska. Pojęcia zasad prawnych i ich znaczenie w prawie ochrony środowiska. Zasada korzystania ze środowiska, kompleksowości, planowości, prewencji i przezorności. Pozwolenie na korzystanie ze środowiska. Ochrona kopaliny, wód. Ochrona środowiska w zagospodarowaniu przestrzennym i przy realizacji inwestycji. Pojęcie zagospodarowania przestrzennego. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego. Ochrona środowiska w procesie inwestycyjnym

W5	Recykling pojazdów samochodowych. Potrzeby recyklingu pojazdów samochodowych jako źródło materiałów – odpadów niebezpiecznych dla środowiska. Systemy gospodarcze recyklingu pojazdów samochodowych. Systemy recyklingu w wybranych krajach Unii Europejskiej
W6	Organizacja recyklingu. Właściwości systemu recyklingu pojazdów samochodowych. System recyklingu pojazdów samochodowych w Polsce. Warunki działania stacji demontażu. Sieci zbierania pojazdów samochodowych wycofanych z eksploatacji. System finansowania. Przepływ informacji w systemie recyklingu
W7	Działania realizowane w stacji demontażu. Demontaż. Przeznaczenie demontowanych zespołów i materiałów. Zespoły i materiały przeznaczone do odzysku i recyklingu. Opony i inne elementy gumowe. Silnik i zespoły napędowe. Reaktory katalityczne. Recykling akumulatorów. Urządzenia elektryczne i elektroniczne. Tworzywa sztuczne i kompozyty. Nadwozie wraz z pozostałościami
W8	Recykling poszczególnych rodzajów materiałów i zespołów stosowanych w budowie pojazdów samochodowych. Stal i żelazo. Metale nieżelazne. Tworzywa sztuczne i kompozyty. Problemy recyklingu tworzyw sztucznych i kompozytów. Tworzywa termoplastyczne. Poliuretany (PUR). Materiały kompozytowe. Płyny eksploatacyjne. Szkło. Ocena ekonomicznej racjonalności wtórnego przetworzenia różnych rodzajów materiałów
W9	Ocena możliwości odzysku i recyklingu materiałów z pojazdów samochodowych najczęściej eksploatowanych w Polsce. Systemy wspomaganie komputerowego recyklingu pojazdów samochodowych. Międzynarodowy System Demontażu Pojazdów IDIS. Zadania systemu. Obsługa programu IDIS. Systemy stosowane w kraju. System ARES. Modułowy system informatyczny recyklingu pojazdów samochodowych SIRS. Autorski system wsparcia demontażu pojazdów samochodowych „Recykling System”. Zadania systemu. Monitorowanie poziomu spełnienia Dyrektywy Unii Europejskiej – uzyskania zakładanego poziomu recyklingu
W10	Trendy rozwojowe w budowie pojazdów i ich wpływ na działania w zakresie recyklingu. Zmiany proporcji materiałów stosowanych w budowie pojazdów samochodowych, wzrost udziału tworzyw sztucznych i kompozytów. Zorientowane „recyklingowo” projektowanie pojazdów samochodowych. Nowoczesne tworzywa sprzyjające recyklingowi. Przystosowanie pojazdów do demontażu. Ograniczanie stosowania materiałów o znacznej szkodliwości. Elementy bezpieczeństwa biernego
W11	System recyklingu pojazdów w Polsce. Pojazdy samochodowe wycofywane z eksploatacji w Polsce. Stacje demontażu i punkty zbierania pojazdów samochodowych. Strzępiarki. Recykling stali i metali kolorowych. Recykling płynów eksploatacyjnych. Recykling tworzyw sztucznych, kompozytów i materiałów tekstylnych. Recykling szkła

Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Recykling frakcji tworzyw sztucznych z demontażu pojazdów wycofanych z eksploatacji i ze strzępienia oraz z napraw pojazdów samochodowych. Badanie właściwości odpadów w kontekście doboru metod odzysku
L2	Segregacja i ewidencja odpadów jako operacje poprzedzające przetwarzanie odpadów w procesach odzysku i recyklingu
L3	Demontaż i segregacja części pojazdów samochodowych ze względu na możliwości i sposób recyklingu
L4	Recykling odpadów papierowych - klasyfikacja i badania odpadów celulozowych ze względu na sposób recyklingu
L5	Metody separacji w recyklingu płynów eksploatacyjnych stosowanych w pojazdach samochodowych
L6	Badanie emisji substancji szkodliwych z pojazdów samochodowych
L7	Ocena oddziaływania hałasu na środowisko
L8	Badania i analiza procesu technologicznego odzysku odpadów na przykładzie Zakładu Zagospodarowania Odpadów w Lublinie

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia laboratoryjne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne wykładów	51%
O2	Zaliczenie pisemne laboratorium	51%
O3	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51% (z każdego sprawozdania)

Literatura podstawowa	
1	Bilitewski B. i in. : Podręcznik gospodarki odpadami. Teoria i praktyka. Wyd. Seidel-Przevecki, Warszawa, 2003
2	Żakowska H.: Recykling odpadów opakowaniowych. COB-RO, Warszawa 2005
3	Osiński J., Żach P.: Wybrane zagadnienia recyklingu samochodów. Warszawa, 2009
4	Wierzbowski B., Rakoczy B.: Prawo ochrony środowiska. Zagadnienia podstawowe. Warszawa 2015
5	Kijeński J., Błędzki A.K., Jeziórska R.: Odzysk i recykling materiałów polimerowych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2011
6	Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z dnia 8 stycznia 2013 r.)
7	Ustawa z dnia 29 lipca 2005r. o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (Dz. U. z 2005r., Nr 180, poz. 1495)
8	Ustawa z dnia 20 stycznia 2005 r. o recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji (Dz.U. 2005 nr 25 poz. 202)
Literatura uzupełniająca	
1	Merkisz-Guranowska A. Recykling samochodów w Polsce. Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom, 2007
2	Chamier-Gliszczyński Norbert: Disassembly modeling of the mechatronic systems for reuse and recykling. Acta Mechanica et Automatica, Vol. 2, No. 3, Białystok 2008, pp.24-27.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
udział w wykładach	30
udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych	20

Przygotowanie się do wykładów	20
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W17++ P1A_W19++ P1A_W21++	C1	W1- W11	1	O1
EK 2	P1A_U05 ++ P1A_U14 +++ P1A_U18 ++ P1A_U20 ++	C2	L1-L8	2	O2,O3
EK 3	P1A_U20+	C2	L1- L8	2	O2,O3
EK 4	P1A_K01+ P1A_K02+	C1, C2	W1- W11 L1-L8	1,2	O1,O2,O3

Autor programu:	dr inż. Barbara Sykut; dr inż. Konrad Kowalik
Adres e-mail:	b.sykut@pollub.pl; k.kowalik@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Zrównoważonego Transportu i Źródeł Napędu

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Gospodarka cyrkularna w aspekcie wybranych środków transportu
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	P 1 S06 53 02
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zdobycie wiedzy dotyczącej modeli gospodarki linearnej i cyrkularnej, ich wpływu na środowisko i rozwój społeczno-gospodarczy oraz z zasadami, korzyściami i narzędziami wdrażania gospodarki o obiegu zamkniętym.
C2	Zdobycie wiedzy z zakresu rozwiązań służących transformacji do gospodarki cyrkularnej na wszystkich etapach cyklu życia pojazdu samochodowego i lekkiego statku powietrznego.
C3	Uzyskanie podstawowych umiejętności w zakresie oceny przydatności, właściwego wyboru i wdrażania rozwiązań służących zamknięciu obiegu gospodarki na wszystkich etapach cyklu życia pojazdu samochodowego i lekkiego statku powietrznego.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiadomości i umiejętności z fizyki i chemii na poziomie szkoły średniej.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna pojęcie gospodarki (ekonomii) o obiegu zamkniętym, jej cechy, obszary i zasady, w tym odnoszące się do pojazdów samochodowych i lekkich statków powietrznych, zna podstawowe metody i narzędzia identyfikacji i oceny cyrkularności produktów
EK 2	zna fakty uzasadniające konieczność transformacji w kierunku gospodarki cyrkularnej we współczesnym rozwoju, głównie dla optymalnego wykorzystania zasobów i eliminacji/minimalizacji niekorzystnych skutków społecznych i środowiskowych działalności człowieka
EK 3	zna procesy odzysku podzespołów i elementów pojazdów samochodowych i lekkich statków powietrznych oraz gospodarowania odpadami z zakładów obsługi i naprawy tych pojazdów służące zamknięciu ich cyklu życia
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi przeprowadzić analizę i ocenę rozwiązań w pojazdach samochodowych i lekkich statkach powietrznych oraz wskazać sposoby ich poprawy dla osiągnięcia zgodności z regułami gospodarki cyrkularnej, a także rzeczowo oceniać opinie innych oraz dyskutować o nich
EK 5	potrafi wybrać metody umożliwiające włączenie w przepływ określony ubocznych substancji i energii z poszczególnych etapów cyklu życia pojazdów samochodowych i lekkich statków powietrznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do krytycznej oceny dostępnej wiedzy i literatury źródłowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
Treści programowe	
W1	Gospodarka linearna i jej skutki społeczne, gospodarcze i środowiskowe. Charakterystyka zagrożeń środowiska przyrodniczego wynikających z działalności gospodarczej w systemie liniowym. Wzrost roli recyklingu i recyrkulacji w łagodzeniu negatywnych efektów gospodarowania według modelu linearnego

W2	Koncepcja zrównoważonego i trwałego rozwoju. Rozwiązania umożliwiające trwałość rozwoju (społeczna odpowiedzialność biznesu, zarządzanie przez jakość, zrównoważony rozwój łańcucha dostaw)
W3	Przegląd definicji gospodarki (ekonomii) cyrkularnej. Cechy, cele i zasady gospodarki cyrkularnej oraz jej znaczenie dla zrównoważonego rozwoju
W4	Obszary i działania gospodarki obiegu zamkniętego. Ekoprojektowanie, innowacje w technologiach paliw, strategia czystszej produkcji. Tendencje rozwojowe pojazdów samochodowych i lekkich statków powietrznych uwzględniające ich recykling
W5	Działania służące gospodarce cyrkularnej. Odnawianie, ponowne użycie, naprawianie i modernizacja produktów, współużytkowanie i wypożyczanie niektórych dóbr. Koncepcja zbioru działań 4R, 5R i 7R w aspekcie pojazdów samochodowych i lekkich statków powietrznych
W6	Odpady w gospodarce cyrkularnej. Podstawy prawne i zasady racjonalnej gospodarki odpadami, w tym z pojazdów samochodowych i lekkich statków powietrznych
W7	Postępowanie z pojazdami samochodowymi wycofanymi z eksploatacji oraz z odpadami z zakładów obsługi i naprawy tych pojazdów w kontekście gospodarki o obiegu cyrkularnym. Wymagania i klasyfikacja odpadów z pojazdów samochodowych według katalogu odpadów w aspekcie ich odzysku
W8	Metodyka obliczania poziomów odzysku i recyklingu pojazdów samochodowych oraz wymagania w tym zakresie służące gospodarce cyrkularnej. Strzępienie odpadów z pojazdów samochodowych w aspekcie zawrócenia ich do obiegu
W9	Ponowne użycie, metody odzysku i recyklingu poszczególnych podzespołów i elementów pojazdów samochodowych wykonanych z różnych materiałów jako ogniwo gospodarki cyrkularnej
W10	Zamknięte obiegi wody, w tym w procesie produkcji i użytkowania pojazdów samochodowych i lekkich statków powietrznych, technologie wodooszczędne. Odzysk substancji z wód zużytych i osadów ściekowych w aspekcie gospodarki cyrkularnej
W11	Wskaźniki cyrkularności: ślad środowiskowy i LCA (Life Cycle Assessment - szacowanie cyklu życia). Wycena efektów środowiskowych modelu gospodarki obiegu zamkniętego
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Ćwiczenia praktyczne w zakresie klasyfikacji odpadów pochodzących z pojazdów samochodowych w całym cyklu ich życia
L2	Praktyczne kodowanie rodzajów odpadów oraz procesów odzysku i procesów unieszkodliwiania odpadów
L3	Poziomy recyklingu i odzysku odpadów - obliczenia

L4	Badanie procesów segregacji frakcji materiałowych zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego oraz innych części pojazdów samochodowych i lekkich statków powietrznych w aspekcie odzysku odpadów surowcowych
L5	Bilanse masowe odpadów z pojazdów samochodowych i ocena efektów systemu gospodarki opartej o odzysk oraz o unieszkodliwianie
L6	Badanie skuteczności procesów fizycznych przygotowujących do ponownego użycia oraz do procesów przetwórczych ciekłe odpady z fazy eksploatacji pojazdów samochodowych i lekkich statków powietrznych
L7	Identyfikacja i segregacja frakcji odpadów polimerowych z pojazdów samochodowych i lekkich statków powietrznych w celu ich zawrócenia do obiegu gospodarczego
L8	Badanie właściwości odpadów papierowych powstających w fazie projektowania i eksploatacji pojazdów samochodowych i lekkich statków powietrznych w aspekcie odzysku odpadów
L9	Ocena cyklu życia pojazdu - wybrane etapy

Metody dydaktyczne

1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia laboratoryjne.

Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne wykładów	51%
O2	Zaliczenie pisemne laboratorium	51%
O3	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51% (z każdego sprawozdania)

Literatura podstawowa

1	Pikoń K.: Gospodarka obiegu zamkniętego w ujęciu holistycznym. Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice 2018.
2	Kulczyka J. (red.): Gospodarka o obiegu zamkniętym w polityce i badaniach naukowych. IGSMiE PAN, Kraków 2019.

3	Kulczycka J. (red.): Wskaźniki monitorowania gospodarki o obiegu zamkniętym. IGSMiE PAN, Kraków 2020.
4	Rosik-Dulewska C.: Podstawy gospodarki odpadami. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015.
5	Osiński J., Żach P.: Wybrane zagadnienia recyklingu samochodów. Wyd. WKŁ, Warszawa 2009.
Literatura uzupełniająca	
1	Kulczycka J., Pędziwiatr E.: Gospodarka o obiegu zamkniętym – definicje i ich interpretacje. IGSMiE PAN, Kraków 2019.
2	Dudzik A.: Gospodarka o obiegu zamkniętym jako nowy obszar badań naukowych: systematyczny przegląd literatury. W: Piech K. (red.), Zagadnienia aktualnie poruszane przez młodych naukowców, Vol 13. Creativetime, Kraków 2018.
3	Rezolucja PE z dnia 9 lipca 2015 r. w sprawie oszczędnego gospodarowania zasobami: ku gospodarce o obiegu zamkniętym (2014/2208(INI)) (Dz.Urz. UE C Nr 265 z 11.08.2017).
4	Uchwała RM z dnia 10 września 2019 r.: Mapa drogowa transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym.

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

Macierz efektów uczenia się

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W17 ++ P1A_W18 ++	C1, C2	W3-W6, W11	1	O1
EK 2	P1A_W17 ++ P1A_W19 ++	C1, C2	W1-W2, W10	1	O1
EK 3	P1A_W19 ++ P1A_W21 ++	C1, C2	W7-W9	1	O1
EK 4	P1A_U05 ++ P1A_U14 +++ P1A_U18 ++ P1A_U20 ++	C3	L1, L3, L5, L9	2	O2, O3
EK 5	P1A_U05 ++ P1A_U18 ++ P1A_U20 ++	C3	L2, L4, L6-L8	2	O2, O3
EK 6	P1A_K01 + P1A_K02 +	C1, C2, C3	W1-W11 L1-L9	1, 2	O1, O2, O3

Autor programu:	Dr inż. Halina Marczak
Adres e-mail:	h.marczak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Zrównoważonego Transportu i Źródeł Napędu, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Język angielski IV
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	P 1 S06 54 01
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Ćwiczenia - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski i angielski

Cele przedmiotu

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

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

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	umie posługiwać się słownictwem w języku angielskim dotyczącym omawianych treści programowych
EK 2	umie posługiwać się strukturami gramatycznymi języka angielskiego omawianymi w semestrze
EK 3	potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie w języku angielskim na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem, a także rzeczowo oceniać opinie innych oraz dyskutować o nich
EK 4	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne w języku angielskim na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych
EK 5	potrafi realizować uczenie się przez całe życie, rozwijając proces uczenia się języka obcego, z wykorzystaniem dodatkowych, samodzielnie zdobywanych materiałów dydaktycznych
EK 6	potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do oceny poziomu swojej wiedzy i umiejętności, a także dostrzega potrzebę dokształcania się, aktualizowania i gromadzenia wiedzy z różnych źródeł w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych oraz osobistych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Procedury i środki bezpieczeństwa w pojazdach. Pisemne instrukcje dotyczące pojazdów i inne regulacje z tego zakresu
ĆW2	Proces monitoringu działania pojazdów. Parametry eksploatacyjne pojazdów. Odczyt danych z systemów obsługi pojazdów
ĆW3	Źródła energii stosowane w pojazdach - zagadnienia ogólne
ĆW4	Czasowniki modalne

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia na mówienie w parach i grupach.
2	Ćwiczenia leksykalne i gramatyczne.

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

Literatura podstawowa	
1	Ibbotson Mark: Cambridge English for Engineering. Cambridge University Press, 2008.
2	David Bonamy, Technical English. Longman 2011.
3	Myszkowska B.: English in a Car Repair Workshop. Podręcznik do języka angielskiego zawodowego. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2012.
Literatura uzupełniająca	
1	Ibbotson Mark: Professional English in Use. Engineering Technical English for Professionals. Cambridge University Press 2009.
2	Foley Mark, Hall Diane, My Grammar Lab, Pearson Education 2012.

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

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_U02+++ P1A_U03+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW4	1, 2	O1
EK 2	P1A_U02+++ P1A_U03+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW4	1, 2	O1
EK 3	P1A_U02+++ P1A_U03+++ P1A_U20+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW4	1, 2	O1
EK 4	P1A_U02+++ P1A_U03+++ P1A_U20+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW4	1, 2	O1
EK 5	P1A_U13++ P1A_U17++	C1, C2	ĆW1÷ĆW4	1, 2	O1
EK 6	P1A_U18+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW4	1, 2	O1
EK 7	P1A_K01++ P1A_K02+ P1A_K05++	C1, C2	ĆW1÷ĆW4	1, 2	O1

Autor programu:	mgr Monika Szabelska, mgr Barbara Miłosz, mgr Elżbieta Stanisławek
Adres e-mail:	m.szabelska@pollub.pl; b.milosz@pollub.pl; e.stanislawek@pollub.pl;
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych PL

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Język niemiecki IV
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	P 1 S06 54 02
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Ćwiczenia - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski i niemiecki

Cele przedmiotu

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

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

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	umie posługiwać się słownictwem w języku niemieckim dotyczącym omawianych treści programowych
EK 2	umie posługiwać się strukturami gramatycznymi języka niemieckiego omawianymi w semestrze
EK 3	potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie w języku niemieckim na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem, a także rzeczowo oceniać opinie innych oraz dyskutować o nich
EK 4	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne w języku niemieckim na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych
EK 5	potrafi realizować uczenie się przez całe życie, rozwijając proces uczenia się języka obcego, z wykorzystaniem dodatkowych, samodzielnie zdobywanych materiałów dydaktycznych
EK 6	potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do oceny poziomu swojej wiedzy i umiejętności, a także dostrzega potrzebę dokształcania się, aktualizowania i gromadzenia wiedzy z różnych źródeł w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych oraz osobistych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Procedury i środki bezpieczeństwa w pojazdach. Pisemne instrukcje dotyczące pojazdów i inne regulacje z tego zakresu
ĆW2	Proces monitoringu działania pojazdów. Parametry eksploatacyjne pojazdów. Odczyt danych z systemów obsługi pojazdów
ĆW3	Źródła energii stosowane w pojazdach - zagadnienia ogólne
ĆW4	Czasowniki modalne

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia na mówienie w parach i grupach.
2	Ćwiczenia leksykalne i gramatyczne.

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

Literatura podstawowa	
1	Norbert Becker, Jörg Braunert: Alltag, Beruf & Co., Hueber Verlag 2017
2	Ilse Sander, Regine Grosser, Claudia Hanke: DaF im Unternehmen. LektorKlett 2015.
3	Rochowski P.: Język niemiecki w branży samochodowej. Deutsch in der Automobilbranche. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2017.
Literatura uzupełniająca	
1	Anna Kryczyńska-Pham, Justyna Łuczak: Grammatik. Gramatyka języka niemieckiego z ćwiczeniami. WSiP 2017.
2	Lewicki R., Solarz Ł.: Samochodowy słownik polsko-niemiecki i niemiecko-polski. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2011.

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

Macierz efektów uczenia się

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_U02+++ P1A_U03+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW4	1, 2	O1
EK 2	P1A_U02+++ P1A_U03+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW4	1, 2	O1
EK 3	P1A_U02+++ P1A_U03+++ P1A_U20+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW4	1, 2	O1
EK 4	P1A_U02+++ P1A_U03+++ P1A_U20+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW4	1, 2	O1
EK 5	P1A_U13++ P1A_U17++	C1, C2	ĆW1÷ĆW4	1, 2	O1
EK 6	P1A_U18+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW4	1, 2	O1
EK 7	P1A_K01++ P1A_K02+ P1A_K05++	C1, C2	ĆW1÷ĆW4	1, 2	O1

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

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Język rosyjski IV
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	P 1 S06 54 03
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Ćwiczenia - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski oraz rosyjski

Cele przedmiotu

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość języka rosyjskiego na poziomie B1.
----------	--

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	umie posługiwać się słownictwem w języku rosyjskim dotyczącym omawianych treści programowych
EK 2	umie posługiwać się strukturami gramatycznymi języka rosyjskiego omawianymi w semestrze
EK 3	potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie w języku rosyjskim na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem, a także rzeczowo oceniać opinie innych oraz dyskutować o nich
EK 4	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne w języku rosyjskim na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych
EK 5	potrafi realizować uczenie się przez całe życie, rozwijając proces uczenia się języka obcego, z wykorzystaniem dodatkowych, samodzielnie zdobywanych materiałów dydaktycznych
EK 6	umie pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do oceny poziomu swojej wiedzy i umiejętności, a także dostrzega potrzebę dokształcania się, aktualizowania i gromadzenia wiedzy z różnych źródeł w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych oraz osobistych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Procedury i środki bezpieczeństwa w pojazdach. Pisemne instrukcje dotyczące pojazdów i inne regulacje z tego zakresu
ĆW2	Proces monitoringu działania pojazdów. Parametry eksploatacyjne pojazdów. Odczyt danych z systemów obsługi pojazdów
ĆW3	Źródła energii stosowane w pojazdach - zagadnienia ogólne
ĆW4	Czasowniki modalne

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia na mówienie w parach i grupach.
2	Ćwiczenia leksykalne i gramatyczne.

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

Literatura podstawowa	
1	Jacek Sawiński, Katarzyna Łukasiak: Rosyjski w tłumaczeniach. Gramatyka 1. Preston Publishing 2015.
2	Anna Pado. Podręcznik do nauki języka rosyjskiego. Biesieda. Wydawnictwo Draco 2017.
3	Gołubiewa Albina, Kuratczyk Magdalena: Gramatyka języka rosyjskiego z ćwiczeniami. Wydawnictwo Naukowe PWN 2008.
Literatura uzupełniająca	
1	Wybrane teksty z rosyjskiej literatury technicznej i Internetu.
2	Słownik Naukowo-Techniczny Polsko-Rosyjski z Suplementem. WNT 2008.
3	Autorskie materiały dydaktyczne z zakresu języka technicznego.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zajęć poprzez wykonanie prac pisemnych	5
Przygotowanie wypowiedzi ustnych	5
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianów	5
Powtarzanie materiału do egzaminu	5
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_U02+++ P1A_U03+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW4	1, 2	O1
EK 2	P1A_U02+++ P1A_U03+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW4	1, 2	O1
EK 3	P1A_U02+++ P1A_U03+++ P1A_U20+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW4	1, 2	O1
EK 4	P1A_U02+++ P1A_U03+++ P1A_U20+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW4	1, 2	O1
EK 5	P1A_U13++ P1A_U17++	C1, C2	ĆW1÷ĆW4	1, 2	O1
EK 6	P1A_U18+++	C1, C2	ĆW1÷ĆW4	1, 2	O1
EK 7	P1A_K01++ P1A_K02+ P1A_K05++	C1, C2	ĆW1÷ĆW4	1, 2	O1

Autor programu:	Mgr Julija Jaśkiewicz
Adres e-mail:	j.jaskiewicz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych PL

Karta (sylabus) przedmiotu

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Projekt inżynierski II
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	P 1 S07 55 00
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Projekt - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Nabycie umiejętności tworzenia złożonych projektów inżynierskich w zakresie zagadnień związanych z inżynierią pojazdów.
C2	Nabycie umiejętności zaawansowanego wyszukiwania informacji i materiałów oraz prawidłowego korzystania z nich w trakcie rozwiązywania problemów inżynierskich.
C3	Nabycie umiejętności rozwiązywania złożonych problemów inżynierskich wymagających stosowania nowoczesnych metod w zakresie wynikającym z tematu projektu inżynierskiego oraz umiejętności zaprezentowania wyników swojej pracy.
C4	Nabycie umiejętności krytycznej oceny zastosowanych metod i uzyskanych wyników pracy realizowanej przez studenta samodzielnie lub przez zespół z jego udziałem.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza nabyta w dotychczasowym toku studiów na kierunku inżynieria pojazdów.

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	umie samodzielnie dobrać odpowiednie źródła informacji w języku polskim jak i językach obcych oraz dokonać analizy pozyskanych informacji i ocenić ich przydatność w realizacji projektu
EK 2	potrafi wykorzystać wiedzę zdobytą w trakcie studiów do rozwiązywania w sposób innowacyjny złożonych problemów inżynierskich z zakresu inżynierii pojazdów
EK 3	potrafi samodzielnie zaplanować realizację projektu inżynierskiego i dobrać metody wykorzystane w trakcie jego realizacji, oraz zinterpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski
EK 4	potrafi planować i realizować własne uczenie się oraz krytycznie ocenić działania własne lub zespołu w trakcie realizacji projektu inżynierskiego
EK 5	potrafi przygotować zgodnie z wymaganiami i przedstawić w formie pisemnej opracowanie techniczne w języku polskim lub obcym z zakresu wykonywanego projektu w ramach kierunku studiów
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy oraz zasięgania opinii ekspertów w celu rozwiązywania problemów praktycznych i poznawczych występujących w trakcie realizacji projektu inżynierskiego
EK 7	jest gotów do pełnienia społecznej roli inżyniera oraz przestrzegania zasad etyki i odpowiedzialności zawodowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1	Zasady realizacji projektu inżynierskiego II. Prezentacja propozycji tematów projektów dotyczących zagadnień związanych z pojazdami samochodowymi lub lekkimi statkami powietrznymi. Omówienie harmonogramu pracy nad projektami
P2	Omówienie narzędzi wykorzystywanych do realizacji zadania projektowego. Prezentacja zasad wykorzystania źródeł literaturowych (normy, przepisy prawne, publikacje) jak również zasad z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego

P3	Opracowanie dokumentacji i prezentacji wyników pracy własnej, w zakresie przydzielonego tematu projektu inżynierskiego II
-----------	---

Metody dydaktyczne	
1	Projektowanie.

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

Literatura podstawowa	
1	Literatura związana z tematem projektu, podana przez prowadzącego zajęcia.

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

Macierz efektów uczenia się

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_U01 +++	C1, C2	P1, P2	1	O1
EK 2	P1A_U06 +++ P1A_U08 +++ P1A_U09 +++ P1A_U11 +++ P1A_U12 +++ P1A_U13 +++ P1A_U14 ++	C2, C3	P2, P3	1	O1
EK 3	P1A_U03 + P1A_U05 ++ P1A_U19+++	C1, C2 C3	P3	1	O1
EK 4	P1A_U17+++ P1A_U18+++	C2, C3	P1, P2, P3	1	O1
EK 5	P1A_U19+++ P1A_U20+++	C2, C3	P1, P2, P3	1	O1
EK 6	P1A_K01++ P1A_K02++ P1A_K05+++	C1, C2 C3	P1, P2, P3	1	O1
EK 7	P1A_K01++ P1A_K02++ P1A_K05+++	C1, C2 C3	P1, P2, P3	1	O1

Autor programu:	dr inż. Paweł Kordos, dr inż. Tomasz Jachowicz
Adres e-mail:	p.kordos@pollub.pl; t.jachowicz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Zrównoważonego Transportu i Źródeł Napędu Katedra Technologii i Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych

Karta (sylabus) przedmiotu

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Systemy zarządzania flotą pojazdów samochodowych
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	P 1 S07 56 01
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Projekt - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Uzyskanie wiedzy odnoszącej się do najważniejszych zasad zarządzania flotą pojazdów w drogowym transporcie towarowym.
C2	Poznanie struktury i zasad funkcjonowania interfejsu FMS.
C3	Poznanie struktury telematycznych systemów zarządzania flotą.
C4	Zdolność wykorzystania informacji dostarczanych przez telematyczne systemy zarządzania flotą do poprawy efektywności funkcjonowania firmy przewozowej.
C5	Praktyczne wdrażanie zasad jazdy ekonomicznej i ekologicznej oraz poprawa ekonomiki eksploatacji na podstawie danych dostarczanych przez systemy zarządzania flotą.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza w zakresie konstrukcji i funkcjonowania pojazdów samochodowych, w tym drogowych środków transportu towarowego.
2	Podstawowa wiedza w zakresie działania systemów teleinformatycznych stosowanych w transporcie.
3	Podstawowa wiedza związana z aspektami ekologicznymi i ekonomicznymi działania transportu drogowego .

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia technicznych, ekologicznych, ekonomicznych i społecznych uwarunkowań funkcjonowania transportu drogowego
EK 2	ma wiedzę z zakresu modelowania procesów przewozowych oraz systemów teleinformatycznych wspomagających te procesy, w tym ich budowy i konfiguracji
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi ocenić jakościowo i ilościowo różnorodne informacje statystyczne oraz dokonać ich interpretacji w szerszym kontekście
EK 4	potrafi konfigurować system teleinformatyczny i zarządzać jego zasobami.
EK 5	umie wykorzystać posiadaną wiedzę do przeprowadzenia eksperymentu oraz krytycznej analizy uzyskanych wyników, a także przedstawić swoją pracę w formie pisemnej i ustnej wypowiedzi
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1-W2	Charakterystyka branży transportowej
W3-W5	Koszty działalności firm w transporcie drogowym
W6-W8	Systemy zarządzania flotą w transporcie drogowym
W9-W10	Standard FMS - interfejs systemów zarządzania flotą

W11	Podstawowe funkcje systemów zarządzania flotą
W12	Systemy zarządzania flotą jako czynnik zwiększający rynkową konkurencyjność oraz rentowność przedsiębiorstwa transportowego
W13	Najważniejsze kierunki rozwoju systemów zarządzania flotą, integracja w logistycznym łańcuchu dostaw
Forma zajęć - projektowanie	
	Treści programowe
P1	Kalkulacja kosztów eksploatacji i całkowitego kosztu własności floty TCO
P2	Amortyzacji środków transportu (ciągnik siodłowy, naczepa, samochód ciężarowy) z uwzględnieniem obowiązujących uwarunkowań prawnych i typowych okresów eksploatacji
P3	Opracowanie koncepcji zarządzania flotą CFM (Car Fleet Management) dla floty samochodów osobowych i floty mieszanej z uwzględnieniem aspektów własnościowych, eksploatacyjnych i ekonomicznych
P4	Symulator FMS - przygotowanie danych dla systemu zarządzania flotą TMS
P5	Projekt systemu jakościowej i ilościowej analizy danych pozyskiwanych przez system zarządzania flotą TMS za pośrednictwem interfejsu FMS
P6	Projekt kalkulatora kosztów transportu ładunków z uwzględnieniem specyfiki regionalnego sektora dystrybucyjnego
P7	Projekt kalkulatora kosztów transportu ładunków z uwzględnieniem specyfiki międzynarodowego transportu dalekobieżnego
P8	Projekt przygotowawczy do analizy SWOT systemu zarządzania flotą w aspekcie kontroli stanu technicznego pojazdu i związanych z tym kosztów
P9	Projekt przygotowawczy do analizy SWOT systemu zarządzania flotą w aspekcie obniżania zużycia paliwa przez pojazd i związanych z tym kosztów
P10	Praca online z systemem TMS (rzeczywista flota testowa)

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Projektowanie.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne wykładów	51%
O2	Zaliczenie projektowania	51%

Literatura podstawowa	
1	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.
2	Nowacki G.: Telematyka transportu drogowego. Wydawnictwo ITS, 2008.
3	Materiały informacyjne producentów systemów zarządzania flotą: FleetBoard, DAF Telematics, Volvo Dyna Fleet, Transics.
4	Dembińska-Cyran I., Gubała M.: Podstawy zarządzania transportem w przykładach, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2005.
Literatura uzupełniająca	
4	J. Długosz [red.]: Nowoczesne technologie w logistyce, Warszawa 2009.
5	Strony internetowe o systemach monitorowania pojazdów: www.transics.com , www.addsecure.pl , www.verizonconnect.com , www.carefleet.pl , www.transmobil.pl , www.motoflota.pl .

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Opracowanie zadań obliczeniowych	20
Przygotowanie do zaliczenia wykładu	10
Łączny czas pracy studenta	75

Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3
---	---

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W13 +++ PA1_W17 ++ P1A_W20 +	C1, C2, C3	W1-W13	1	O1
EK 2	P1A_W16 ++ PA1_W17 + P1A_W19 ++	C1, C2, C3	W1-W13	1	O1
EK 3	PA1_U01 ++ PA1_U13 ++ PA1_U14 +++	C4, C5	P1-P5	2	O2
EK 4	P1A_U03 ++ P1A_U19 ++	C4, C5	P1-P10	2	O2
EK 5	PA1_U09 +++ P1A_U19 ++ P1A_U20 +++	C4, C5	P4-P10	2	O2
EK 6	P1A_K01 ++ PA1_K04 ++	C1-C5	W1-W13 P1-P10	1, 2	O1, O2

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

Karta (sylabus) przedmiotu

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Racjonalizacja doboru środków transportu drogowego
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	P 1 S07 56 02
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Projekt - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zdobycie wiedzy dotyczącej zasad funkcjonowania rynku transportowego z uwzględnieniem różnych gałęzi transportu.
C2	Poszerzenie wiedzy z zakresu zastosowań różnorodnych środków transportu w towarowym transporcie drogowym .
C3	Zdobycie wiedzy na temat efektywności działania firm transportowych ze szczególnym uwzględnieniem wpływu jaki ma rodzaj i struktura środków transportu.
C4	Zdobycie praktycznych umiejętności związanych z doбором, komponentów oraz konstruowaniem i konfigurowaniem środków transportu wykorzystywanych w drogowym transporcie towarowym.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza w zakresie projektowania, budowy i wytwarzania maszyn zwłaszcza drogowych środków transportu.
2	Podstawowa wiedza w zakresie mechaniki, niezbędna do zrozumienia podstawowych zjawisk występujących w budowie maszyn – zwłaszcza drogowych środków transportu.
3	Umiejętność odczytu, opracowania i weryfikacji dokumentacji technicznej
4	Umiejętność projektowania i przeprowadzania pomiarów i obliczeń w odniesieniu do obiektów technicznych, zwłaszcza środków transportu.
5	Umiejętność analizy i oceny wyników obliczeń oraz wyciągania z nich wniosków.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę niezbędną do zrozumienia technicznych, ekologicznych, ekonomicznych i społecznych uwarunkowań funkcjonowania rynku transportowego
EK 2	ma wiedzę na temat kierunków rozwoju środków transportu i uwarunkowań związanych z ich eksploatacją
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi ocenić prawidłowość doboru i szczegółową konfigurację środków transportu w zależności od obszaru ich zastosowania
EK 4	potrafi dokonać obliczeniowej weryfikacji parametrów techniczno-eksploatacyjnych pojazdów i ocenić jakościowo i ilościowo uzyskane wyniki obliczeń, a także przedstawić swoją pracę w formie pisemnej i ustnej wypowiedzi
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do dostrzegania pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej oraz brania odpowiedzialności za podejmowanie decyzje

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Rynek transportowy jako część gospodarki. Umiejscowienie transportu w branży transport - spedycja - logistyka

W2	Klasyfikacja najważniejszych środków transportu stosowanych w transporcie lądowym, lotniczym i wodnym
W3	Klasyfikacja, definicje oraz pojęcia związane ze środkami transportu drogowego
W4	Wymagania i oczekiwania klientów usług transportowych realizowanych za pośrednictwem drogowych środków transportu
W5	Kalkulacja kosztów eksploatacji i całkowitego kosztu własności – samochody osobowe i ciężarowe w różnych zastosowaniach
W6	Najważniejsze typy drogowych środków transportu, uwarunkowania normatywne
W7	Przydatność pojazdów do transportu ładunków
W8	Warunki eksploatacji drogowych środków transportu
W9	Konfiguracja pojazdu: podwozia i zabudowy – dobór do określonego rodzaju zastosowania
W10	Racjonalizacja wykorzystania drogowych środków transportu
W11	Przedsiębiorstwo transportowe jako element systemu gospodarczego – analiza czynników wpływających na rentowność i konkurencyjność, benchmarking jako sposób oceny jakości funkcjonowania
Forma zajęć – projektowanie	
Treści programowe	
P1	Identyfikacja podzespołów konstrukcyjnych, podstawowych wymiarów i mas samochodów ciężarowych
P2	Praca z dokumentacją techniczną samochodów ciężarowych
P3	Obliczanie rozkładów nacisków na osie dla różnych typów i wersji środków transportu
P4	Konfiguracja pojazdu: podwozia i zabudowy – dobór do określonego rodzaju zastosowania
P5	Opracowanie projektowej dokumentacji technicznej podwozia i nadwozia

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Projektowanie.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne wykładów	51%
O2	Zaliczenie projektowania	51%

Literatura podstawowa	
1	Prochowski L., Żukowski A.: Samochody ciężarowe i autobusy. WKiŁ 2011
2	Prochowski L., Żukowski A.: Technika transportu ładunków. WKiŁ 2009
3	Starkowski D., Bieńczak K., Zwierzycki W.: Samochodowy transport krajowy i międzynarodowy kompendium wiedzy praktycznej. Tom I/II. Wyd. Systherm 2007/2008.
4	Rusiński E.: Zasady projektowania konstrukcji nośnych pojazdów samochodowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002.
5	Branżowe czasopisma specjalistyczne, np.: Samochody Specjalne, Transport – Technika Motoryzacyjna, Polski Traker.
Literatura uzupełniająca	
6	Dokumentacja techniczna producentów pojazdów użytkowych i nadwozi
7	Zwierzycki W., Bieńczak K.: Pojazdy chłodnicze w transporcie żywności. Systherm 2005.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
udział w wykładach	15
udział w zajęciach projektowanych	30
Praca własna studenta, w tym:	30
opracowanie zadań obliczeniowych	20
przygotowanie do zaliczenia	10
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W20 +	C1, C2, C3	W1-W11	1	O1
EK 2	PA1_W13++ PA1_W16++ P1A_W17 ++ P1A_W19 ++	C1, C2, C3	W1-W11	1	O1
EK 3	P1A_U03 ++ P1A_U14 +++	C4	P1-P5	2, 3	O2
EK 4	P1A_U01 ++ P1A_U09 +++ P1A_U13 ++ PA1_U19 ++ PA1_U20 +++	C4	P1-P5	2, 3	O2
EK 5	P1A_K01 ++ P1A_K04 ++	C1, C2, C3, C4	W1-W11 P1-P5	2, 3	O1, O2

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

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Pojazdy autonomiczne
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	P 1 S07 57 01
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z wiedzą na temat pojazdów autonomicznych, niezbędną do poprawnego projektowania, korzystania i implementacji systemów dla pojazdów autonomicznych
C2	Przekazanie wiedzy dotyczącej zasad i sposobów doboru systemów pojazdów autonomicznych w zależności od poziomu automatyzacji pojazdu
C3	Przygotowanie studentów do rozwiązywania problemów pojawiających się przy projektowaniu systemów pojazdów autonomicznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zna podstawy elektryki i elektroniki samochodowej
2	Zna zasady działania tradycyjnych układów w pojeździe: hamulcowego, zawieszenia, kierowniczego, napędowego, a także silnika spalinowego, silnika elektrycznego, instalacji elektrycznej pojazdu, kontroli emisji, układów paliwowych i wydechowych, układów akumulatorowych, systemów ochrony środowiska itp.
3	Zna podstawy systemów sterowania w pojazdach.
4	Potrafi posługiwać się podstawową terminologią związaną z techniką pojazdową.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna kierunki ewolucji elektroniki samochodowej
EK 2	zna budowę i zasadę działania zaawansowanych systemów wspomagania kierowcy (ADAS)
EK 3	zna podstawy systemów kontroli cybernetycznej i ich zastosowania do unikania kolizji i autonomicznych pojazdów
EK 4	zna zasady teledetekcji i typów technologii czujników potrzebnych do wdrożenia teledetekcji
EK 5	zna podstawy komunikacji bezprzewodowej i bezprzewodowych sieci danych w pojazdach
EK 6	zna zasady tworzenia sieci danych i ich rozwoju w systemie ADAS i pojazdach autonomicznych
EK 7	zna teorię i działanie dotychczasowych, nowych i pojawiających się systemów ADAS oraz proponowanych autonomicznych systemów samochodowych
EK 8	zna podstaw fuzji danych z czujników, tak jak ma to miejsce w przypadku systemu ADAS
EK 9	zna koncepcję w pełni autonomicznych pojazdów
	W zakresie umiejętności:
EK 10	potrafi wykonać doradztwo techniczne, w tym wykonać audyt w zakresie diagnostyki pojazdów posiadających funkcje autonomiczne
EK 11	potrafi wykonać wybrane czynności eksploatacyjne pojazdu posiadającego funkcje autonomiczne

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 12	jest gotów do efektywnej komunikacji poprzez prezentacje techniczne i raporty w projektach laboratoryjnych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do zautomatyzowanych, podłączonych sieciowo i inteligentnych pojazdów
W2	Technologia pojazdów podłączonych do sieci i autonomicznych (Connected and Autonomous Vehicle Technology). Connected Car – pojazd wyposażony w środki komunikacji pozwalające na wymianę informacji zarówno z urządzeniami i czujnikami umieszczonymi na pojeździe, jak i z innymi pojazdami na drodze lub z obiektami drogowej architektury
W3	Technologia czujnikowa dla zaawansowanych systemów wspomagania kierowcy: technologia kamerowa, technologia radarowa, technologia i systemy czujników lidar, technologia Night Vision, inne czujniki, wykorzystanie syntezy danych z czujników, integracja danych z czujników z pokładowymi systemami sterowania
W4	Przegląd technologii bezprzewodowych
W5	Przegląd sieci pokładowych – wykorzystanie i funkcje
W6	Technologia samochodów podłączonych do sieci
W7	Technologia zaawansowanego systemu wspomagania kierowcy (ADAS)
W8	Technologia wyświetlania obrazu z podłączonego samochodu
W9	Prezentacja przykładów technologii autonomicznych w pojazdach
W10	Eksploatacja, rozwiązywanie problemów i diagnostyka technologii autonomicznych w pojazdach
W11	Pojazdy autonomiczne: technologia samochodowa bez kierowcy, kwestie moralne, prawne, techniczne i bezpieczeństwa
Forma zajęć - laboratorium	
	Treści programowe
L1	Badania diagnostyczne w pojeździe autonomicznym (zapoznanie się konstrukcją i dokumentacją diagnostyczną wybranych pojazdów wyposażonych w funkcje autonomiczne)

L2	Badania podstawowych podzespołów pojazdów autonomicznych (analiza sygnałów z kamer wideo, radarów i lidarów)
L3	Prezentacja przykładów technologii autonomicznych w pojazdach (Tesla, Toyota, Nissan, Honda, Hyundai, Volkswagen, BMW, Daimler, Fiat, Ford, General Motors, Solaris)

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia laboratoryjne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne wykładów	51%
O2	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51% (z każdego sprawozdania)

Literatura podstawowa	
1	Choromański W., Grabarek I., Kozłowski M. – Pojazdy autonomiczne i systemy transportu autonomicznego. PWN 2020.
2	Gajek A, Juda Z. – Czujniki. Wydawnictwo WKŁ, 2003.
3	Kamiński T. – Zrównowazona mobilność w aspekcie inteligentnych rozwiązań w transporcie. Wydawnictwo Naukowe ITS.
4	Goodfellow I., Bengio Y., Couville A. – Deep Learning, Systemy uczące się, PWN 2018
Literatura uzupełniająca	
1	Bizon N., Dascalescu L., Mahdavi N. – Autonomous Vehicles Intelligent Transport Systems and Smart Technologies. Nova Science Pub Inc., 2014.
2	Van Uytsel S., Vasconcellos Vargas D. – Autonomous Vehicles – Business – Technology and Law. Springer 2020.
3	Chai Z., Nie T., Becker J. – Autonomous Driving Changes the Future. Springer 2021.
4	Waschl H., Kolmanovsky I., Willems F – Control Strategies for Advanced Driver Assistance Systems and Autonomous Driving Functions: Development, Testing and Verification. Springer 2019.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych	15
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie do zaliczenia z wykładu	10
Przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych	8
Opracowanie sprawozdań z laboratorium	12
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metoda oceny
EK 1	P1A_W11+++ P1A_W12+++	C1, C2	W1, W7-11	1	O1
EK 2	P1A_W11+++ P1A_W12+++	C1, C2	W3, W7	1	O1
EK 3	P1A_W11+++ P1A_W12+++	C2	W3, W7	1	O1
EK 4	P1A_W11+++ P1A_W12+++	C1	W1, W3	1	O1

EK 5	P1A_W11+++ P1A_W12+++	C2	W4-W6	1	O1
EK 6	P1A_W11+++ P1A_W12+++	C2	W2, W4-W7	1	O1
EK 7	P1A_W11+++ P1A_W12+++	C1, C2	W4-W7	1	O1
EK 8	P1A_W11+++ P1A_W12+++ P1A_W13++	C1, C2	W4-W8	1	O1
EK 9	P1A_W17++	C1, C2	W1, W9-W11	1	O1
EK 10	P1A_U05+ P1A_U10+ P1A_U13+ P1A_U15++	C3	L1, L2, L3	2	O2
EK 11	P1A_U01+ P1A_U03+ P1A_U10+ P1A_U14+	C3	L1, L2, L3	2	O2
EK 12	P1A_K03+	C1, C2, C3	W3, W4, W9, W10, L1-L3	1, 2	O1, O2

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

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Automatyka kierowania pojazdem
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	P 1 S07 57 02
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Wykład - zaliczenie Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z wiedzą na temat automatyki kierowania pojazdem, niezbędnej do poprawnego projektowania, korzystania i implementacji systemów dla pojazdów autonomicznych.
C2	Przekazanie wiedzy dotyczącej zasad i sposobów doboru systemów automatyki kierowania w zależności od poziomu automatyzacji pojazdu.
C3	Przygotowanie studentów do rozwiązywania problemów pojawiających się przy projektowaniu systemów automatyki kierowania pojazdem.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zna podstawy elektrotechniki i elektroniki.
2	Zna specyfikacje układów sterowania wykorzystywane w pojazdach.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna budowę autonomicznych pojazdów samochodowych
EK 2	zna zasadę działania podstawowych układów funkcjonalnych wykorzystywanych w autonomicznych pojazdach samochodowych
EK 3	posiada wiedzę z zakresu budowy i wykorzystania zaawansowanych systemów sensorycznych w pojazdach autonomicznych
EK 4	posiada wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu automatyki i robotyki dla pojazdów autonomicznych
	W zakresie umiejętności:
EK 5	potrafi pozyskać informacje diagnostyczne z układów automatyki kierowania pojazdem
EK 6	potrafi ocenić i przedstawić stan autonomicznego pojazdu samochodowego na podstawie uzyskanych wyników badań diagnostycznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Wprowadzenie. Historia i cechy pojazdów autonomicznych, klasyfikacja według poziomów automatyzacji. Wymagania prawne dotyczące pojazdów autonomicznych
W2	Systemy do pozycjonowania pojazdów
W3	Czujniki wykorzystywane do kontroli otoczenia - radar, lidar, czujnik ultradźwiękowy, wizyjny, stereowizyjny, termowizyjny, dźwięku
W4	Układy nadzorujące samodzielną jazdę samochodu. Układ regulacji prędkości jazdy. Układy utrzymania pojazdu w zadanym torze jazdy. Układy wspomagające parkowanie. System rozpoznawania znaków drogowych

W5	Aktywne układy kierownicze
W6	Systemy napędowe. Przegląd systemów napędowych stosowanych w autonomicznych pojazdach samochodowych oraz metod ich sterowania
W7	Systemy hamulcowe, których głównym zadaniem jest zmniejszenie prędkości oraz zatrzymanie pojazdu oraz systemy aktywnego zawieszenia
W8	Interakcja pojazdów z użytkownikiem – przekazywanie informacji dla użytkownika: wyświetlacze, dźwięki i wibracje; odczytywanie stanu fizycznego i emocji użytkownika, możliwości sterowania przez użytkownika, zaawansowane komunikaty głosowe, sterowanie za pomocą gestów
W9	Systemy komunikacyjne wykorzystywane w autonomicznych pojazdach samochodowych. Rozwój systemów. Obecnie stosowane systemy – ich charakterystyka, cechy i ograniczenia
W10	Komunikacja pojazdów z urządzeniami zewnętrznymi – komunikacja z infrastrukturą drogową, z innymi pojazdami, z siecią, z urządzeniami mobilnymi i ze źródłem zasilania, zabezpieczanie danych
Forma zajęć – laboratorium	
Treści programowe	
L1	Zapoznanie z systemami do pozycjonowania pojazdu
L2	Badanie czujnika monitorującego otoczenie pojazdu
L3	Badanie parametrów radaru stosowanego w pojazdach autonomicznych
L4	Badanie systemów wymiany danych w samochodach autonomicznych
L5	Systemy napędowe. Zapoznanie ze strukturą układu napędowego oraz sposobem sterowania

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia laboratoryjne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne wykładów	51%
O2	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51% (z każdego sprawozdania)

Literatura podstawowa	
1	Wybrane zagadnienia elektronicznych systemów wspomagania kierowcy w jeździe zautomatyzowanej. Andrzej Kaźmierczak, Łukasz Bielawski. Wrocław : Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2018.
2	Pojazdy autonomiczne i systemy transportu autonomicznego. Włodzimierz Choromański, Iwona Grabarek, Maciej Kozłowski, Andrzej Czerepicki, Katarzyna Marczuk. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN SA, 2020

Literatura uzupełniająca	
1	Choosing the Optimum Mix of Sensors for Driver Assistance and Autonomous Vehicles. Ors A. O. NXP Semiconductors, 2017.
2	Introduction to autonomous mobile robots. Roland Siegwart and Illah R. Nourbakhsh, A Bradford Book, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London 2004.
3	Wykorzystanie czujników laserowych wysokości do estymacji profilu nierówności drogi. Surblys V., Ślaski G., Pikosz H. Archiwum Motoryzacji, 2018, nr 1, s. 95 106.
4	Handbook of Intelligent Vehicles. Eskandarian A. Springer, Londyn 2012.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych	15
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie do zaliczenia z wykładu	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10
Opracowanie sprawozdań z laboratorium	10
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W11+++ P1A_W12+++	C1, C2	W1-W10	1	O1
EK 2	P1A_W11+++ P1A_W12+++	C1, C2	W2-W10	1	O1
EK 3	P1A_W11+++ P1A_W12+++ P1A_W13++	C1, C2	W2-W3	1	O1
EK 4	P1A_W17++	C1, C2	W2-W10	1	O1
EK 5	P1A_U05+ P1A_U10+ P1A_U13+ P1A_U15++	C3	L4	2	O2
EK 6	P1A_U01+ P1A_U03+ P1A_U10+ P1A_U14+	C3	L1-L5	2	O2
EK 7	P1A_K03+	C1, C2, C3	W1-W10 L1-L5	1,2	O1, O2

Autor programu:	Dr inż. Grzegorz Barański
Adres e-mail:	g.baranski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Termodynamiki, Mechaniki Płynów i Napędów Lotniczych, Wydział Mechaniczny

Karta (sylabus) przedmiotu

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Diagnostyka zespołów napędowych pojazdów samochodowych
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	P1 S07 58 01
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Wykład - egzamin Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zdobycie wiedzy i umiejętności z zakresu diagnostyki źródeł napędu w układach napędowych pojazdów.
C2	Zapoznanie studenta z nowoczesnymi urządzeniami do diagnostyki układów napędowych pojazdów.
C3	Zdobycie umiejętności posługiwania się przyrządami i narzędziami do diagnostyki źródeł napędu w pojeździe i na stanowiskach diagnostycznych.
C4	Umiejętność wnioskowania o stanie obiektu na podstawie analizy wyników badań.
C5	Zapoznanie z uwarunkowaniami prawnymi regulującymi kwestie związane z diagnostyką pokładową zgodną ze standardami OBD II i EOBD

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza na temat budowy i zasady działania silników spalinowych o zapłonie iskrowym i samoczynnym, jak również budowy ich układów zasilania i sterowania
2	Podstawowa wiedza z zakresu budowy testów diagnostycznych, identyfikacji parametrów diagnostycznych oraz umiejętność analizy danych

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę na temat niesprawności typowych elementów silnika spalinowego mogących powstać w trakcie jego eksploatacji
EK 2	ma podstawową wiedzę na temat diagnostyki elektrycznych i elektronicznych elementów układu zasilania silników spalinowych
EK 3	ma wiedzę na temat wpływu stanu technicznego elementów silnika i jego osprzętu na toksyczność spalin
EK 4	ma wiedzę na temat kierunków rozwoju systemów diagnostyki pokładowej silników spalinowych
	W zakresie umiejętności:
EK 5	potrafi wykonać pomiary, przygotować sprawozdanie z przebiegu badań, opracować wyniki badań laboratoryjnych, wyciągnąć wnioski z przebiegu i wyników badań. Potrafi pracować w zespole badawczym w celu realizacji konkretnego zadania, przygotować materiały niezbędne realizacji tego zadania
EK 6	potrafi przeprowadzić analizę zjawisk towarzyszących pracy silnika z wykorzystaniem metod analitycznych oraz eksperymentalnych, dokonać analizy wyników badań z wykorzystaniem odpowiednio dobranych narzędzi, a także przedstawić swoją pracę w formie pisemnej i ustnej wypowiedzi
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do oceny wpływu niesprawności silników spalinowych na środowisko naturalne i bezpieczeństwo eksploatacji

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	<p>Cele diagnostyki silników. Omówienie literatury do przedmiotu. Rodzaje parametrów diagnostycznych. Klasyfikacja badań diagnostycznych silników spalinowych</p> <p>Proces roboczy silnika spalinowego w ujęciu diagnostycznym. Zużycie eksploatacyjne silnika i jego wpływ na sprawność wolumetryczną. Wpływ parametrów operacyjnych, regulacyjnych i termodynamicznych. Wpływ rodzaju systemu spalania, układu zasilania i sterowania silnika</p>
W2	<p>Diagnostyka szczelności przestrzeni roboczej silnika (układ TPC). Rodzaje metod diagnostycznych. Diagnostyka układu tłokowo-korbowego. Systematyka konstrukcyjna. Charakterystyka elementów struktury układu. Główne niesprawności i ich przyczyny. Parametry diagnostyczne</p>
W3	<p>Diagnostyka układu rozrządu. Systematyka konstrukcyjna. Charakterystyka elementów struktury układu. Główne niesprawności i ich przyczyny. Parametry diagnostyczne</p>
W4	<p>Diagnostyka układu zasilania i wtrysku paliwa silnika o ZS. Systematyka konstrukcyjna. Charakterystyka elementów struktury układu. Główne niesprawności i ich przyczyny. Parametry diagnostyczne</p>
W5	<p>Diagnostyka układu zasilania i układu zapłonowego silnika o ZI. Systematyka konstrukcyjna. Charakterystyka elementów struktury układu. Główne niesprawności i ich przyczyny. Parametry diagnostyczne. Diagnostyka silnikowa i stanowiskowa. Diagnostyka układu zapłonowego</p>
W6	<p>Diagnostyka układu smarowania. Systematyka konstrukcyjna. Charakterystyka elementów struktury układu. Główne niesprawności i ich przyczyny. Parametry diagnostyczne</p> <p>Diagnostyka układu chłodzenia. Systematyka konstrukcyjna. Charakterystyka elementów struktury układu. Główne niesprawności i ich przyczyny. Parametry diagnostyczne</p> <p>Diagnostyka układu dolotowego, doładującego i wylotowego. Systematyka konstrukcyjna. Charakterystyka elementów struktury układu. Główne niesprawności i ich przyczyny. Parametry diagnostyczne</p>
W7	<p>Diagnostyka wibroakustyczna. Źródła procesów wibroakustycznych w silnikach. Parametry i analiza sygnałów wibroakustycznych. Pomiar wartości szczytowych parametrów. Metodyka i aparatura pomiarowa</p>

W8	Pokładowe systemy diagnostyczne. Systemy OBD I, OBD II, EOBD, Zakres funkcji kontrolnych systemu OBD. Kontrola emisji spalin w silnikach z systemem OBD. Podstawowe warunki przeprowadzenia diagnozy usterek OBD
W9	Diagnostyka kompleksowa silników o ZI i ZS. Przyrządy, urządzenia i systemy diagnostyczne silników spalinowych. Algorytmy diagnostyki ogólnej i szczegółowej silników. Aktualne normy i akty prawne dotyczące badań diagnostycznych silników spalinowych i ich osprzętu
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Zajęcia wprowadzające. Szkolenie BHP, zapoznanie studenta z zasadami zaliczenia przedmiotu, podział na podgrupy, przedstawienie harmonogramu ćwiczeń. Zasady i metody oceny stanu technicznego silnika. Diagnostyka silnika w pojeździe. Ocena sprawności silnika w pojeździe bez jego demontażu
L2	Diagnostyka szczelności układu TPC. Pomiar ciśnienia sprężania, szczelności cylindrów i przedmuchu spalin. Diagnostyka z wykorzystaniem próbników ciśnienia sprężania, próbnika szczelności cylindra, miernika przedmuchów spalin
L3	Diagnostyka układu zasilania i zapłonowego. Badania diagnostyczne stanowiskowe wtryskiwaczy benzyny i oleju napędowego oraz pomp zasilających i wysokiego ciśnienia. Charakterystyki wydatku wtryskiwaczy do silników o ZI i ZS
L4	Diagnostyka układu zasilania LPG. Charakterystyki wydatku wtryskiwaczy. Diagnostyka elementów układu zasilania gazem z wykorzystaniem interfejsu diagnostycznego
L5	Diagnostyka silnika o ZI i ZS na podstawie badań składu spalin. Metodyka i aparatura pomiarowa do badań spalin silnika o ZI i ZS. Wykonanie badań diagnostycznych składu spalin silnika o ZI i ZS zgodnie z obowiązującymi procedurami prawnymi
L6	Diagnostyka pokładowa. Systemy OBD I, OBD II, EOBD, Zakres funkcji kontrolnych systemu OBD. Kontrola emisji spalin w silnikach z systemem OBD. Podstawowe warunki przeprowadzenia diagnozy usterek OBD
L7	Diagnostyka hybrydowych układów napędowych z wykorzystaniem systemu diagnostyki pokładowej w standardzie OBD II / EOBD

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia laboratoryjne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin pisemny	51%
O2	Zaliczenie pisemne laboratorium	51%
O3	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51% (z każdego sprawozdania)

Literatura podstawowa	
1	Kierdorf B.: Diagnostyka silników o zapłonie iskrowym. WKiŁ, Warszawa 1989.
2	Trzeciak K.: Diagnostyka samochodów osobowych, WKiŁ, Warszawa 2008.
3	Gunter H.: Diagnostyka układów wtryskowych, WKiŁ, Warszawa 2006.
4	Merkisz J., Mazurek S.: Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych, WKiŁ, Warszawa 2007.
Literatura uzupełniająca	
1	Rokosch U.: Układy oczyszczania spalin i pokładowe systemy diagnostyczne, WKiŁ, Warszawa 2007
2	Bocheński C., Janiszewski T.: Diagnostyka silników wysokoprężnych. WKiŁ, Warszawa 1996.
3	Niziński S.: Diagnostyka samochodów osobowych i ciężarowych. Dom Wydawniczy Bellona, Warszawa 1999.
4	Sitek K.: Diagnostyka samochodowa. Wydawnictwo Auto, Warszawa 1999

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach,	15
Udział zajęciach w laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	55
Przygotowanie się do laboratorium	25

Przygotowanie do zaliczenia wykładu	30
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W15 ++, P1A_W17 ++, P1A_W13 +++	C1, C2	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9,	1	O1
EK 2	P1A_W07 +, P1A_W10 ++, P1A_W11 ++, P1A_W12 +	C1,C2	W2, W7, W8, W9,	1	O1
EK 3	P1A_W21 ++	C1,C2	W2, W7, W8, W9,	1	O1
EK 4	P1A_W17 ++	C1, C2,	W1, W8,W9	1	O1
EK 5	P1A_U01 ++, P1A_U15 +, P1A_U19 +	C3, C4	L1, L2 L3, L4, L5, L6.L7	2	O2, O3
EK 6	P1A_U05 +, P1A_U14 +, P1A_U20 ++	C3, C4,	L1, L2 L3, L4, L5, L6, L7	2	O2, O3
EK 7	P1A_K01 ++	C5	W8, W9	1	O1

Autor programu:	dr inż. Paweł Kordos
Adres e-mail:	p.kordos@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Zrównoważonego Transportu i Źródeł Napędu

Karta (sylabus) przedmiotu

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	P 1 S07 58 02
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Wykład - egzamin Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zdobycie wiedzy zakresu budowy układów diagnostyki pokładowej, systemów informatycznych w pojazdach samochodowych, sygnałów z czujników pokładowych i metod ich przetwarzania.
C2	Zapoznanie się z sposobami i protokołami transmisji danych w pokładowych systemach informatycznych i diagnostycznych pojazdów.
C3	Zdobycie umiejętności przeprowadzania diagnostyki układów elektronicznych pojazdów z wykorzystaniem interfejsów diagnostycznych oraz dedykowanego oprogramowania ze szczególnym uwzględnieniem systemu diagnostyki pokładowej OBD II.

C4	Zapoznanie z uwarunkowaniami prawnymi w zakresie wpływu diagnostyki pokładowej zgodnej ze standardami OBD II i EOBD na emisję pojazdów
-----------	--

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu układów elektronicznych pojazdów samochodowych
2	Podstawowa wiedza z zakresu silników spalinowych
3	Podstawowo wiedza z zakresu informatyki

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma podstawową wiedzę na temat budowy i działania systemów diagnostycznych i informacyjnych i stosowanych w pojazdach
EK 2	ma wiedzę na temat systemów diagnostyki pokładowej pierwszej i drugiej generacji oraz ich właściwości metrologicznych
EK 3	ma wiedze na temat budowy układów sterowania silnika i układu napędowego pojazdu i ich wpływu na emisję pojazdu w trakcie eksploatacji
EK 4	ma wiedzę na temat wymiany danych w układach informatycznych pojazdów. Ma wiedzę na temat kierunków rozwoju systemów pokładowych systemów informatycznych
	W zakresie umiejętności:
EK 5	potrafi wykonywać pomiary i diagnozować elementy układów sterowania silników, zidentyfikować uszkodzenia układu sterowania i układów wykonawczych pojazdu. Potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu badań, opracować wyniki badań laboratoryjnych, wyciągnąć wnioski z przebiegu i wyników badań
EK 6	potrafi dobrać aparaturę pomiarową do pomiaru sygnałów diagnostycznych oraz na podstawie wykonanych pomiarów dokonać analizy wybranych parametrów pracy układu napędowego, a także przedstawić swoją pracę w formie pisemnej i ustnej wypowiedzi
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do oceny wpływu stosowanych w pojazdach systemów informatycznych i diagnostycznych na bezpieczeństwo użytkownika i środowisko naturalne

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Sygnaly wejściowe samochodowych sterowników mikroprocesorowych. Sygnaly wejściowe czujników pokładowych na przykładzie układu sterowania silnika. Układy interfejsów wejściowych oraz analiza sygnałów czujników prędkości, położenia, ciśnienia, przepływu, temperatury
W2	Urządzenia wykonawcze i sygnaly wyjściowe mikroprocesorowych układów sterowania. Elektroniczne układy sterujące urządzeń wykonawczych: wtryskiwaczy, cewek zapłonowych, silników krokowych, zaworów. Algorytmy sterowania urządzeń wykonawczych
W3	Algorytmy regulacji składu mieszanki. Budowa oraz charakterystyki wąsko- i szerokozakresowych sond lambda. Obwody wejściowe sond lambda w sterowniku silnika. Algorytm regulacji składu mieszanki. Algorytm oceny pojemności tlenowej katalizatora
W4	Struktura mikrokontrolerów stosowanych do sterowania silników. Elementy składowe mikrokontrolera, urządzenia peryferyjne
W5	Oprogramowanie sterowania silnika. Przykłady algorytmów realizujących podstawowe funkcje układu sterowania silnika
W6	Struktura mikrokontrolerów stosowanych w układach podwozia i nadwozia. Przegląd zastosowań systemów mikroprocesorowych w pojeździe
W7	Pokładowa sieć informatyczna pojazdu. Budowa hierarchicznej sieci pokładowej pojazdu samochodowego
W8	Wymiana danych w pokładowych systemach informatycznych pojazdów. Podstawy komunikacji szeregowej, standardy komunikacji występujące w pojazdach (CAN, LIN, ISO 9141, PWM, VPW, KW 2000). Protokoły transmisji danych
W9	Wprowadzenie do systemu diagnostyki pokładowej OBD. Historia, cele wprowadzenia oraz podstawowe funkcje systemu diagnostyki pokładowej. Monitor systemu OBD, tryby pracy systemu OBD
W10	Komunikacja urządzeń diagnostycznych z siecią pokładową pojazdów. Struktura wiadomości przesyłanych pomiędzy testerem diagnostycznym i pojazdem
W11	Przegląd narzędzi sprzętowych i programowych do prac rozwojowych na systemami informatycznymi pojazdów. Przedstawienie gotowej platformy sprzętowej i programowej przeznaczonej do badań silników spalinowych i budowy algorytmów sterowania silnika

Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Zajęcia wprowadzające. Szkolenie BHP, zapoznanie studenta z zasadami zaliczenia przedmiotu, podział na podgrupy, przedstawienie harmonogramu ćwiczeń. Czujniki i akulatory w systemach sterowania silników i pojazdów
L2	Badania sygnałów wejściowych i wyjściowych układu sterowania silnika. Pomiar oscyloskopowy. Rejestracja sygnałów czujników pokładowych. Rejestracja sygnałów sterujących elementami wykonawczymi w układzie sterowania silnika
L3	Komunikacja w systemach diagnostyki pokładowej. Analiza przepływu danych diagnostycznych pojazd - interfejs diagnostyczny. Obliczanie wartości wielkości fizycznych rejestrowanych przez system informatyczny pojazdu
L4	Badania i analiza parametrów procesu regulacji składu mieszanki w silniku o zapłonie iskrowym i samoczynnym (GDI, CR). Analiza procesu doładowania silnika o zapłonie samoczynnym
L5	System diagnostyki pokładowej - diagnostyka pojazdu. Analiza działania monitorów systemu OBD. Identyfikacja uszkodzeń pojazdu na podstawie kodów diagnostycznych. Odczyt i analiza „zamrożonych ramek”

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia laboratoryjne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin pisemny	51%
O2	Zaliczenie pisemne laboratorium	51%
O3	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51% (z każdego sprawozdania)

Literatura podstawowa	
1	J. Merkiś, S. Mazurek,; Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych, WKiŁ, Warszawa 2011

2	W.Zimmermann, R. Schmidgall,; Magistrale danych w pojazdach Protokoły i standardy, WKiŁ Warszawa 2008
3	Ch. White, M Randall,; Poradnik diagnosty samochodowego, Kody usterek, WKiŁ Warszawa 2008
Literatura uzupełniająca	
1	A. Herner, H. Diehl,; Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych, WKiŁ Warszawa 2011
2	U. Rokosch,; Układy oczyszczania spalin i pokładowe systemy diagnostyczne samochodów OBD WKiŁ Warszawa 2007
3	A. Gajek, Z. Juda,; Czujniki, WKiŁ Warszawa 2008

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach,	15
Udział zajęciach w laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	55
Przygotowanie się do laboratorium	25
Przygotowanie do zaliczenia wykładu	30
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W15 ++, P1A_W17 ++, P1A_W13 +++	C1, C2	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, W10,	1	O1
EK 2	P1A_W07 +, P1A_W10 ++, P1A_W11 ++, P1A_W12 +	C1, C2	W2, W7, W8, W9, W10, W11	1	O1
EK 3	P1A_W21 ++	C1	W3, W9,	1	O1
EK 4	P1A_W17 ++	C1, C2,	W1, W8, W11	1	O1
EK 5	P1A_U01 ++, P1A_U15 +, P1A_U19 +	C3, C4	L1, L2 L3 L4, L5	2	O2, O3
EK 6	P1A_U05 +, P1A_U14 +, P1A_U20 ++	C3, C4	L1, L2 L3, L4, L5,	2	O2, O3
EK 7	P1A_K01 ++	C5	W3, W9	1	O1

Autor programu:	dr inż. Paweł Kordos
Adres e-mail:	p.kordos@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Zrównoważonego Transportu i Źródeł Napędu

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Projektowanie aerodynamiki pojazdów samochodowych
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	P 1 S07 59 01
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	Wykład - egzamin Projekt - zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cel przedmiotu

C1	Nabycie umiejętności projektowania przestrzennego aerodynamiki pojazdów samochodowych z wykorzystaniem oprogramowania CFD
C2	Nabycie wiedzy związanej podstawowymi zasadami projektowania i analizy aerodynamiki pojazdów samochodowych
C3	Ukształtowanie umiejętności analizy i rozwiązywania zaawansowanych zadań mechaniki płynów z zastosowaniem systemu z grupy CFD (Computational Fluid Dynamics)
C4	Kształtowanie umiejętności krytycznej oceny posiadanej i pozyskiwanej wiedzy oraz postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zna podstawy budowy pojazdów samochodowych
2	Zna podstawy grafiki inżynierskiej
3	Zna podstawy opisu stanu płynów oraz podstawowe prawa i równania mechaniki płynów
5	Potrafi tworzyć modele z wykorzystaniem grafiki inżynierskiej i projektowania CAD
6	Potrafi rozwiązywać podstawowe zadań statyki i przepływu płynów

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawowe zasady oraz odpowiadające im funkcje w zakresie modelowania aerodynamiki pojazdów samochodowych w systemach CFD
EK 2	zna zasady tworzenia projektów aerodynamiki pojazdów samochodowych
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi z wykorzystaniem systemu CFD zbudować i zweryfikować model obliczeniowy aerodynamiki pojazdów samochodowych
EK 4	potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu aerodynamiki, w tym symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej i pozyskiwanej wiedzy
EK 6	jest gotów do postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Historia rozwoju aerodynamiki pojazdów
W2	Wprowadzenie do aerodynamiki pojazdów samochodowych
W3	Wybrane zagadnienia mechaniki przepływu
W4	Siły działające na pojazd

W5	Aerodynamika samochodów osobowych
W6	Aerodynamika samochodów użytkowych
W7	Aerodynamika samochodów sportowych
W8	Elementy dodatkowe montowane do nadwozia
W9	Aerodynamiczne aspekty bezpieczeństwa
W10	Aerodynamiczne aspekty komfortu
W11	Przepływy wewnętrzne
W12	Chłodzenie silnika
W13	Aerodynamika i hałas
W14	Badania stanowiskowe aerodynamiki pojazdów samochodowych
W15	Badania komputerowe aerodynamiki pojazdów samochodowych
Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1	Projektowanie aerodynamiki bryły pojazdu samochodowego z wykorzystaniem CFD
P2	Modyfikacja kształtu pojazdu samochodowego
P3	Projektowanie aerodynamiki elementów dodatkowych nadwozia

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Projektowanie.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin pisemny	51%
O2	Zaliczenie projektowania	51%

Literatura podstawowa	
1	Wolf-Heinrich Hucho; tł. z niem. Wituszyński K.: Aerodynamika samochodu : od mechaniki przepływu do budowy pojazdu, Warszawa: Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, 1988
2	Janusz Piechna J.: Podstawy aerodynamiki pojazdów: Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2000
3	Sobieraj W.: Aerodynamika, WAT, Warszawa 2014
4	Zagadnienia aerodynamiki, Wydawnictwa Naukowe Instytutu Lotnictwa, Warszawa 2011

Literatura uzupełniająca	
1	Pawłowski J.: Nadwozia samochodowe, Warszawa: Wydaw. Komunik. i Łączności, 1974
2	Gabryelewicz M.: Podwozia i nadwozia pojazdów samochodowych: podstawy budowy, diagnozowania i naprawy, Warszawa: Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2015

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
realizowane w formie zajęć wykładowych	30
Realizowane w formie zajęć projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	65
Przygotowanie się do egzaminu	20
Przygotowanie się do zajęć projektowych	45
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	5

Macierz efektów uczenia się

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Metoda oceny
EK 1	P1A_W04+ P1A_W06+++P1A_W14+	C2	W1-W15	1	O1
EK 2	P1A_W04++	C2	W1-W15	1	O1
EK 3	P1A_U04+++ P1A_U05+ P1A_U12++ P1A_U19++	C1, C3	P1-P3	2	O2
EK 4	P1A_U04+ P1A_U05+++ P1A_U12++	C1, C3	P1-P3	2	O2
EK 5	P1A_K01+++	C4	W1-W15, P1-P3	1, 2	O1, O2
EK 6	P1A_K02++	C4	W1-W15, P1-P3	1, 2	O1, O2

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

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Projektowanie aerodynamiki statków powietrznych
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	P 1 S07 59 02
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	Wykład – egzamin Projekt - zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cel przedmiotu

C1	Nabycie umiejętności projektowania przestrzennego aerodynamiki statków powietrznych z wykorzystaniem oprogramowania CFD
C2	Nabycie wiedzy związanej z podstawowymi zasadami projektowania i analizy aerodynamiki statków powietrznych
C3	Ukształtowanie umiejętności analizy i rozwiązywania zaawansowanych zadań mechaniki płynów z zastosowaniem systemu z grupy CFD (Computational Fluid Dynamics)
C4	Kształtowanie umiejętności krytycznej oceny posiadanej i pozyskiwanej wiedzy oraz postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zna podstawową wiedzę w zakresie statków powietrznych
2	Zna podstawy grafiki inżynierskiej
3	Zna pojęcia stosowane w opisie stanu płynów oraz podstawowe prawa i równania mechaniki płynów
4	Potrafi tworzyć modele wykorzystując narzędzia grafiki inżynierskiej i projektowania CAD
5	Potrafi rozwiązywać podstawowe zadani statyki i przepływu płynów

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawowe zasady oraz odpowiadające im funkcje w zakresie modelowania aerodynamiki statków powietrznych w systemach CFD
EK 2	zna zasady tworzenia projektów aerodynamiki lekkich statków powietrznych
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi z wykorzystaniem systemu CFD zbudować i zweryfikować model obliczeniowy aerodynamiki lekkich statków powietrznych
EK 4	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 5	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej i pozyskiwanej wiedzy
EK 6	jest gotów do postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Konstrukcja aerodynamiczna lekkich statków powietrznych
W2	Atmosfera wzorcowa

W3	Podstawowe zagadnienia z aerodynamiki
W4	Aerodynamika profilu lotniczego
W5	Aerodynamika płata nośnego
W6	Aerodynamika śmigła
W7	Opór aerodynamiczny
W8	Urządzenia aerodynamiczne
W9	Stateczności, sterowności i wyważenie statku powietrznego
W10	Aerodynamika wiropłatów
Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1	Projektowanie aerodynamiki bryły statku powietrznego z wykorzystaniem CFD
P2	Modyfikacja kształtu lekkiego statku powietrznego
P3	Projektowanie aerodynamiki elementów dodatkowych statku powietrznego

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Projektowanie.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin pisemny	51%
O2	Zaliczenie projektowania	51%

Literatura podstawowa	
1	Gudmundsson S.: General Aviation Aircraft Design, 2014
2	Ablamowicz A., Nowakowski W.: Podstawy aerodynamiki i mechaniki lotu, Warszawa, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, 1980
3	Sobieraj W.: Aerodynamika, WAT, Warszawa 2014

4	Zagadnienia aerodynamiki, Wydawnictwa Naukowe Instytutu Lotnictwa, Warszawa 2011
4	Compa T., Podstawy wiedzy o statkach powietrznych, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Oficerskiej Sił Powietrznych, Dęblin 2012
5	Strzelczyk P., Wybrane zagadnienia aerodynamiki śmigieł, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2011

Literatura uzupełniająca

6	Sóbester A., Forrester A.: Aircraft Aerodynamic Design Geometry and Optimization, 2015
7	Danilecki S.: Projektowanie samolotów, Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2006
8	M.N. Szifrin ; tł. z ros. Borodzik F.: Praktyczna aerodynamika samolotu An-2, Warszawa, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 1979
9	Sołytk T.: Błędy i doświadczenia w konstrukcji samolotów, Warszawa, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 1986
10	Gnarowski W., Wybrane zagadnienia projektowania samolotów o podwyższonej manewrowości, Wydawnictwa Naukowe Instytutu Lotnictwa, Warszawa 2016

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
<i>realizowane w formie zajęć wykładowych</i>	30
<i>Realizowane w formie zajęć projektowych</i>	30
Praca własna studenta, w tym:	65
<i>Przygotowanie się do egzaminu</i>	20
<i>Przygotowanie się do zajęć projektowych</i>	45
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	5

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Metoda oceny
EK 1	P1A_W04+ P1A_W06+++P1A_W14+	C2	W1-W10	1	O1
EK 2	P1A_W04++	C2	W1-W10	1	O1
EK 3	P1A_U04+++ P1A_U05+ P1A_U12++ P1A_U19++	C1, C3	P1-P3	2	O2
EK 4	P1A_U04+ P1A_U05+++ P1A_U12++	C1, C3	P1-P3	2	O2
EK 5	P1A_K01+++	C4	W1-W10 P1-P3	1, 2	O1, O2
EK 6	P1A_K02++	C4	W1-W10 P1-P3	1, 2	O1, O2

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

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Podstawy rzeczoznawstwa technicznego
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	P 1 S07 60 01
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	Wykład – egzamin Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Nabycie wiedzy o prawnych uwarunkowaniach funkcjonowania rzeczoznawców samochodowych i maszynowych, ich roli i funkcji oraz przeznaczenia ocen i opinii rzeczoznawczych.
C2	Nabycie umiejętności sporządzania opinii technicznych dla różnych celów.
C3	Nabycie umiejętności obsługi programów eksperckich służących do wyceny kosztów napraw oraz wyceny wartości rynkowej pojazdów.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiada podstawową wiedzę z zakresu budowy i eksploatacji środków transportu oraz maszyn.
----------	---

2	Posiada podstawową wiedzę z zakresu prawa o ruchu drogowym i bezpieczeństwa ruchu drogowego.
3	Posiada podstawową wiedzę z technologii napraw pojazdów samochodowych, maszyn oraz innych środków transportu.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę na temat roli i funkcji rzeczoznawcy samochodowego oraz biegłego sądowego, jego kompetencji oraz wykonywania opinii technicznych
EK 2	zna metody wykonywania identyfikacji oraz oględzin pojazdów samochodowych, maszyn i innych środków technicznych
EK 3	zna programy eksperckie stosowane w wycenie kosztów napraw oraz wycenach wartości pojazdów samochodowych
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi wykonać analizę porównawczą uszkodzeń pojazdów samochodowych po kolizji lub wypadku oraz na jej podstawie sporządzić ocenę i opinię rzeczoznawczą, a także rzeczowo oceniać opinie innych oraz dyskutować o nich
EK 5	potrafi przeprowadzić diagnostykę i ocenić stan techniczny pojazdu samochodowego oraz rozpoznawać i klasyfikować uszkodzenia pojazdów i maszyn, określając przyczyny powstania tych uszkodzeń
EK 6	potrafi wykonać kalkulacje napraw oraz ustalić wartość rynkową pojazdów samochodowych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do uznania potrzeb społecznych w zakresie analiz i opinii technicznych oraz jest świadomy odpowiedzialności oraz skutków sporządzonych opinii technicznych dla społeczeństwa, podmiotów gospodarczych oraz wymiaru sprawiedliwości
EK 8	jest gotów do propagowania zagadnień dotyczących bezpieczeństwa pojazdów samochodowych, maszyn oraz innych środków transportu

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie, definicja i rola rzeczoznawcy samochodowego oraz biegłego sądowego, przeznaczenie opinii technicznych, zna trendy rozwojowe konstrukcji pojazdów samochodowych
W2	Powypadkowa odpowiedzialność odszkodowawcza w transporcie: z ubezpieczeń obowiązkowych i dobrowolnych w kontekście sporządzanych opinii, rodzaje opinii i ocen technicznych
W3	Identyfikacja pojazdu, jego diagnostyka i ocena stanu technicznego, metodyka wykonywania oględzin pojazdów samochodowych i sporządzania ocen i opinii technicznych
W4	Weryfikacja i dobór właściwych narzędzi informatycznych do ustalenia kosztów naprawy w zależności od rodzaju środka transportu, ustalanie zakresu uszkodzeń oraz kosztów napraw pojazdów samochodowych z wykorzystaniem narzędzi informatycznych
W5	Wyceny wartości pojazdów nieuszkodzonych z zastosowaniem metod komputerowych oraz środków transportu w stanie uszkodzonym wraz z zastosowaniem alternatywnych metod wyceny ich pozostałości
W6	Analiza statyczna wzajemnego usytuowania stref uszkodzeń pojazdów samochodowych oraz przeszkód terenowych. Weryfikacja charakterystycznych uszkodzeń obiektów w kierunku weryfikacji ich wzajemnego zaistnienia w zderzeniu obiektów
W7	Weryfikacja dynamiczna zdarzenia z wykorzystaniem technik symulacyjnych np. VSIM, PC-CRASCH oraz bazy danych, tj. AutoView w powiązaniu z analizą w czasie i przestrzeni oraz ruchu pozderzeniowego obiektów
W8	Pozyskiwanie danych na temat zdarzeń drogowych. Opis i dokumentacja miejsca zdarzenia drogowego: oględziny i opis miejsca, ślady, metody pomiaru śladów i innych informacji o miejscu zdarzenia, dane pochodzące z systemów elektronicznych pojazdów (np. OBD2, tachografy, rejestratory wypadkowe)
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1-L8	Identyfikacja oraz oględziny pojazdu samochodowego, określenie zakresu uszkodzeń powypadkowych, sporządzenie oceny technicznej

L9	Sporządzenie kosztorysu naprawy pojazdu samochodowego w systemie Audatex
L10-L11	Określenie wartości rynkowej pojazdu metodą porównawczą
L12-L13	Sporządzenie opinii technicznej w zakresie analizy porównawczej uszkodzeń pojazdów samochodowych po kolizji lub wypadku

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia laboratoryjne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51% (z każdego sprawozdania)
O2	Egzamin pisemny	51%
O3	Zaliczenie pisemne laboratorium	51%

Literatura podstawowa	
1	Rzeczoznawca Samochodowy: biuletyn szkoleniowo-informacyjny / Stowarzyszenie Rzeczoznawców Techniki Samochodowej i Ruchu Drogowego., Warszawa: SRTSiRD, 1995-2009.
2	Praca zbiorowa, Wypadki drogowe - Vademecum biegłego sądowego., IES, Kraków, 2010
3	Jerzy Wicher, Bezpieczeństwo samochodów i ruchu drogowego, Warszawa: Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2002.
Literatura uzupełniająca	
1	Instrukcja wyceny kosztów napraw oraz wartości rynkowych wg Eurotax.
2	Instrukcja wyceny kosztów napraw wg Audatex.
3	Instrukcja określania wartości pojazdów Nr 1/2016. Publikacja Stowarzyszenia rzeczoznawców Techniki Samochodowej i Ruchu Drogowego EKSPERTMOT.
4	Instrukcja obsługi programu do wyceny pojazdów Info-Expert.

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

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	PIA_W17++	C1	W1, W2	1	O2
EK 2	P1A_W07++ P1A_W10++ P1A_W13++	C1	W3,W4,W8	1	O2
EK 3	P1A_W13+++	C1	W4, W5,W6,W7	1	O2

EK 4	P1A_U01+++ P1A_U03++ P1A_U12++ P1A_U20+	C2,C3	L1-L8 L12-L13	2	O1, O3
EK 5	P1A_U05++ P1A_U15++	C2,C3	L1-L8	2	O1, O3
EK 6	P1A_U18++ P1A_U19+++	C2,C3	L9-L11	2	O1, O3
EK 7	P1A_K01++ P1A_K03++	C1	W1-W3	1	O2
EK 8	P1A_K05++	C1	W4-W8	1	O2

Autor programu:	Mgr inż. Przemysław Sander, dr hab. inż. Rafał Longwic prof. Uczelni
Adres e-mail:	p.sander@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Pojazdów Samochodowych

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Rekonstrukcja wypadków komunikacyjnych
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	P 1 S07 60 02
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	Wykład - egzamin Laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z zagadnieniami podstaw rekonstrukcji wypadków komunikacyjnych.
C2	Przygotowanie studentów do praktycznego zastosowania wiedzy z podstaw rekonstrukcji wypadków komunikacyjnych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza ogólna z zakresu matematyki, fizyki i mechaniki.
2	Wiedza z zakresu budowy i eksploatacji środków transportu.

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna zależności wykorzystywane w analizie wypadków komunikacyjnych
EK 2	zna metody analizy wypadku stosowane w szczególnych typach wypadków komunikacyjnych
EK 3	zna zasady postępowania w procesie odtwarzania wypadków komunikacyjnych
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi odtworzyć przebieg wypadku w oparciu o dowody materialne i osobowe
EK 5	potrafi określić przyczynę wypadku
EK 6	potrafi zbadać możliwości uniknięcia wypadku, a także rzeczowo oceniać opinie innych oraz dyskutować o nich
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do rozpoznawania potrzeb społecznych w zakresie analizy wypadków komunikacyjnych
EK 8	jest gotów do obiektywnej oceny przyczyn wypadków komunikacyjnych
Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie, podstawowe zależności stosowane w analizie wypadków drogowych
W2	Rola opinii rekonstrukcyjnej w postępowaniu karnym i cywilnym
W3	Medyczno-sądowe aspekty wypadków komunikacyjnych
W4	Zderzenie z pieszym
W5	Zderzenie z pojazdem jednośladowym
W6	Zderzenie pojazdów samochodowych
W7	Wypadki w warunkach ograniczonej widoczności
W8	Programy symulacyjne w procesie odtwarzania wypadków komunikacyjnych
W9	Dowody elektroniczne w procesie odtwarzania wypadków komunikacyjnych
W10	Kryminalistyczne aspekty rekonstrukcji wypadków komunikacyjnych

W11	Analiza czasowo przestrzenna wypadków drogowych
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Opracowanie dokumentacji z miejsca wypadku
L2	Wyznaczanie parametrów ruchu pojazdów samochodowych w oparciu o obliczenia analityczne
L3	Badania poligonowe (długość drogi zatrzymania, hamowania, pomiar opóźnienia, pomiar czasu reakcji)
L4	Analiza czasowo odległościowa przebiegu wypadku. Ocena możliwości uniknięcia wypadku
L5	Symulacje komputerowe wypadków z udziałem pojazdów samochodowych
L6	Symulacje komputerowe wypadków z udziałem niechronionych uczestników ruchu
L7	Analiza materiału wideo w procesie rekonstrukcji wypadków
L8	Analiza zapisu „czarnej skrzynki” w procesie rekonstrukcji wypadków
L9	Badania kryminalistyczne wybranych podzespołów pojazdu samochodowego

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia laboratoryjne.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin pisemny	51%
O2	Zaliczenie pisemne laboratorium	51%
O3	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51% (z każdego sprawozdania)

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

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

Macierz efektów kształcenia

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_W07++	C1	W1, W4, W5, W6	1	O1
EK 2	P1A_W10++ P1A_W13+	C1	W4, W5, W6, W7, W8	1	O1
EK 3	P1A_W13+++ P1A_W17++	C1	W2, W3, W9, W10, W11	1	O1
EK 4	P1A_U01+++ P1A_U12++ P1A_U15++ P1A_U18++ P1A_U19+++ P1A_U20+	C2	L2, L4, L5, L6, L7, L8	2	O2, O3
EK 5	P1A_U03++ P1A_U05++ P1A_U20+	C2	L2, L4, L5, L6, L7, L8	2	O2, O3
EK 6	P1A_U01+++ P1A_U05++ P1A_U20+	C2	L4	2	O2, O3
EK 7	P1A_K01++ P1A_K03+ P1A_K05+	C1, C2	W1-W11	1, 2	O1, O2, O3

EK 8	P1A_K01++ P1A_K03++ P1A_K05++	C1, C2	W1-W11 L1-L9	1, 2	O1, O2, O3
-------------	-------------------------------------	--------	-----------------	------	------------

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

Karta (sylabus) przedmiotu

Kierunek studiów: Inżynieria pojazdów

Studia I stopnia

Przedmiot:	Repetitorium inżynierskie
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	P 1 S07 61 00
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	-
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Ćwiczenia - zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Przeprowadzenie samooceny przez studentów w zakresie posiadanej wiedzy i umiejętności nabytych w toku studiów w celu określenia braków do uzupełnienia przed przystąpieniem do egzaminu dyplomowego.
C2	Poszerzenie umiejętności pracy w grupie oraz zakresu metod dzielenia się posiadaną wiedzą.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza z zakresu mechaniki, wytrzymałości materiałów, termodynamiki, technologii wytwarzania, materiałoznawstwa, grafiki inżynierskiej i podstaw konstrukcji maszyn, a także budowy i eksploatacji pojazdów samochodowych i lekkich statków powietrznych oraz źródeł ich napędu, uzyskana w toku studiów na kierunku inżynieria pojazdów.
----------	---

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	umie sformułować, przeanalizować i rozwiązać podstawowe problemy inżynierskie w zakresie projektowania, budowy i eksploatacji pojazdów samochodowych i lekkich statków powietrznych
EK 2	potrafi pracować indywidualnie i w zespole oraz potrafi komunikować się z otoczeniem używając specjalistycznej terminologii, rzeczowo oceniając opinie innych oraz dyskutować o nich
EK 3	umie samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie oraz dzielić się własną wiedzą z otoczeniem społecznym i zawodowym, przedstawiając swoje opinie w formie pisemnej i ustnej wypowiedzi
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 4	jest gotów do brania odpowiedzialności za własną pracę oraz odpowiedzialności za zespół, w którym pracuje
EK 5	jest gotów do postępowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej
EK 6	jest gotów do krytycznej oceny przydatności posiadanej wiedzy i informacji ze źródeł zewnętrznych do rozwiązywania problemów inżynierskich z zakresu projektowania, budowy i eksploatacji pojazdów samochodowych i lekkich statków powietrznych, w tym do zasięgania opinii ekspertów.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - seminarium	
	Treści programowe
ĆW1	Podsumowanie treści programowych z zakresu materiałoznawstwa
ĆW2	Podsumowanie treści programowych z zakresu rysunku technicznego i grafiki inżynierskiej
ĆW3	Podsumowanie treści programowych z zakresu mechaniki ogólnej i wytrzymałości materiałów
ĆW4	Podsumowanie treści programowych z zakresu technologii wytwarzania
ĆW5	Podsumowanie treści programowych z zakresu termodynamiki
ĆW6	Podsumowanie treści programowych z zakresu mechaniki płynów i aerodynamiki

ĆW7	Podsumowanie treści programowych z zakresu budowy i eksploatacji pojazdów samochodowych
ĆW8	Podsumowanie treści programowych z zakresu budowy i eksploatacji lekkich statków powietrznych
ĆW9	Podsumowanie treści programowych z zakresu systemów sterowania w pojazdach samochodowych i lekkich statkach powietrznych
ĆW10	Podsumowanie treści programowych z zakresu układów napędu w pojazdach samochodowych i lekkich statkach powietrznych
ĆW11	Podsumowanie treści programowych z zakresu diagnostyki pojazdów samochodowych i ich układów
ĆW12	Podsumowanie treści programowych z zakresu diagnostyki lekkich statków powietrznych i ich układów
ĆW13	Podsumowanie treści programowych z zakresu projektowania pojazdów samochodowych
ĆW14	Podsumowanie treści programowych z zakresu projektowania lekkich statków powietrznych
ĆW15	Omówienie warunków dopuszczenia do egzaminu dyplomowego oraz przedstawienie jego przebiegu

Metody dydaktyczne

1	Dyskusja seminaryjna
---	----------------------

Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne ćwiczeń	51%

Literatura podstawowa

1	Główna literatura z zakresu przedmiotów kierunkowych wykorzystywana podczas kształcenia w semestrach od 1 do 7.
---	---

Literatura uzupełniająca	
1	Literatura uzupełniająca z zakresu przedmiotów kierunkowych wykorzystywana podczas kształcenia w semestrach od 1 do 7.
2	Własne materiały dydaktyczne studenta, zgromadzone w toku studiów.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	60
Przygotowanie do dyskusji seminaryjnych	15
Powtórzenie wybranego materiału z całego toku studiów	45
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P1A_U01++ P1A_U04++ P1A_U06++ P1A_U07++	C1, C2	ĆW1 ÷ ĆW14	1	O1

	P1A_U08++ P1A_U09++ P1A_U10++ P1A_U11++ P1A_U14++ P1A_U15++ P1A_U16++ P1A_U19++				
EK 2	P1A_U03+++ P1A_U18++ P1A_U20++	C1, C2	ĆW1 ÷ ĆW15	1	O1
EK 3	P1A_U03+++ P1A_U17+++ P1A_U20++	C1, C2	ĆW1 ÷ ĆW15	1	O1
EK 4	P1A_K05++	C1, C2	ĆW1 ÷ ĆW14	1	O1
EK 5	P1A_K05++	C1, C2	ĆW1 ÷ ĆW14	1	O1
EK 6	P1A_K01+++ P1A_K02+++	C1, C2	ĆW1 ÷ ĆW14	1	O1

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