

Program		
Mechanika i Projektowanie Maszyn		
Stopień	Rodzaj	Rok akademicki
mgr	Niestacjonarne	2019/2020
Cele		
Efekty kształcenia		
Kod:	MiBM2_W01	
Opis:	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki, podstaw fizyki i informatyki konieczną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań typu symulacyjnego związanych z Mechaniką i Budową Maszyn	
Powiązane charakterystyki obszarowe		
Kod:	MiBM2_W02	
Opis:	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki analitycznej oraz mechaniki ciała stałego	
Powiązane charakterystyki obszarowe		
Kod:	MiBM2_W03	
Opis:	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki cieczy i gazów oraz termodynamiki, w szczególności dla typowych cieplno-przepływowych zjawisk technicznych	
Powiązane charakterystyki obszarowe		
Kod:	MiBM2_W04	
Opis:	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie analizy, projektowania i eksploatacji maszyn, urządzeń oraz procesów cieplno-przepływowych	
Powiązane charakterystyki obszarowe		
Kod:	MiBM2_W05	
Opis:	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zaawansowanych metod pomiarowych wielkości cieplno-przepływowych	
Powiązane charakterystyki obszarowe		
Kod:	MiBM2_W06	
Opis:	ma uporządkowaną zaawansowaną wiedzę dotyczącą nauki o materiałach i inżynierii wytwarzania w zakresie niezbędnym przy projektowaniu i eksploatacji maszyn i urządzeń mechanicznych	
Powiązane charakterystyki obszarowe		
Kod:	MiBM2_W07	
Opis:	ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z metodami analizy wytrzymałościowej konstrukcji mechanicznych, w tym wykorzystujących narzędzia komputerowe	
Powiązane charakterystyki obszarowe		
Kod:	MiBM2_W08	
Opis:	ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z metodami modelowania i analizy zjawisk mechanicznych i procesów cieplno-przepływowych, typowo występujących w zastosowaniach technicznych	

Efekty kształcenia	
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MiBM2_W09
Opis:	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych w obszarze Mechaniki i Budowy Maszyn
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MiBM2_W10
Opis:	ma wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MiBM2_W11
Opis:	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, oraz prowadzenia działalności gospodarczej
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MiBM2_W12
Opis:	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MiBM2_W13
Opis:	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MiBM2_U01
Opis:	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, także w języku angielskim, integrować je, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny oraz wyciągać wnioski i formułować opinie
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MiBM2_U02
Opis:	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MiBM2_U03
Opis:	potrafi przygotować w języku polskim i języku angielskim dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu Mechaniki i Budowy Maszyn, także dotyczące własnych badań
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MiBM2_U04
Opis:	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i w języku angielskim prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu Mechaniki i Budowy Maszyn
Powiązane charakterystyki obszarowe	

Efekty kształcenia	
Kod:	MiBM2_U05
Opis:	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MiBM2_U06
Opis:	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej w zakresie Mechaniki i Budowy Maszyn
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MiBM2_U07
Opis:	potrafi wykorzystywać metody statystyki matematycznej do planowania eksperymentów i działań inżynierskich oraz opracowywania wyników badań i prac inżynierskich
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MiBM2_U08
Opis:	potrafi dokonywać zaawansowanych pomiarów wielkości fizycznych, dokonywać analizy zjawisk fizycznych
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MiBM2_U09
Opis:	potrafi posługiwać się aparatem matematycznym do opisu zjawisk fizycznych, zagadnień technicznych i procesów występujących typowo w Mechanice i Budowie Maszyn
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MiBM2_U10
Opis:	potrafi stosować wiedzę podstawową z zakresu szeroko rozumianej mechaniki do opisu zjawisk fizycznych i zagadnień technicznych występujących typowo w Mechanice i Budowie Maszyn
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MiBM2_U11
Opis:	potrafi porównywać własności mechaniczne, technologiczne i eksploatacyjne materiałów inżynierskich, stosowanych do wytwarzania produktów i ich elementów
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MiBM2_U12
Opis:	potrafi praktycznie wykorzystywać komputerowe metody symulacyjne do modelowania zagadnień wytrzymałości konstrukcji i procesów ciepło-przepływowych
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MiBM2_U13
Opis:	potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich - integrować wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla Mechaniki i Budowy Maszyn oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne
Powiązane charakterystyki obszarowe	

Efekty kształcenia	
Kod:	MiBM2_U14
Opis:	potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MiBM2_U15
Opis:	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich w zakresie Mechaniki i Budowy Maszyn
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MiBM2_U16
Opis:	ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MiBM2_U17
Opis:	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w dziedzinie Mechaniki i Budowy Maszyn
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MiBM2_U18
Opis:	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić - w zakresie typowym dla Mechaniki i Budowy Maszyn - istniejące rozwiązania techniczne: urządzenia, obiekty, systemy i procesy.
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MiBM2_U19
Opis:	potrafi zaproponować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MiBM2_U20
Opis:	potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich, charakterystycznych dla Mechaniki i Budowy Maszyn, w tym zadań nietypowych uwzględniając ich aspekty pozatechniczne
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MiBM2_U21
Opis:	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi rozwiązania prostego zadania inżynierskiego, typowego dla Mechaniki i Budowy Maszyn; w podobnym zakresie potrafi - stosując także koncepcyjnie nowe metody - rozwiązywać złożone zadania inżynierskie, charakterystyczne dla studiowanego kierunku studiów, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MiBM2_U22
Opis:	potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniając aspekty pozatechniczne, używając właściwych metod, technik i narzędzi (a

Efekty kształcenia	także przystosowując i modyfikując je do tego celu) - zaprojektować złożone urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla Mechaniki i Budowy Maszyn
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MiBM_K01
Opis:	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MiBM_K02
Opis:	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MiBM_K03
Opis:	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MiBM_K04
Opis:	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MiBM_K05
Opis:	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MiBM_K07
Opis:	rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu - m.in. poprzez środki masowego przekazu - informacji o osiągnięciach techniki i innych aspektach działalności inżyniera i potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały z uzasadnieniem różnych punktów widzenia
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MiBM2_K06
Opis:	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy
Powiązane charakterystyki obszarowe	

Przedmioty w poszczególnych semestrach

Semestr 1

Blok	Grupa	Przedmiot	ECTS	Wyk.	Cw.	Lab.	Proj.
Kierunkowe	Obowiązkowe	Materiały II	2	30	0	0	0
Kierunkowe	Obowiązkowe	Mechanika III	3	30	15	0	0
Kierunkowe	Obowiązkowe	Podejmowanie działalności gospodarczej	2	30	0	0	0
Kierunkowe	Obowiązkowe	Teoria sterowania	3	30	15	0	0
Kierunkowe	Obowiązkowe	Termodynamika	2	15	15	0	0
Kierunkowe	Obowiązkowe	Wybrane zagadnienia matematyki	5	45	30	0	0

Program studiów - Mechanika i Projektowanie Maszyn

Katalog ECTS Politechniki Warszawskiej

Blok	Grupa	Przedmiot	ECTS	Wyk.	Cw.	Lab.	Proj.
Kierunkowe	Obowiązkowe	Wytrzymałość konstrukcji	3	30	15	0	0
Kierunkowe	Obowiązkowe	Zaawansowane metody programowania	2	0	0	30	0

Semestr 2

Blok	Grupa	Przedmiot	ECTS	Wyk.	Cw.	Lab.	Proj.
Kierunkowe	Obowiązkowe	Fizyka I	2	15	15	0	0
Kierunkowe	Obowiązkowe	Mechanika IV	2	15	15	0	0
Kierunkowe	Obowiązkowe	Mechanika płynów III	4	30	15	0	0
Kierunkowe	Obowiązkowe	Metoda elementów skończonych	2	15	0	15	0
Kierunkowe	Obowiązkowe	Metody numeryczne	2	15	0	15	0
Kierunkowe	Obowiązkowe	Miernictwo ciepło-przepływowo	2	0	0	30	0
Kierunkowe	Obowiązkowe	Probabilistyka	1	15	0	0	0
Kierunkowe	Obowiązkowe	Systemy informatyczne zarządzania	2	15	0	15	0
Kierunkowe	Obowiązkowe	Technologia maszyn I	3	15	0	15	0
Kierunkowe	Obowiązkowe	Teoria przetwarzania sygnałów i identyfikacja	2	15	15	0	0
Kierunkowe	Obowiązkowe	Zaawansowane metody CAD/CAM/CAE	3	0	0	30	0

Semestr 3

Blok	Grupa	Przedmiot	ECTS	Wyk.	Cw.	Lab.	Proj.
Energetyka Ciepła	Specjalnościowe	Algorytmy i programy bilansów cieplnych	3	30	0	0	0
Energetyka Ciepła	Specjalnościowe	Laboratorium maszyn i urządzeń energetycznych 1	3	0	0	30	0
Energetyka Ciepła	Specjalnościowe	Odnawialne źródła energii	2	30	0	0	0
Energetyka Ciepła	Specjalnościowe	Perspektywiczne technologie energetyczne	2	30	0	0	0
Energetyka Ciepła	Specjalnościowe	Rynek energii	2	30	0	0	0
Kierunkowe	Obowiązkowe	Fizyka II	3	15	15	0	0
Kierunkowe	Obowiązkowe	Podstawy prawne działalności przedsiębiorstwa	2	30	0	0	0
Kierunkowe	Obowiązkowe	Praca przejściowa	6	0	0	0	105
Kierunkowe	Obowiązkowe	Technologia maszyn II	3	15	0	15	0
Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego	Specjalnościowe	Aerodynamika II	3	15	0	15	0
Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego	Specjalnościowe	Komputerowa analiza przepływów	4	15	0	30	0
Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego	Specjalnościowe	Trybologia	2	30	0	0	0
Lotnictwo	Specjalnościowe	Aerodynamika II	3	15	0	15	0
Lotnictwo	Specjalnościowe	Aerodynamika II	3	15	0	15	0
Lotnictwo	Specjalnościowe	Optymalizacja konstrukcji lotniczych	3	30	0	0	15
Lotnictwo	Specjalnościowe	Struktury kompozytowe	2	30	0	0	0
Lotnictwo	Specjalnościowe	Systemy sterowania i zasilania silników	2	30	0	0	0
Lotnictwo	Specjalnościowe	Systemy sterowania lotem	2	30	0	0	0
Robotyka	Specjalnościowe	Konstruowanie robotów	4	30	30	0	0
Robotyka	Specjalnościowe	Systemy programowania robotów	4	30	0	15	0
Robotyka	Specjalnościowe	Układy sterowania automatycznego	4	15	30	0	0

Semestr 4

Blok	Grupa	Przedmiot	ECTS	Wyk.	Cw.	Lab.	Proj.
Kierunkowe	Obowiązkowe	Przygotowanie pracy dyplomowej magisterskiej	20	0	0	0	300
Kierunkowe	Obowiązkowe	Seminarium dyplomowe magisterskie	2	0	0	0	30

Semestr 7

Blok	Grupa	Przedmiot	ECTS	Wyk.	Cw.	Lab.	Proj.
Kierunkowe	Obowiązkowe	Marketing	2	30	0	0	0

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ZNK334										
Nazwa przedmiotu	Materiały II										
Wersja przedmiotu	2014.										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	-										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Materiałowej PW.										
Koordinator przedmiotu	dr inż. Tomasz Borowski										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Kierunkowe										
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	1 (r.a. 2019/2020)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni										
Wymagania wstępne											
Limit liczby studentów											
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Nabywanie umiejętności doboru materiałów konstrukcyjnych według wskaźników wytrzymałościowych, technologicznych i użytkowych, kształtowania właściwości struktur kompozytowych oraz inżynierskich metody obliczeń wytrzymałościowych takich struktur.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 1.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="1"> <tr> <td>Wykład</td> <td>30h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	30h	Ćwiczenia	0h	Laboratorium	0h	Projekt	0h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	30h										
Ćwiczenia	0h										
Laboratorium	0h										
Projekt	0h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	Wskaźniki wytrzymałościowe. Pękanie materiałów. Mechanizmy niszczące powierzchnie materiału. Podstawowe grupy materiałów (metale, materiały ceramiczne, tworzywa sztuczne, kompozyty). Typowe zastosowania grup materiałów. Metodyka postępowania przy doborze materiałów do konkretnych zastosowań. Trendy rozwojowe (nanomateriały, biomateriały, materiały inteligentne). Wzajemna stymulacja rozwoju struktur konstrukcyjnych maszyn, pojazdów i urządzeń technicznych oraz inżynierii materiałowej. Typowe zastosowania grup materiałów. Zdatność lotnicza materiałów; Zastosowanie stali w strukturach konstrukcyjnych – stale konstrukcyjne węglowe i stopowe. Materiały konstrukcyjne na bazie aluminium, magnezu, miedzi, niklu kobaltu i tytanu. Wpływ materiałów na rozwój osiągów statków powietrznych. Metody obróbki materiałów i										

Opis przedmiotu

	<p>wytwarzania metalowych struktur konstrukcyjnych. Rodzaje obróbki kształtującej właściwości wytrzymałościowe i trwałościowe. Analiza porównawcza właściwości wybranych materiałów konstrukcyjnych. Kryteria lekkości materiałów. Na czym polega lotnicza klasa drewna – kryteria jakości. Izotropia jako wspólna cecha drewna i kompozytów. Węzły wprowadzania sił skupionych i połączenia struktur drewnianych. Kompozyty polimerowe – wzmacniane włóknami. Materiały – składniki kompozytu, właściwości włókien i spoiwa polimerowego. Struktury kompozytowe – laminarne i przekładkowe. Izotropia właściwości. Podstawowe technologie struktur kompozytowych. Węzły wprowadzania sił skupionych i połączenia klejowe. Kompozyty polimerowe wzmacniane proszkami. Zastosowania: warstwy licowe, warstwy klejowo-kompensacyjne, aplikacje w technologiach odlewniczych. Kompozyty metaliczne – cechy fizyczne, właściwości wytrzymałościowe, technologiczne i użytkowe. Zastosowania w konstrukcjach lotniczych. Prognozowanie właściwości mechanicznych kompozytów. Starzenie struktur metalowych i kompozytowych. Podstawy teorii korozji i zabezpieczeń antykorozyjnych; Kierunki rozwoju materiałów kompozytowych - materiały inteligentne i nanokompozyty.</p>
Metody oceny	Na podstawie ocen kolokwialnych i przygotowanej prezentacji. Praca własna: Przygotowanie prezentacji ilustrującej wpływ nowych materiałów na rozwój techniki lotniczej i kosmicznej.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 1.
Egzamin	nie
Literatura	1. Chodorowski J. „Materiałoznawstwo lotnicze”, Oficyna Wyd. PW, 2003. 2. Boczkowska A.,Kapuściński J., Lindemann R., Witemberg-Perzyk D., Wojciechowski S. „Kompozyty”, Oficyna Wyd. PW, 2003.
Witryna www przedmiotu	-
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 18 godzin wykładu. 2. Praca własna studenta - 40 godzin, w tym: a) przygotowanie się do kolokwium - 15 godzin, b) opracowanie prezentacji i ilustrującej wpływ nowych materiałów na rozwój techniki lotniczej i kosmicznej - 10 godzin, c) studiowanie zalecanej literatury - 15 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,7 punktu ECTS.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w	

Opis przedmiotu

ramach zajęć o charakterze praktycznym

E. Informacje dodatkowe

Uwagi

Data ostatniej aktualizacji

2019-10-01 09:01:05

Tabela 1. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.ZNK334_W1
Opis:	Wie, jakie materiały stosuje się w rozwiązaniach konstrukcyjnych struktur lotniczych.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK334_W2
Opis:	Ma wiedzę dotyczącą kryteriów porównawczych różnych materiałów do budowy lotniczych, w tym: wskaźników lekkościowych.
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK334_W3
Opis:	Zna charakterystyki wytrzymałościowe różnych materiałów do budowy struktur lotniczych oraz ich zależność od czynników technologicznych.
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK334_W4
Opis:	Ma wiedzę na temat rodzajów i właściwości kompozytów oraz ich zastosowań w strukturach lotniczych.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK334_W5
Opis:	Ma wiedzę dotyczącą rozwoju lotnictwa i kosmonautyki oraz inżynierii materiałowej.
Weryfikacja:	Ocena prezentacji
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.ZNK336	
Nazwa przedmiotu	Mechanika III	
Wersja przedmiotu	2014.	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia II stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa	
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Mechaniki.	
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Ryszard Maroński, prof. PW	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Kierunkowe	
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	polski	
Semestr nominalny	1 (r.a. 2019/2020)	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni	
Wymagania wstępne		
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Nauczenie rozwiązywania problemów z mechaniki metodami Mechaniki Analitycznej.	
Efekty kształcenia	Patrz tabela 2.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	30h
	Ćwiczenia	15h
	Laboratorium	0h
	Projekt	0h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	Więzy, klasyfikacja więzów. Przemieszczenie przygotowane. Praca przygotowana. Współrzędne uogólnione, siły uogólnione. Zasada prac przygotowanych. Zasada d'Alemberta. Równania Lagrange'a II-go rodzaju, równania kanoniczne Hamiltona.	
Metody oceny	3 kolokwia (zwalniające z egzaminu), egzamin.	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 2.	
Egzamin	tak	
Literatura		
Witryna www przedmiotu		
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	3	
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 30, w tym: a) wykład - 18 godz.; b) ćwiczenia - 9 godz.; c) konsultacje - 3 godz. 2. Praca własna studenta - 50 godzin, w tym: a) studiowanie literatury - 10 godz.; b) bieżące przygotowywanie się do ćwiczeń, rozwiązywanie zadań w domu - 15 godz. c) przygotowywanie się do trzech kolokwiów - 15 godz. d) przygotowywanie się do egzaminu - 10 godzin. Razem - 80 godzin.	

Opis przedmiotu

Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich 1 punkt ECTS.

Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym 1 punkt ECTS,

E. Informacje dodatkowe

Uwagi

Data ostatniej aktualizacji 2019-10-01 09:01:05

Tabela 2. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod: **ML.ZNK336_W1**

Opis: Posiada wiedzę o Rachunku Wariacyjnym i wynikających z niego pojęć Mechaniki Analitycznej takich jak: więzy, przesunięcie przygotowane, współrzędne uogólnione, siły uogólnione, działanie w sensie Hamiltona.

Weryfikacja: Kolokwium, egzamin.

Powiązane charakterystyki kierunkowe MiBM2_W01

Pokrywane charakterystyki obszarowe

Kod: **ML.ZNK336_W1**

Opis: Posiada wiedzę o Rachunku Wariacyjnym i wynikających z niego pojęć Mechaniki Analitycznej takich jak: więzy, przesunięcie przygotowane, współrzędne uogólnione, siły uogólnione, działanie w sensie Hamiltona.

Weryfikacja: Kolokwium, egzamin.

Powiązane charakterystyki kierunkowe MiBM2_W02

Pokrywane charakterystyki obszarowe

Profil ogólnoakademicki - umiejętności

Kod: **ML.ZNK336_U1**

Opis: Umiejętność rozwiązywania zadań stosując Zasadę Prac Przygotowanych, formalizm równań Lagrange'a II-go rodzaju i równań kanonicznych Hamiltona.

Weryfikacja: Kolokwium, egzamin.

Powiązane charakterystyki kierunkowe MiBM2_U09

Pokrywane charakterystyki obszarowe

Kod: **ML.ZNK336_U1**

Opis: Umiejętność rozwiązywania zadań stosując Zasadę Prac Przygotowanych, formalizm równań Lagrange'a II-go rodzaju i równań kanonicznych Hamiltona.

Weryfikacja: Kolokwium, egzamin.

Powiązane charakterystyki kierunkowe MiBM2_U10

Pokrywane charakterystyki obszarowe

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.ZNK499
Nazwa przedmiotu	Podejmowanie działalności gospodarczej
Wersja przedmiotu	2014.
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych.
Koordinator przedmiotu	mgr Małgorzata Deszczka
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Blok przedmiotów	Kierunkowe
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	1 (r.a. 2019/2020)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	Zrealizowane zajęcia z podstaw ekonomii.
Limit liczby studentów	150
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	1. Zapoznanie się z podstawowymi formami prawnymi i organizacyjnymi i opodatkowania dochodów osób fizycznych prowadzących działalność gospodarczą. 2. Zdobywanie podstawowej wiedzy o obowiązkach i zobowiązaniach przedsiębiorcy wobec podmiotów zewnętrznych. 3. Zdobywanie umiejętności w zakresie interpretowania zjawisk gospodarczo-prawnych mających wpływ na prowadzenie działalności gospodarczej.
Efekty kształcenia	Patrz tabela 3.
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład 30h Ćwiczenia 0h Laboratorium 0h Projekt 0h Lekcje komputerowe 0h
Treści kształcenia	1. Funkcjonowanie przedsiębiorstwa: motywacje podejmowania działalności gospodarczej, otoczenie przedsiębiorstwa i ryzyko podejmowania działalności gospodarczej, sektor MSP. 2. Charakterystyka form organizacyjno-prawnych dla przedsiębiorstwa. 3. Formy opodatkowania dochodów w działalności gospodarczej, ze szczególnym uwzględnieniem jednoosobowej działalności gospodarczej. 4. Procedury formalno-prawne dotyczące podejmowania jednoosobowej działalności gospodarczej. 5. Podatek VAT w działalności gospodarczej. 6. Ubezpieczenia społeczne i zdrowotne w działalności gospodarczej. 7. Struktura biznesplanu i strategii konkurencji. 8.

Opis przedmiotu

	Źródła finansowania przedsiębiorstwa: kredyt bankowy, pożyczka, usługi funduszy poręczeń kredytowych i funduszy pożyczkowych, wsparcie ze strony aniołów biznesu i funduszy venture capital.
Metody oceny	Sprawdzian składający się z pytań testowych, jak i pytań otwartych.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 3.
Egzamin	nie
Literatura	Wybrane rozdziały z: 1) B. Glinka, S. Gudkova: Przedsiębiorczość; Wolters Kluwer, Warszawa 2011. 2) B. Godziszewski i inni: Przedsiębiorstwo. Teoria i praktyka zarządzania, PWE, Warszawa 2011. 3) Red. K. Safin: Zarządzanie małym i średnim przedsiębiorstwem, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2012.
Witryna www przedmiotu	-
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 20, w tym: 1) 18 godz. wykładu, 2) 2 godz. konsultacji. 2. Praca własna studenta - 30 godzin, w tym: a) 6 godz. - przygotowanie do wykładów; b) 24 godz. - przygotowanie do sprawdzianu.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,7 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych - 20, w tym: 1) 18 godz. wykładu, 2) 2 godz. konsultacji.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	-
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2019-10-01 09:01:05

Tabela 3. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza	
Kod:	ML.ZNK499_W01
Opis:	Ma podstawową wiedzę dotyczącą aspektów podejmowania i prowadzenia działalności gospodarczej głównie w formie jednoosobowej działalności gospodarczej.
Weryfikacja:	Sprawdzian
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK499_W01
Opis:	Ma podstawową wiedzę dotyczącą aspektów podejmowania i prowadzenia działalności gospodarczej głównie w formie jednoosobowej działalności gospodarczej.
Weryfikacja:	Sprawdzian
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W13
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Tabela 3. Charakterystyki kształcenia	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.ZNK499_U01
Opis:	Potrafi pozyskiwać informacje dotyczące podstaw działalności gospodarczej z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł.
Weryfikacja:	Sprawdzian
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK499_U01
Opis:	Potrafi pozyskiwać informacje dotyczące podstaw działalności gospodarczej z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł.
Weryfikacja:	Sprawdzian
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U15
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne	
Kod:	ML.ZNK499_K01
Opis:	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie przy prowadzeniu własnej działalności gospodarczej
Weryfikacja:	Sprawdzian
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM_K01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK499_K01
Opis:	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie przy prowadzeniu własnej działalności gospodarczej
Weryfikacja:	Sprawdzian
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_K06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK499_K02
Opis:	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki gospodarczej działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane działania.
Weryfikacja:	Sprawdzian
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM_K02
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.ZNK408
Nazwa przedmiotu	Teoria sterowania
Wersja przedmiotu	2014.
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Automatyki i Osprzętu Lotniczego.
Koordinator przedmiotu	dr inż. hab. Robert Głębocki, prof. PW.
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Blok przedmiotów	Kierunkowe
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	1 (r.a. 2019/2020)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	-
Limit liczby studentów	-
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Po zaliczeniu przedmiotu student potrafi korzystać z metod projektowania układów automatyki dla układów dyskretnych i nieliniowych jak również wykorzystywać współczesne metody zaawansowanej teorii sterowania.
Efekty kształcenia	Patrz tabela 4.
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład 30h Ćwiczenia 15h Laboratorium 0h Projekt 0h Lekcje komputerowe 0h
Treści kształcenia	Opis złożonych systemów sterowania. Dekompozycja złożonych systemów sterowania. Podział zadań sterowania. Eliminacja zakłóceń. Obserwatory stanu. Systemy kaskadowe.
Metody oceny	Dwa kolokwia po 20 punktów każde. Egzamin 60 punktów.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 4.
Egzamin	tak
Literatura	1. R. Vogt - Sterowanie lotem statków powietrznych. 2. S. Bociak, J Gruszecki - Układy sterowania automatycznego lotem. 3. D. MacLean - Automatic flight control systems. Dodatkowa literatura: materiały na stronie http://mel.pw.edu.pl/zaiol/ZAiOL/Dydaktyka .
Witryna www przedmiotu	-
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 27, w tym: a) 18 godzin wykładu; b) 9 godzin ćwiczeń. 2. Praca

Opis przedmiotu

	własna studenta - 45, w tym: a) bieżące przygotowywanie się do ćwiczeń - 10 godzin; b) studiowanie zalecanej literatury - 10 godzin; c) przygotowanie do kolokwium - 10 godzin; d) przygotowanie do egzaminu - 15 godzin. Razem - 72 godziny.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1 punkt ECTS - liczba godzin kontaktowych - 27, w tym: a) 18 godzin wykładu; b) 9 godzin ćwiczeń.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2019-10-01 09:01:05

Tabela 4. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza	
Kod:	ML.ZNK408_W1
Opis:	Znajomość modelowania układów dynamicznych różnymi metodami.
Weryfikacja:	Kolokwia i egzamin.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK408_W1
Opis:	Znajomość modelowania układów dynamicznych różnymi metodami.
Weryfikacja:	Kolokwia i egzamin.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK408_W2
Opis:	Posiada wiedzę na temat niekonwencjonalnych rozwiązań układów sterowania.
Weryfikacja:	Kolokwia i egzamin.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK408_W2
Opis:	Posiada wiedzę na temat niekonwencjonalnych rozwiązań układów sterowania.
Weryfikacja:	Kolokwia i egzamin.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK408_W3
Opis:	Posiada wiedzę na temat stabilności układów liniowych.
Weryfikacja:	Kolokwia i egzamin.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK408_W3
Opis:	Posiada wiedzę na temat stabilności układów liniowych.
Weryfikacja:	Kolokwia i egzamin.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Tabela 4. Charakterystyki kształcenia	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.ZNK408_U1
Opis:	Umiejętność oceny stabilności układów liniowych, nieliniowych i dyskretnych.
Weryfikacja:	Kolokwia i egzamin.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U14
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK408_U1
Opis:	Umiejętność oceny stabilności układów liniowych, nieliniowych i dyskretnych.
Weryfikacja:	Kolokwia i egzamin.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U18
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK408_U1
Opis:	Umiejętność oceny stabilności układów liniowych, nieliniowych i dyskretnych.
Weryfikacja:	Kolokwia i egzamin.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U20
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK408_U1
Opis:	Umiejętność oceny stabilności układów liniowych, nieliniowych i dyskretnych.
Weryfikacja:	Kolokwia i egzamin.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U21
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK408_U1
Opis:	Umiejętność oceny stabilności układów liniowych, nieliniowych i dyskretnych.
Weryfikacja:	Kolokwia i egzamin.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK408_U2
Opis:	Student umie korzystać z programów narzędziowych z zakresu automatyki i sterowania.
Weryfikacja:	Kolokwia i egzamin.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.ZNK414
Nazwa przedmiotu	Termodynamika
Wersja przedmiotu	2014.
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa.
Koordinator przedmiotu	dr inż. Piotr Bader
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Blok przedmiotów	Kierunkowe
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	1 (r.a. 2019/2020)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	
Limit liczby studentów	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Zapoznanie się z metodami analizy konwersji energii. Nabycie podstawowych umiejętności niezbędnych w procesie samodzielnej analizy działania maszyn cieplnych.
Efekty kształcenia	Patrz tabela 5.
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład 15h Ćwiczenia 15h Laboratorium 0h Projekt 0h Lekcje komputerowe 0h
Treści kształcenia	Bilanse energetyczne w elementach maszyn, urządzeń i napędów. Egzergia jako narzędzie w ocenie procesów konwersji energii. Obiegi termodynamiczne- sprawność procesów konwersji energii.
Metody oceny	Zaliczenie dwóch kolokwium i wykonanie pracy semestralnej na temat uzgodniony z prowadzącym przedmiot.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 5.
Egzamin	nie
Literatura	1. B. Staniszewski "Termodynamika". 2. S. Wiśniewski "Termodynamika techniczna". 3. J. Banaszek et al. "Termodynamika. Zadania i przykłady".
Witryna www przedmiotu	
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 20 godzin, w tym: a) wykład - 9 godz.; b) ćwiczenia -9 godz.; c) konsultacje - 2 godz. 2. Praca własna studenta - 40 godzin, w tym: a) studiowanie literatury,

Opis przedmiotu

	<p>samodzielne rozwiązywania zadań - 20 godzin; b) praca studenta na zadany temat - 10 godzin; c) przygotowanie się do kolokwiów - 10 godzin. Razem - 60 godzin.</p>
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,8 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych - 20 godzin, w tym: a) wykład - 9 godz.; b) ćwiczenia - 9 godz.; c) konsultacje - 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2019-10-01 09:01:05

Tabela 5. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza	
Kod:	ML.ZNK414_W1
Opis:	Student zna i rozumie podstawowe procesy konwersji energii. Zna podstawy działania maszyn cieplnych.
Weryfikacja:	Kolokwia i egzamin
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W03
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.ZNK414_U1
Opis:	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł (Internetu), także w języku angielskim. Potrafi ocenić efektywność energetyczną układów i źródeł energii.
Weryfikacja:	Kolokwia i egzamin
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK414_U1
Opis:	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł (Internetu), także w języku angielskim. Potrafi ocenić efektywność energetyczną układów i źródeł energii.
Weryfikacja:	Kolokwia i egzamin
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U05
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK414_U1
Opis:	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł (Internetu), także w języku angielskim. Potrafi ocenić efektywność energetyczną układów i źródeł energii.
Weryfikacja:	Kolokwia i egzamin
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.ZNK422										
Nazwa przedmiotu	Wybrane zagadnienia matematyki										
Wersja przedmiotu	2014.										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	-										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych.										
Koordinator przedmiotu	dr Tadeusz Jagodziński										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Kierunkowe										
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	1 (r.a. 2019/2020)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni										
Wymagania wstępne											
Limit liczby studentów											
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Nabycie przez studenta wiedzy potrzebnej do rozwiązywania zagadnień dla równań różniczkowych cząstkowych. Nabycie przez studenta wiedzy w zakresie modelowania zagadnień technicznych przy pomocy zagadnień stawianych dla równań różniczkowych cząstkowych. Nabycie przez studenta umiejętności wykorzystywania modeli matematycznych do prowadzenia obliczeń oraz wykorzystywania metod rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych do rozwiązywania zagadnień inżynierskich.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 6.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="1"> <tr> <td>Wykład</td> <td>45h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>30h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	45h	Ćwiczenia	30h	Laboratorium	0h	Projekt	0h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	45h										
Ćwiczenia	30h										
Laboratorium	0h										
Projekt	0h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	Równania różniczkowe cząstkowe rzędu pierwszego – równanie liniowe i quasi liniowe: rozwiązywanie metodą charakterystyk, zagadnienie Cauchy’ego. Równania różniczkowe cząstkowe rzędu drugiego – równania liniowe i prawie liniowe, klasyfikacja równań, zagadnienie Cauchy’ego, wzór d’Alemberta, zagadnienie brzegowo-początkowe dla równania typu hiperbolicznego – metoda separacji zmiennych Fouriera, zagadnienie brzegowo-początkowe dla równania typu parabolicznego – metoda separacji zmiennych Fouriera, całka Poissona, zagadnienie brzegowe Dirichleta i zagadnienie Neumanna dla										

Opis przedmiotu

	równań typu eliptycznego, własności funkcji harmonicznych, zastosowanie funkcji Bessela do rozwiązywania zagadnienia membrany kołowej i zagadnienia stygnącego walca.
Metody oceny	Dwa kolokwia, praca domowa, egzamin końcowy z całego materiału.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 6.
Egzamin	tak
Literatura	
Witryna www przedmiotu	
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	5
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych - 47, w tym: a) wykład - 27 godz.; b) ćwiczenia - 18 godz. c) konsultacje - 2 godz. 2. Praca własna studenta - 90 godzin, w tym: a) samodzielne rozwiązywanie w domu zadań, przygotowywanie się do ćwiczeń - 20 godz.; b) studiowanie literatury - 20 godz.; c) przygotowywanie się do kolokwiów - 20 godz.; d) przygotowanie się do egzaminu - 20 godz.; e) rozwiązywanie zadań domowych - 10 godz. Razem - 137 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2 punkty ECTS.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2 punkty ECTS.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2019-10-01 09:01:05

Tabela 6. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza	
Kod:	ML.ZNK422_W1
Opis:	Ma wiedzę potrzebną do rozwiązywania zagadnień dla równań różniczkowych cząstkowych.
Weryfikacja:	Kolokwium, praca domowa, egzamin.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.ZNK422_U1
Opis:	Potrafi wykorzystywać modele matematyczne do prowadzenia obliczeń.
Weryfikacja:	Kolokwium, ocena zadań domowych, egzamin.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U09

Tabela 6. Charakterystyki kształcenia	
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK422_U2
Opis:	Potrafi wykorzystywać metody rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych do rozwiązywania zagadnień inżynierskich.
Weryfikacja:	Kolokwium, ocena zadań domowych, egzamin.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.ZNK430
Nazwa przedmiotu	Wytrzymałość konstrukcji
Wersja przedmiotu	2014.
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Wytrzymałości Materiałów i Konstrukcji.
Koordinator przedmiotu	prof. dr hab. inż. Tomasz Zagrajek
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Blok przedmiotów	Kierunkowe
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	1 (r.a. 2019/2020)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr zimowy
Wymagania wstępne	-
Limit liczby studentów	minimum 15 osób.
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Przekazanie wiedzy niezbędnej do analizy wytrzymałościowej różnych typów konstrukcji: prętowych (stateczność), wybranych dwuwymiarowych i cienkościennych.
Efekty kształcenia	Patrz tabela 7.
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład 30h Ćwiczenia 15h Laboratorium 0h Projekt 0h Lekcje komputerowe 0h
Treści kształcenia	Podstawowe wielkości i równania wytrzymałości konstrukcji, zasada prac przygotowanych, zasada minimum całkowitej energii potencjalnej. Stateczność konstrukcji prętowych, metoda energetyczna. Zagadnienia dwuwymiarowe, zagadnienie Lamé, rury grubościenne, rury wielowarstwowe, cienkie tarcze osiowosymetryczne obciążone osiowosymetrycznie (wydatkiem, wirujące). Płyty kołowe obciążone osiowosymetrycznie (wydatkiem, obciążeniem ciągłym). Płyty prostokątne przegubowo podparte obciążone wydatkiem ciągłym. Stan zgięciowy w powłoce walcowej, podstawowe założenia, warunki brzegowe.
Metody oceny	2 kolokwia (teoretyczne i zadaniowe), zadania domowe.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 7.
Egzamin	nie
Literatura	1. Bijak-Żochowski M., Jaworski A., Krzesiński G.,

Opis przedmiotu

	Zagrajek T.: Mechanika Materiałów i Konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006. 2. Brzoska Z.: Wytrzymałość Materiałów, PWN, Warszawa, 1979. Dodatkowa literatura: zadania przekazane przez wykładowcę do samodzielnego rozwiązania.
Witryna www przedmiotu	
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 29, w tym: a) wykład - 18 godz.; b) ćwiczenia - 9 godz.; c) konsultacje - 2 godz. 2. Praca własna studenta - 55 godzin, w tym: a) studiowanie zalecanej literatury, bieżące przygotowywanie się do wykładów - 10 godz.; b) bieżące przygotowywanie się do ćwiczeń, rozwiązywanie zadań - 20 godz.; c) realizacja zadań domowych - 15 godz.; d) przygotowanie do kolokwium - 10 godz. Razem - 84 godziny.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1 punkt ECTS - liczba godzin kontaktowych - 29, w tym: a) wykład - 18 godz.; b) ćwiczenia - 9 godz.; c) konsultacje - 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2019-10-01 09:01:05

Tabela 7. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.ZNK430_W1
Opis:	Ma podstawową wiedzę o modelowaniu i analizie prostych zagadnień osiowosymetrycznych - tarcz i rur grubościennych.
Weryfikacja:	Na podstawie kolokwium teoretycznego i zadaniowego.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK430_W1
Opis:	Ma podstawową wiedzę o modelowaniu i analizie prostych zagadnień osiowosymetrycznych - tarcz i rur grubościennych.
Weryfikacja:	Na podstawie kolokwium teoretycznego i zadaniowego.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W02
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK430_W2
Opis:	Ma podstawową wiedzę o modelowaniu i analizie prostych płyt osiowosymetrycznych i prostokątnych.
Weryfikacja:	Na podstawie kolokwium teoretycznego i zadaniowego.

Tabela 7. Charakterystyki kształcenia	
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK430_W2
Opis:	Ma podstawową wiedzę o modelowaniu i analizie prostych płyt osiowosymetrycznych i prostokątnych.
Weryfikacja:	Na podstawie kolokwium teoretycznego i zadaniowego.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK430_W2
Opis:	Ma podstawową wiedzę o modelowaniu i analizie prostych płyt osiowosymetrycznych i prostokątnych.
Weryfikacja:	Na podstawie kolokwium teoretycznego i zadaniowego.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W02
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK430_W3
Opis:	Ma podstawową wiedzę o pracy powłoki walcowej w stanie zgięciowym.
Weryfikacja:	Na podstawie kolokwium teoretycznego.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK430_W3
Opis:	Ma podstawową wiedzę o pracy powłoki walcowej w stanie zgięciowym.
Weryfikacja:	Na podstawie kolokwium teoretycznego.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W02
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK430_W3
Opis:	Ma podstawową wiedzę o pracy powłoki walcowej w stanie zgięciowym.
Weryfikacja:	Na podstawie kolokwium teoretycznego.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK430_W4
Opis:	Zna podstawowe równania i pojęcia wytrzymałości konstrukcji (ZPP, ZMCEP, równania konstytutywne itd.).
Weryfikacja:	Na podstawie kolokwium teoretycznego.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK430_W4
Opis:	Zna podstawowe równania i pojęcia wytrzymałości konstrukcji (ZPP, ZMCEP, równania konstytutywne itd.).
Weryfikacja:	Na podstawie kolokwium teoretycznego.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W02
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.ZNK430_U1
Opis:	Potrafi samodzielnie wyznaczyć obciążenia krytyczne w prostych konstrukcjach prętowych

Tabela 7. Charakterystyki kształcenia	
	metodą energetyczną.
Weryfikacja:	Na podstawie zadań domowych.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK430_U1
Opis:	Potrafi samodzielnie wyznaczyć obciążenia krytyczne w prostych konstrukcjach prętowych metodą energetyczną.
Weryfikacja:	Na podstawie zadań domowych.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK430_U1
Opis:	Potrafi samodzielnie wyznaczyć obciążenia krytyczne w prostych konstrukcjach prętowych metodą energetyczną.
Weryfikacja:	Na podstawie zadań domowych.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U11
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK430_U2
Opis:	Potrafi samodzielnie wyznaczyć przemieszczenia, odkształcenia i naprężenia w tarczach i rurach grubościennych obciążonych osiowoosymetrycznie.
Weryfikacja:	Na podstawie kolokwium zadaniowego.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK430_U2
Opis:	Potrafi samodzielnie wyznaczyć przemieszczenia, odkształcenia i naprężenia w tarczach i rurach grubościennych obciążonych osiowoosymetrycznie.
Weryfikacja:	Na podstawie kolokwium zadaniowego.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK430_U2
Opis:	Potrafi samodzielnie wyznaczyć przemieszczenia, odkształcenia i naprężenia w tarczach i rurach grubościennych obciążonych osiowoosymetrycznie.
Weryfikacja:	Na podstawie kolokwium zadaniowego.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK430_U3
Opis:	Potrafi samodzielnie wyznaczyć przemieszczenia, odkształcenia i naprężenia w rurach grubościennych dwuwarstwowych obciążonych osiowoosymetrycznie.
Weryfikacja:	Na podstawie zadań domowych.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK430_U3
Opis:	Potrafi samodzielnie wyznaczyć przemieszczenia, odkształcenia i naprężenia w rurach grubościennych dwuwarstwowych obciążonych

Tabela 7. Charakterystyki kształcenia	
Weryfikacja:	osiowosymetrycznie.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	Na podstawie zadań domowych.
Pokrywane charakterystyki obszarowe	MiBM2_U09
Kod:	ML.ZNK430_U3
Opis:	Potrafi samodzielnie wyznaczyć przemieszczenia, odkształcenia i naprężenia w rurach grubościennych dwuwarstwowych obciążonych osiowosymetrycznie.
Weryfikacja:	Na podstawie zadań domowych.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK430_U4
Opis:	Potrafi samodzielnie wyznaczyć przemieszczenia, odkształcenia i naprężenia w płytach osiowosymetrycznych obciążonych osiowosymetrycznie.
Weryfikacja:	Na podstawie kolokwium zadaniowego.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK430_U4
Opis:	Potrafi samodzielnie wyznaczyć przemieszczenia, odkształcenia i naprężenia w płytach osiowosymetrycznych obciążonych osiowosymetrycznie.
Weryfikacja:	Na podstawie kolokwium zadaniowego.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK430_U4
Opis:	Potrafi samodzielnie wyznaczyć przemieszczenia, odkształcenia i naprężenia w płytach osiowosymetrycznych obciążonych osiowosymetrycznie.
Weryfikacja:	Na podstawie kolokwium zadaniowego.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U11
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK430_U5
Opis:	Potrafi samodzielnie wyznaczyć przemieszczenia, odkształcenia i naprężenia w płytach prostokątnych obciążonych wydatkiem ciągłym.
Weryfikacja:	Na podstawie zadań domowych.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK430_U5
Opis:	Potrafi samodzielnie wyznaczyć przemieszczenia, odkształcenia i naprężenia w płytach prostokątnych obciążonych wydatkiem ciągłym.
Weryfikacja:	Na podstawie zadań domowych.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK430_U5
Opis:	Potrafi samodzielnie wyznaczyć przemieszczenia, odkształcenia i naprężenia w płytach prostokątnych obciążonych wydatkiem ciągłym.

Tabela 7. Charakterystyki kształcenia

Weryfikacja:	Na podstawie zadań domowych.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.ZNK379
Nazwa przedmiotu	Zaawansowane metody programowania
Wersja przedmiotu	2014.
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Aerodynamiki.
Koordinator przedmiotu	dr inż. Zbigniew Nosal
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Blok przedmiotów	Kierunkowe
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	1 (r.a. 2019/2020)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr zimowy
Wymagania wstępne	Znajomość języka programowania stosowanego w technikach obliczeniowych, najlepiej języka C , umiejętność tworzenia algorytmów rozwiązywania numerycznych problemów technicznych.
Limit liczby studentów	12 osób w grupie laboratoryjnej.
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	1. Synteza dotychczas nabytych umiejętności programowania. 2. Uzupełnienie wiedzy z zakresu języka C/C++. 3. Nauczenie podstaw programowania strukturalnego.
Efekty kształcenia	Patrz tabela 8.
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład 0h Ćwiczenia 0h Laboratorium 30h Projekt 0h Lekcje komputerowe 0h
Treści kształcenia	Podstawy programowania strukturalnego i obiektowego. Sposób wykorzystania i cechy obiektów typu class, struct. Elementy obiektów (atrybuty i metody). Przeciążanie operatorów, Dziedziczenie, klasy abstrakcyjne, metody wirtualne, polimorfizm. Organizacja strumieni wejścia/wyjścia. Zastosowania w teorii grafów i analizie numerycznej. Wykorzystanie w zastosowaniach technicznych.
Metody oceny	2 kolokwia , ocena prac domowych.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 8.
Egzamin	nie
Literatura	Programowanie w C oraz C++, H.Schildt
Witryna www przedmiotu	c-cfd.meil.pw.edu.pl
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z	1. Liczba godzin kontaktowych - 23, w tym: a)

Opis przedmiotu

osiągnięciem efektów kształcenia	udział w laboratorium - 18 godzin; b) konsultacje - 5 godzin. 2. Praca własna studenta - 35 godzin, w tym: a) realizacja ćwiczeń domowych z zakresu programowania - 15 godzin; b) przygotowywanie się do kolokwium - 20 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1 punkt ECTS - liczba godzin kontaktowych - 23, w tym: a) udział w laboratorium - 18 godzin; b) konsultacje - 5 godzin.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2 punkty ECTS.

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2019-10-01 09:01:05

Tabela 8. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza	
Kod:	ML.ZNK379_W1
Opis:	Ma wiedzę na temat zasad programowania strukturalnego i zasad optymalizacji kodu źródłowego.
Weryfikacja:	Kolokwia, ocena prac domowych.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK379_W2
Opis:	Zna i rozumie podstawowe polecenia języka C/C++.
Weryfikacja:	Kolokwia, ocena prac domowych.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK379_W3
Opis:	Zna i potrafi korzystać z najważniejszych funkcji bibliotecznych języka C/C++.
Weryfikacja:	Kolokwia, ocena prac domowych.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.ZNK379_U1
Opis:	Potrafi pracować w środowisku profesjonalnego kompilatora Microsoft Visual Studio.
Weryfikacja:	Kolokwia, ocena prac domowych.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK379_U1
Opis:	Potrafi pracować w środowisku profesjonalnego kompilatora Microsoft Visual Studio.
Weryfikacja:	Kolokwia, ocena prac domowych.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK379_U2
Opis:	Potrafi zaimplementować w kod źródłowy podstawowe algorytmy numeryczne.
Weryfikacja:	Kolokwia, ocena prac domowych.

Tabela 8. Charakterystyki kształcenia	
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U03
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK379_U2
Opis:	Potrafi zaimplementować w kod źródłowy podstawowe algorytmy numeryczne.
Weryfikacja:	Kolokwia, ocena prac domowych.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK379_U3
Opis:	Potrafi rozwiązywać problemy powstałe na etapie uruchamiania programu komputerowego i śledzić proces obliczeniowy.
Weryfikacja:	Kolokwia, ocena prac domowych.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK379_U3
Opis:	Potrafi rozwiązywać problemy powstałe na etapie uruchamiania programu komputerowego i śledzić proces obliczeniowy.
Weryfikacja:	Kolokwia, ocena prac domowych.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK379_U3
Opis:	Potrafi rozwiązywać problemy powstałe na etapie uruchamiania programu komputerowego i śledzić proces obliczeniowy.
Weryfikacja:	Kolokwia, ocena prac domowych.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U12
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK379_U4
Opis:	Posiada umiejętność krytycznej analizy otrzymanych wyników obliczeń.
Weryfikacja:	Kolokwia, ocena prac domowych.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK379_U4
Opis:	Posiada umiejętność krytycznej analizy otrzymanych wyników obliczeń.
Weryfikacja:	Kolokwia, ocena prac domowych.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.ZNW135										
Nazwa przedmiotu	Fizyka I										
Wersja przedmiotu	2014.										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	-										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Fizyki PW.										
Koordinator przedmiotu	prof. dr hab. inż. Mirosław Karpierz										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Kierunkowe										
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	2 (r.a. 2019/2020)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni										
Wymagania wstępne											
Limit liczby studentów											
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Ugruntowanie wiedzy z zakresu podstawowych pojęć i metodologii fizyki a także zapoznanie z elementami fizyki jądrowej, szczególnej teorii względności i równań pola elektromagnetycznego. Po zaliczeniu przedmiotu studenci będą mieli podstawową wiedzę na temat budowy materii oraz podstaw teorii względności (niezbędnej między innymi w systemach pozycjonowania GPS).										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 9.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="0"> <tr> <td>Wykład</td> <td>15h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>15h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	15h	Ćwiczenia	15h	Laboratorium	0h	Projekt	0h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	15h										
Ćwiczenia	15h										
Laboratorium	0h										
Projekt	0h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	Budowa materii i Wszechświata: cząstki elementarne w modelu standardowym, przemiany jądrowe; elementy kosmologii. Elementy szczególnej teorii względności: Podstawowe pojęcia mechaniki klasycznej. Własności przestrzeni. Związek zasad zachowania z symetriami przestrzeni. Źródła sił. Praca, energia. Kontrakcja długości i dylatacja czasu. Transformacja Lorentza. Czasoprzestrzeń. Dynamika relatywistyczna. Energia relatywistyczna i konsekwencje wzoru Einsteina (defekt masy, ograniczenie prędkości przesyłania informacji). Zjawisko Dopplera. Elektrodynamika klasyczna i optoelektronika: Definicja pól elektrycznego i magnetycznego. Równania Maxwella. Fale elektromagnetyczne.										

Opis przedmiotu

Metody oceny	Kolokwium zaliczeniowe, ocena zadań domowych, ocena aktywności studenta podczas ćwiczeń.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 9.
Egzamin	nie
Literatura	1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, „Podstawy fizyki”, tom 4, PWN, Warszawa 2003. 2. W. Bogusz, J. Garbarczyk, F. Krok, „Podstawy fizyki”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2005. 3. http://efizyka.if.pw.edu.pl/MEiL
Witryna www przedmiotu	

D. Nakład pracy studenta

Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 20, w tym: a) wykład - 9 godz. b) ćwiczenia - 9 godz. c) konsultacje - 2 godz. 2. Praca własna studenta - 35 godzin, w tym: a) bieżące przygotowywanie studenta do ćwiczeń - 10 godzin; b) rozwiązywanie zadań domowych - 15 godzin; c) przygotowywanie się do kolokwium zaliczeniowego - 10 godzin. Razem - 55 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,8 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych - 20, w tym: a) wykład - 9 godz. b) ćwiczenia - 9 godz. c) konsultacje - 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2019-10-01 09:01:05

Tabela 9. Charakterystyki kształcenia

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.ZNZ336
Nazwa przedmiotu	Mechanika IV
Wersja przedmiotu	2014.
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Koordinator przedmiotu	dr inż. Franciszek Dul
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Blok przedmiotów	Kierunkowe
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	2 (r.a. 2019/2020)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	Mechanika I, Mechanika II.
Limit liczby studentów	70
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Przekazanie podstawowej wiedzy na temat ruchu kulistego i ogólnego, ruchu układów o zmiennej masie i zderzeń nieniszczących. Zapoznanie słuchaczy z zastosowaniami przekazanej wiedzy. Nabycie umiejętności rozwiązywania zadań z kinematyki i dynamiki ruchu kulistego.
Efekty kształcenia	Patrz tabela 10.
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład 15h Ćwiczenia 15h Laboratorium 0h Projekt 0h Lekcje komputerowe 0h
Treści kształcenia	Kinematyka ruchu kulistego. Dynamika ruchu kulistego bryły sztywnej. Dynamika ruchu ogólnego bryły sztywnej. Uproszczona teoria żyroskopu. Zjawiska żyroskopowe. Zastosowania. Ruch układów o zmiennej masie. Ruch rakiet. Zderzenia nieniszczące.
Metody oceny	Kolokwium, egzamin, test pisemny lub praca domowa.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 10.
Egzamin	tak
Literatura	1. Leyko, J. , Mechanika Ogólna t.1 i 2. PWN 2004. 2. Osiński, Z. , Mechanika Ogólna. PWN 2001.
Witryna www przedmiotu	
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 23, w tym: a) wykład - 9 godz.; b) ćwiczenia - 9 godz.; c) konsultacje i egzamin - 5 godz. 2. Praca własna studenta - 40 godz. a) studiowanie zalecanej

Opis przedmiotu

	literatury, przygotowywanie się do kolokwiów - 10 godz.; b) rozwiązywanie w domu zadań, przygotowywanie się do ćwiczeń - 10 godz.; c) przygotowywanie się do egzaminu - 10 godz.; d) przygotowywanie się do kolokwiów, testów - 10 godz. Razem - 63 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1 punkt ECTS - liczba godzin kontaktowych - 23, w tym: a) wykład - 9 godz.; b) ćwiczenia - 9 godz.; c) konsultacje i egzamin - 5 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,5 punktu ECTS.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	Przedmiot stanowi dokończenie kursu mechaniki punktu materialnego i bryły sztywnej.
Data ostatniej aktualizacji	2019-10-01 09:01:05

Tabela 10. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.ZNZ336_W1
Opis:	Student ma podstawową wiedzę na temat kinematyki i dynamiki ruchu kulistego.
Weryfikacja:	Egzamin, test pisemny lub praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Kod:	ML.ZNZ336_W1
Opis:	Student ma podstawową wiedzę na temat kinematyki i dynamiki ruchu kulistego.
Weryfikacja:	Egzamin, test pisemny lub praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W02
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Profil ogólnoakademicki - umiejętności

Kod:	ML.ZNZ336_U1
Opis:	Student umie rozwiązywać zadania z kinematyki ruchu kulistego.
Weryfikacja:	Praca domowa, kolokwium, egzamin.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Kod:	ML.ZNZ336_U1
Opis:	Student umie rozwiązywać zadania z kinematyki ruchu kulistego.
Weryfikacja:	Praca domowa, kolokwium, egzamin.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ZNK429										
Nazwa przedmiotu	Mechanika płynów III										
Wersja przedmiotu	2014.										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	-										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa.										
Koordinator przedmiotu	prof. nzw. dr hab. inż. Janusz Piechna										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Kierunkowe										
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	2 (r.a. 2019/2020)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni										
Wymagania wstępne	mechanika płynów 1										
Limit liczby studentów	60 osób.										
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Nauczenie metod obliczeń przepływów gazów w przewodach z uwzględnieniem ściśliwości i nieustaloności przepływu.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 11.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="1"> <tr> <td>Wykład</td> <td>30h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>15h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	30h	Ćwiczenia	15h	Laboratorium	0h	Projekt	0h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	30h										
Ćwiczenia	15h										
Laboratorium	0h										
Projekt	0h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	Treści merytoryczne przedmiotu: 1. Izentropowy i adiabatyczny przepływ gazu: podstawowe związki, parametry spiętrzenia i krytyczne, przykłady zastosowania. 2. Prostopadła fala uderzeniowa. 3. Ruch ustalony gazu z przewodzie o zmiennym przekroju. Dysza Lavalą. 4. Ruch ustalony gazu przez przewód z wymianą ciepła. 5. Ruch ustalony gazu przez przewód z tarciem. 6. Jednowymiarowe przepływy nieustalone płynu ściśliwego, metoda charakterystyk i niezmienniki Riemanna. 7. Fale proste i powstawanie fal uderzeniowych, przykłady zastosowań. 8. Uderzenie hydrauliczne. 9. Przepływy w szczelinach, równanie Reynoldsa, zastosowania w łożyskach ślizgowych, smarowanie pierścieni tłokowych. 10. Podstawy turbulencji i jej modelowania.										
Metody oceny	testy podczas zajęć, 2 kolokwia, praca domowa, egzamin										
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 11.										
Egzamin	tak										
Literatura	1. Notatki wykładowe prowadzącego przedmiot 2. Gryboś R.: Podstawy mechaniki płynów, PWN,										

Opis przedmiotu

	Warszawa, 1998 3. Szumowski A., Selerowicz W., Piechna J.: Dynamika gazów. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1988
Witryna www przedmiotu	www.meil.pw.edu.pl
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	Liczba godzin kontaktowych: 45, w tym: a) wykład - 18 - godz. b) ćwiczenia- 9 -godz. c) konsultacje - 18 godz. Praca własna studenta - 55 godzin, w tym: a) 25 godz. - przygotowywanie się do ćwiczeń i wykładów, b) 30 godz. - praca domowa
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1.9 ECTS, Liczba godzin kontaktowych: 45, w tym: a) wykład - 18- godz. b) ćwiczenia - 9 -godz. c) konsultacje - 18 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1.2 ECTS - 31 godzin pracy studenta, w tym: a) udział w ćwiczeniach - 9 godzin; b) przygotowywanie się do laboratorium i wykonanie pracy domowej - 30 godzin.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2019-10-01 09:01:05

Tabela 11. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ZNK429_W1
Opis:	Zna zasady obliczania wypływu gazu ze zbiornika dla przepływu poddźwiękowego i krytycznego dyszą zbieżną i dyszą zbieżno-rozbieżną.
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W03
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK429_W1
Opis:	Zna zasady obliczania wypływu gazu ze zbiornika dla przepływu poddźwiękowego i krytycznego dyszą zbieżną i dyszą zbieżno-rozbieżną.
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK429_W2
Opis:	Zna charakterystyczne cechy fali uderzeniowej (zmiany parametrów przepływu po przejściu przez fale uderzeniową)
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W03
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK429_W2
Opis:	Zna charakterystyczne cechy fali uderzeniowej (zmiany parametrów przepływu po przejściu przez fale uderzeniową)

Tabela 11. Charakterystyki kształcenia	
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK429_W3
Opis:	Zna charakterystyczne cechy przepływu z tarcie lub wymiana ciepła przewodem o stałym przekroju.
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK429_W3
Opis:	Zna charakterystyczne cechy przepływu z tarcie lub wymiana ciepła przewodem o stałym przekroju.
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK429_W3
Opis:	Zna charakterystyczne cechy przepływu z tarcie lub wymiana ciepła przewodem o stałym przekroju.
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W03
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK429_W4
Opis:	Zna sposoby modelowania jednowymiarowego przepływu nieustalonego płynu ściśliwego.
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W03
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK429_W4
Opis:	Zna sposoby modelowania jednowymiarowego przepływu nieustalonego płynu ściśliwego.
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK429_W5
Opis:	Zna sposoby modelowania przepływu w szczelinach łożysk ślizgowych
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W03
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK429_W5
Opis:	Zna sposoby modelowania przepływu w szczelinach łożysk ślizgowych
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.

Tabela 11. Charakterystyki kształcenia	
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK429_W5
Opis:	Zna sposoby modelowania przepływu w szczelinach łożysk ślizgowych
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK429_W6
Opis:	Zna podstawy turbulencji przepływów.
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W03
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK429_W6
Opis:	Zna podstawy turbulencji przepływów.
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK429_W6
Opis:	Zna podstawy turbulencji przepływów.
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ZNK429_U1
Opis:	Potrafi obliczyć przepływy przez dysze zbieżne i zbieżno-rozbieżne.
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK429_U1
Opis:	Potrafi obliczyć przepływy przez dysze zbieżne i zbieżno-rozbieżne.
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK429_U2
Opis:	Potrafi obliczać przepływy jednowymiarowe z falami uderzeniowymi , tarciem i wymianą ciepła.
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK429_U2
Opis:	Potrafi obliczać przepływy jednowymiarowe z falami uderzeniowymi , tarciem i wymianą ciepła.
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.

Tabela 11. Charakterystyki kształcenia	
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK429_U3
Opis:	Potrafi obliczać jednowymiarowe nieustalone przepływy płynu ściśliwego w zastosowaniach technicznych
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK429_U3
Opis:	Potrafi obliczać jednowymiarowe nieustalone przepływy płynu ściśliwego w zastosowaniach technicznych
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK429_U4
Opis:	Potrafi obliczać jedno i dwu-wymiarowe przepływy w szczelinach łożysk ślizgowych.
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK429_U4
Opis:	Potrafi obliczać jedno i dwu-wymiarowe przepływy w szczelinach łożysk ślizgowych.
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.ZNK343
Nazwa przedmiotu	Metoda elementów skończonych
Wersja przedmiotu	2014.
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Wytrzymałości Materiałów i Konstrukcji.
Koordinator przedmiotu	mgr inż. Marek Tracz
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Blok przedmiotów	Kierunkowe
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	2 (r.a. 2019/2020)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	Wytrzymałość konstrukcji .
Limit liczby studentów	minimum 15.
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Przekazanie wiedzy wymaganej do zaawansowanych analiz wybranych zagadnień mechaniki konstrukcji metodą elementów skończonych. Umiejętności: po zaliczeniu przedmiotu student potrafi budować proste modele rzeczywistych konstrukcji i urządzeń do analiz nieliniowych, naprężeń cieplnych, drgań własnych, utraty stateczności. Dysponuje narzędziami do oceny poprawności i interpretacji wyników obliczeń.
Efekty kształcenia	Patrz tabela 12.
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład 15h Ćwiczenia 0h Laboratorium 15h Projekt 0h Lekcje komputerowe 0h
Treści kształcenia	Metoda elementów skończonych w zadaniach ustalonego przepływu ciepła, naprężenia cieplne. Wprowadzenie do dynamiki konstrukcji, drgania własne w MES. Utrata stateczności, obciążenia krytyczne. Problemy nieliniowe , zagadnienia sprężysto plastyczne . Szacowanie dokładności analiz MES.
Metody oceny	Zaliczenie : oceny raportów z ćwiczeń laboratoryjnych, zadań domowych, kolokwium . Praca własna: Opracowanie raportów z ćwiczeń w laboratorium komputerowym, samodzielne studia literaturowe.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 12.
Egzamin	nie

Opis przedmiotu

Literatura	1. Bijak-Żochowski M., Jaworski A., Krzesiński G., Zagrajek T.: Mechanika Materiałów i Konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006. 2. Zagrajek T., Krzesiński G., Marek P.: Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006. Dodatkowa literatura: 1. Huebner K.H., Dewhirst D.L., Smith D.E., Byrom T.G.: The finite element method for engineers, J. Wiley & Sons, Inc., 2001. 2. Saeed Moaveni: Finite Element Analysis. Theory and Application with ANSYS, Paerson Ed. 2003. 3. Materiały dostarczone przez wykładowcę.
Witryna www przedmiotu	-
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 20, w tym: a) wykład - 9 godz.; b) ćwiczenia laboratoryjne - 9 godz.; c) konsultacje - 2 godz. 2. Praca własna studenta - 35 godzin, w tym: a) przygotowanie się do kolokwium -10 godz. b) przygotowanie raportów z ćwiczeń laboratoryjnych, zadań domowych - 15 godz.; c) przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych - 10 godz. Razem - 55 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1 punkt ECTS - liczba godzin kontaktowych - 20, w tym: a) wykład - 9 godz.; b) ćwiczenia laboratoryjne - 9 godz.; c) konsultacje - 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2 punkty ECTS - 47 godzin, w tym: a) ćwiczenia laboratoryjne - 9 godz.; b) konsultacje - 2 godz.; c) przygotowanie się do kolokwium -10 godz. c) przygotowanie raportów z ćwiczeń laboratoryjnych, zadań domowych - 15 godz.; e) przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych - 10 godz.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2019-10-01 09:01:05

Tabela 12. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.ZNK343_W1
Opis:	Znajomość podstawowych modeli obliczeniowych do analizy nieliniowych zagadnień mechaniki konstrukcji , w szczególności zginania belki i płaskiego stanu naprężenia w tarczy z koncentratorem w zakresie sprężysto plastycznym.
Weryfikacja:	Ocena pracy studenta podczas ćwiczenia praktyczne z modelowania zadania nieliniowego za pomocą programu Ansys , raport z ćwiczenia , sprawdzian końcowy.

Tabela 12. Charakterystyki kształcenia	
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK343_W1
Opis:	Znajomość podstawowych modeli obliczeniowych do analizy nieliniowych zagadnień mechaniki konstrukcji , w szczególności zginania belki i płaskiego stanu naprężenia w tarczy z koncentratorem w zakresie sprężysto plastycznym.
Weryfikacja:	Ocena pracy studenta podczas ćwiczenia praktyczne z modelowania zadania nieliniowego za pomocą programu Ansys , raport z ćwiczenia , sprawdzian końcowy.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK343_W2
Opis:	Znajomość podstawowych modeli obliczeniowych do rozwiązywania zagadnień stateczności konstrukcji, w szczególności do wyznaczania obciążeń krytycznych w ustrojach cienkościennych.
Weryfikacja:	Ocena pracy studenta podczas ćwiczenia praktycznego z modelowania zadania stateczności za pomocą programu Ansys , raport z ćwiczenia , sprawdzian końcowy
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK343_W2
Opis:	Znajomość podstawowych modeli obliczeniowych do rozwiązywania zagadnień stateczności konstrukcji, w szczególności do wyznaczania obciążeń krytycznych w ustrojach cienkościennych.
Weryfikacja:	Ocena pracy studenta podczas ćwiczenia praktycznego z modelowania zadania stateczności za pomocą programu Ansys , raport z ćwiczenia , sprawdzian końcowy
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK343_W3
Opis:	Znajomość podstawowych modeli obliczeniowych do rozwiązywania zagadnień dynamicznych konstrukcji , w szczególności do wyznaczania postaci i częstości drgań własnych ustrojów prętowych i cienkościennych.
Weryfikacja:	Ocena pracy studenta podczas ćwiczenia praktycznego z modelowania zadania drgań belki za pomocą programu Ansys , raport z ćwiczenia , sprawdzian końcowy.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK343_W3
Opis:	Znajomość podstawowych modeli obliczeniowych do rozwiązywania zagadnień dynamicznych

Tabela 12. Charakterystyki kształcenia	
	konstrukcji , w szczególności do wyznaczania postaci i częstości drgań własnych ustrojów prętowych i cienkościennych.
Weryfikacja:	Ocena pracy studenta podczas ćwiczenia praktycznego z modelowania zadania drgań belki za pomocą programu Ansys , raport z ćwiczenia , sprawdzian końcowy.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W02
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK343_W3
Opis:	Znajomość podstawowych modeli obliczeniowych do rozwiązywania zagadnień dynamicznych konstrukcji , w szczególności do wyznaczania postaci i częstości drgań własnych ustrojów prętowych i cienkościennych.
Weryfikacja:	Ocena pracy studenta podczas ćwiczenia praktycznego z modelowania zadania drgań belki za pomocą programu Ansys , raport z ćwiczenia , sprawdzian końcowy.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK343_W4
Opis:	Znajomość podstawowych modeli obliczeniowych do rozwiązywania zagadnień cieplnych w konstrukcji , w szczególności do wyznaczania przemieszczeń i naprężeń w ustrojach pracujących w zmiennych temperaturach.
Weryfikacja:	Ocena pracy studenta podczas ćwiczenia praktycznego z modelowania zadania sprzężonego pola cieplnego i mechanicznego za pomocą programu Ansys , raport z ćwiczenia, sprawdzian końcowy.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK343_W4
Opis:	Znajomość podstawowych modeli obliczeniowych do rozwiązywania zagadnień cieplnych w konstrukcji , w szczególności do wyznaczania przemieszczeń i naprężeń w ustrojach pracujących w zmiennych temperaturach.
Weryfikacja:	Ocena pracy studenta podczas ćwiczenia praktycznego z modelowania zadania sprzężonego pola cieplnego i mechanicznego za pomocą programu Ansys , raport z ćwiczenia, sprawdzian końcowy.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK343_W4
Opis:	Znajomość podstawowych modeli obliczeniowych do rozwiązywania zagadnień cieplnych w konstrukcji , w szczególności do wyznaczania przemieszczeń i naprężeń w ustrojach pracujących w zmiennych temperaturach.
Weryfikacja:	Ocena pracy studenta podczas ćwiczenia

Tabela 12. Charakterystyki kształcenia	
	praktycznego z modelowania zadania sprzężonego pola cieplnego i mechanicznego za pomocą programu Ansys , raport z ćwiczenia, sprawdzian końcowy.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.ZNK343_U1
Opis:	Potrafi interpretować wyniki obliczeń numerycznych typowych problemów wytrzymałości konstrukcji.
Weryfikacja:	Ocena pracy studenta podczas laboratorium i ocena raportu z obliczeń.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK343_U1
Opis:	Potrafi interpretować wyniki obliczeń numerycznych typowych problemów wytrzymałości konstrukcji.
Weryfikacja:	Ocena pracy studenta podczas laboratorium i ocena raportu z obliczeń.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK343_U1
Opis:	Potrafi interpretować wyniki obliczeń numerycznych typowych problemów wytrzymałości konstrukcji.
Weryfikacja:	Ocena pracy studenta podczas laboratorium i ocena raportu z obliczeń.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U12
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK343_U2
Opis:	Potrafi prawidłowo uprościć rzeczywisty ustrój do modelu obliczeniowego , pomijając nieważne szczegóły i odwzorowując istotę pracy ustroju.
Weryfikacja:	Ocena pracy studenta podczas laboratorium i ocena raportu z obliczeń.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK343_U2
Opis:	Potrafi prawidłowo uprościć rzeczywisty ustrój do modelu obliczeniowego , pomijając nieważne szczegóły i odwzorowując istotę pracy ustroju.
Weryfikacja:	Ocena pracy studenta podczas laboratorium i ocena raportu z obliczeń.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U12
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK343_U2
Opis:	Potrafi prawidłowo uprościć rzeczywisty ustrój do modelu obliczeniowego , pomijając nieważne szczegóły i odwzorowując istotę pracy ustroju.
Weryfikacja:	Ocena pracy studenta podczas laboratorium i ocena raportu z obliczeń.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U06

Tabela 12. Charakterystyki kształcenia

Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.ZNK345	
Nazwa przedmiotu	Metody numeryczne	
Wersja przedmiotu	2013.	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia II stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa	
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Aerodynamiki.	
Koordinator przedmiotu	dr inż. Zbigniew Nosal	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Kierunkowe	
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	polski	
Semestr nominalny	2 (r.a. 2019/2020)	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni	
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych metody numeryczne, znajomość takich zagadnień jak: interpolacja, obliczanie całki, rozwiązywanie równania nieliniowego, rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych zagadnienia początkowe.	
Limit liczby studentów	12 osób w grupach laboratoryjnych	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Uzupełnienie wiedzy z metod numerycznych o algorytmy niezbędne do samodzielnego rozwiązywania problemów technicznych.	
Efekty kształcenia	Patrz tabela 13.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	15h
	Ćwiczenia	0h
	Laboratorium	15h
	Projekt	0h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	Rozwiązywanie problemów technicznych metodami numerycznymi. Interpolacja metodą funkcji sklepanych: spliny. Rozwiązywanie układów równań liniowych metodami iteracyjnymi, wartości własne i wektory własne. Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych zagadnienia brzegowe, metody różnicowe. Elementarne metody numeryczne dla równań różniczkowych cząstkowych. Projekt techniczny.	
Metody oceny	Kolokwium, ocena bieżącej pracy na laboratorium.	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 13.	
Egzamin	nie	
Literatura	1. Metody numeryczne, Fortuna Z. 2. Metody numeryczne, Bjork A. 3. Wstęp do metod numerycznych, Stoer J. 4. Wstęp do analizy numerycznej, Ralston A.	

Opis przedmiotu

Witryna www przedmiotu	c-cfd.meil.pw.edu.pl
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 20, w tym: a) wykład - 9 godz.; b) ćwiczenia laboratoryjne - 9 godz. c) konsultacje - 2 godz. 2) Praca własna studenta - 35 godzin, w tym: a) studiowanie literatury, przygotowywanie się bieżące do zajęć laboratoryjnych - 25 godz.; b) przygotowywanie się do kolokwium - 10 godz. Razem - 55 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,8 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych - 20, w tym: a) wykład - 9 godz.; b) ćwiczenia laboratoryjne - 9 godz. c) konsultacje - 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2 punkty ECTS - 47 godzin, w tym: a) ćwiczenia laboratoryjne - 9 godz. b) konsultacje - 2 godz. c) studiowanie literatury, przygotowywanie się bieżące do zajęć laboratoryjnych - 25 godz.; d) przygotowywanie się do kolokwium - 10 godz.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2019-10-01 09:01:05

Tabela 13. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.ZNK345_W1
Opis:	Student posiada podstawową wiedzę na temat interpolacji metodami funkcji sklepanych, metoda splinów
Weryfikacja:	Kolokwium, ocena bieżącej pracy na laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	MiBM2_W01
Kod:	ML.ZNK345_W2
Opis:	Posiada podstawową wiedzę w zakresie klasycznych metod iteracyjnych dla układów algebraicznych równań liniowych.
Weryfikacja:	Kolokwium, ocena bieżącej pracy na laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	MiBM2_W01
Kod:	ML.ZNK345_W3
Opis:	Ma elementarną wiedzę w zakresie metod numerycznych stosowanych do prostych zagadnień brzegowych formułowanych dla równań różniczkowych zwyczajnych.
Weryfikacja:	Kolokwium, ocena bieżącej pracy na laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	MiBM2_W01
Kod:	ML.ZNK345_W4
Opis:	Orientuje się w podstawach metod różnicowych dla równań różniczkowych zwyczajnych i

Tabela 13. Charakterystyki kształcenia	
	cząstkowych.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.ZNK345_U1
Opis:	Potrafi porównać i ocenić krytycznie właściwości poznanych metod interpolacji.
Weryfikacja:	Kolokwium, ocena bieżącej pracy na laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK345_U1
Opis:	Potrafi porównać i ocenić krytycznie właściwości poznanych metod interpolacji.
Weryfikacja:	Kolokwium, ocena bieżącej pracy na laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK345_U2
Opis:	Potrafi omówić ograniczenia stosowalności algorytmów skończonych typu eliminacji Gaussa, uzasadnić potrzebę stosowania metod iteracyjnych oraz w wybranych przypadkach zweryfikować warunki ich zbieżności.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U05
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK345_U2
Opis:	Potrafi omówić ograniczenia stosowalności algorytmów skończonych typu eliminacji Gaussa, uzasadnić potrzebę stosowania metod iteracyjnych oraz w wybranych przypadkach zweryfikować warunki ich zbieżności.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK345_U2
Opis:	Potrafi omówić ograniczenia stosowalności algorytmów skończonych typu eliminacji Gaussa, uzasadnić potrzebę stosowania metod iteracyjnych oraz w wybranych przypadkach zweryfikować warunki ich zbieżności.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK345_U3
Opis:	Potrafi zastosować właściwą aproksymację różnicową do liniowego brzegowego zagadnienia różniczkowego zwyczajnego i wskazać odpowiednie algorytmy.
Weryfikacja:	Kolokwium, ocena bieżącej pracy na laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U01

Tabela 13. Charakterystyki kształcenia	
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK345_U3
Opis:	Potrafi zastosować właściwą aproksymację różnicową do liniowego brzegowego zagadnienia różniczkowego zwyczajnego i wskazać odpowiednie algorytmy.
Weryfikacja:	Kolokwium, ocena bieżącej pracy na laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U05
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK345_U3
Opis:	Potrafi zastosować właściwą aproksymację różnicową do liniowego brzegowego zagadnienia różniczkowego zwyczajnego i wskazać odpowiednie algorytmy.
Weryfikacja:	Kolokwium, ocena bieżącej pracy na laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK345_U3
Opis:	Potrafi zastosować właściwą aproksymację różnicową do liniowego brzegowego zagadnienia różniczkowego zwyczajnego i wskazać odpowiednie algorytmy.
Weryfikacja:	Kolokwium, ocena bieżącej pracy na laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK345_U4
Opis:	Potrafi samodzielnie rozwiązywać na komputerze proste zagadnienia z metod numerycznych lub mechaniki, dokonać krytycznej analizy otrzymanych wyników i przygotować odpowiedni raport.
Weryfikacja:	Kolokwium, ocena bieżącej pracy na laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U02
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK345_U4
Opis:	Potrafi samodzielnie rozwiązywać na komputerze proste zagadnienia z metod numerycznych lub mechaniki, dokonać krytycznej analizy otrzymanych wyników i przygotować odpowiedni raport.
Weryfikacja:	Kolokwium, ocena bieżącej pracy na laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U03
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK345_U4
Opis:	Potrafi samodzielnie rozwiązywać na komputerze proste zagadnienia z metod numerycznych lub mechaniki, dokonać krytycznej analizy otrzymanych wyników i przygotować odpowiedni raport.

Tabela 13. Charakterystyki kształcenia

Weryfikacja:	Kolokwium, ocena bieżącej pracy na laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.ZNK349	
Nazwa przedmiotu	Miernictwo ciepłno-przepływowe	
Wersja przedmiotu	2013	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia II stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa	
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Aerodynamiki	
Koordinator przedmiotu	mgr inż. Konrad Gumowski, mgr inż. Michał Kubiś, mgr inż. Karol Pietrak	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Kierunkowe	
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	polski	
Semestr nominalny	2 (r.a. 2019/2020)	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni	
Wymagania wstępne	Mechanika Płynów na poziomie podstawowym. Wymiana Ciepła na poziomie podstawowym.	
Limit liczby studentów	12	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	<p>Nauczenie sposobu pomiarów w termodynamice oraz zapoznanie się z technikami pomiarowymi występującymi w pomiarach cieplnych</p> <p>Przekazanie wiedzy na temat metod pomiaru podstawowych właściwości cieplnych i współczynników charakteryzujących wymianę ciepła. Nauczenie sposobu wykonywania pomiarów cieplnych w stanie ustalonym i nieustalonym. Zapoznanie z podstawową aparaturą i przyrządami stosowanymi w badaniach wymiany ciepła. Nowoczesnych metody pomiaru prędkości, ciśnienia, oraz wizualizacji przepływów. Zapoznanie z podstawową aparaturą i przyrządami stosowanymi w badaniach przepływów nieustalonych. Po zaliczeniu przedmiotu student powinien umieć prawidłowo wykonać pomiary termodynamiczne, pomiary podstawowych właściwości cieplnych ciał stałych metodami ustalonymi i określić parametry niezbędne do wykonania bilansu cieplnego. Będzie potrafił dokonać pomiarów współczynników przejmowania ciepła w warunkach konwekcji swobodnej i wymuszonej. Student zdobędzie umiejętność dokonywania pomiarów ciśnienia i prędkości w przepływie nieustalonym oraz różnych metod wizualizacji przepływów.</p>	
Efekty kształcenia	Patrz tabela 14.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	0h

Opis przedmiotu

	Ćwiczenia	0h
	Laboratorium	30h
	Projekt	0h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	1. Pomiary własności powietrza wilgotnego. 2. Badanie klimatyzatora. 3. Pomiary właściwości cieplnych ciał stałych metodami stanu ustalonego. 4. Pomiary współczynników przejmowania ciepła w warunkach konwekcji swobodnej i wymuszonej. 5. Pomiary przebiegów ciśnień w rurze uderzeniowej w warunkach nieustalonych. 6. Wyznaczanie rozkładu ciśnień na powierzchni opływającego ciała. Wizualizacja opływu metodą filmu olejowego oraz metodą znaczników kierunku.	
Metody oceny	Zaliczenie na podstawie sprawdzianów z poszczególnych ćwiczeń. Praca własna: Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych na podstawie zalecanej literatury. Zajęcia laboratoryjne, podczas których studenci powinni wykonać zadane pomiary i na ich podstawie opracować sprawozdanie.	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 14.	
Egzamin	nie	
Literatura	1.P.Bader, K.Błogowska „Laboratorium termodynamiki” 2.Domański R., Jaworski M., Wiśniewski T.S.: Wymiana ciepła. Laboratorium dydaktyczne. OWPW, 2002. 3.Smits A.J., Lim T.T-ed.: Flow Visualization – Techniques and Examples, ICP 2003 4.Gad-el-Hak M.: Flow Control Cambridge Univ. Press 2000 5.Materiały dostarczone przez wykładowcę	
Witryna www przedmiotu	https://www.meil.pw.edu.pl/za/ZA/Dydaktyka	
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	2	
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	Razem: 60 godzin, w tym: 1) Liczba godzin kontaktowych - 35, w tym: a) udział w ćwiczeniach laboratoryjnych - 30 godz. b) konsultacje - 5 godz. 2) Praca własna studenta - 25 godz, w tym: a) przygotowywanie się studenta do laboratorium - 10 godz b) przeliczanie wyników pomiarów i opracowywanie sprawozdań - 15 godz	
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0.5 ECTS - Liczba godzin kontaktowych - 35, w tym: a) udział w ćwiczeniach laboratoryjnych - 30 godz. b) konsultacje - 5 godz.	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,2 punktu ECTS - 55 godz., w tym 1) ćwiczenia laboratoryjne - 30 godz, 2) przygotowywanie się studenta do laboratorium - 10 godz 3) przeliczanie wyników pomiarów i opracowywanie sprawozdań - 15 godz	
E. Informacje dodatkowe		
Uwagi		

Opis przedmiotu

Data ostatniej aktualizacji 2019-10-01 09:01:05

Tabela 14. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.ZNK349_W1
Opis:	Ma podstawową wiedzę na temat sposobów pomiaru temperatury, prędkości i ciśnienia w warunkach ustalonych oraz zna budowę podstawowych przyrządów używanych do tego celu.
Weryfikacja:	Sprawdzian wstępny.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK349_W1
Opis:	Ma podstawową wiedzę na temat sposobów pomiaru temperatury, prędkości i ciśnienia w warunkach ustalonych oraz zna budowę podstawowych przyrządów używanych do tego celu.
Weryfikacja:	Sprawdzian wstępny.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W05
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK349_W2
Opis:	Zna metody wizualizacji pól temperatury i prędkości.
Weryfikacja:	Sprawdzian wstępny.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK349_W2
Opis:	Zna metody wizualizacji pól temperatury i prędkości.
Weryfikacja:	Sprawdzian wstępny.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W05
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK349_W3
Opis:	Rozumie ogólne zasady wykonywania pomiarów cieplnych w stanie ustalonym i niestalonym. Zna podstawowe metody i przyrządy stosowane w badaniach wymiany ciepła.
Weryfikacja:	Sprawdzian wstępny.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W05
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK349_W4
Opis:	Zna podstawową aparaturę stosowaną w badaniach przepływów niestalonych oraz zna budowę podstawowych przyrządów używanych do tego celu.
Weryfikacja:	Sprawdzian wstępny.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W05
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.ZNK349_U1

Tabela 14. Charakterystyki kształcenia	
Opis:	Potrafi określić podstawowy zestaw przyrządów stosowanych do pomiaru właściwości cieplnych (w stanie ustalonym i nieustalonym).
Weryfikacja:	Rozmowa zaliczająca sprawozdanie.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK349_U1
Opis:	Potrafi określić podstawowy zestaw przyrządów stosowanych do pomiaru właściwości cieplnych (w stanie ustalonym i nieustalonym).
Weryfikacja:	Rozmowa zaliczająca sprawozdanie.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK349_U1
Opis:	Potrafi określić podstawowy zestaw przyrządów stosowanych do pomiaru właściwości cieplnych (w stanie ustalonym i nieustalonym).
Weryfikacja:	Rozmowa zaliczająca sprawozdanie.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U12
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK349_U2
Opis:	Potrafi określić zestaw przyrządów potrzebnych do pomiaru strumienia ciepła i współczynnika przejmowania ciepła
Weryfikacja:	Rozmowa zaliczająca sprawozdanie.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK349_U3
Opis:	Potrafi dokonać pomiaru i rejestracji szybkozmiennych ciśnień.
Weryfikacja:	Rozmowa zaliczająca sprawozdanie.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK349_U3
Opis:	Potrafi dokonać pomiaru i rejestracji szybkozmiennych ciśnień.
Weryfikacja:	Rozmowa zaliczająca sprawozdanie.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK349_U3
Opis:	Potrafi dokonać pomiaru i rejestracji szybkozmiennych ciśnień.
Weryfikacja:	Rozmowa zaliczająca sprawozdanie.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK349_U4
Opis:	Potrafi dokonać pomiaru ciśnień na powierzchni opływającego ciała przy użyciu wielokanałowego skanera. Umie wyznaczyć opór ciała na podstawie uzyskanego rozkładu ciśnienia.
Weryfikacja:	Rozmowa zaliczająca sprawozdanie
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK349_U4

Tabela 14. Charakterystyki kształcenia	
Opis:	Potrafi dokonać pomiaru ciśnień na powierzchni opływającego ciała przy użyciu wielokanałowego skanera. Umie wyznaczyć opór ciała na podstawie uzyskanego rozkładu ciśnienia.
Weryfikacja:	Rozmowa zaliczająca sprawozdanie
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK349_U4
Opis:	Potrafi dokonać pomiaru ciśnień na powierzchni opływającego ciała przy użyciu wielokanałowego skanera. Umie wyznaczyć opór ciała na podstawie uzyskanego rozkładu ciśnienia.
Weryfikacja:	Rozmowa zaliczająca sprawozdanie
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK349_U5
Opis:	Jest w stanie dokonać wizualizacji powierzchniowej i objętościowej podczas opływu ciała. Potrafi zinterpretować uzyskane wyniki.
Weryfikacja:	Rozmowa zaliczająca sprawozdanie.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK349_U5
Opis:	Jest w stanie dokonać wizualizacji powierzchniowej i objętościowej podczas opływu ciała. Potrafi zinterpretować uzyskane wyniki.
Weryfikacja:	Rozmowa zaliczająca sprawozdanie.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK349_U6
Opis:	Posiada umiejętność, posługując się arkuszem kalkulacyjnym, przeliczenia danych uzyskanych podczas pomiarów oraz sporządzenia wykresów. Potrafi zinterpretować uzyskane wyniki.
Weryfikacja:	Rozmowa zaliczająca sprawozdanie.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK349_U6
Opis:	Posiada umiejętność, posługując się arkuszem kalkulacyjnym, przeliczenia danych uzyskanych podczas pomiarów oraz sporządzenia wykresów. Potrafi zinterpretować uzyskane wyniki.
Weryfikacja:	Rozmowa zaliczająca sprawozdanie.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.ZNK378	
Nazwa przedmiotu	Probabilistyka	
Wersja przedmiotu	2014.	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia II stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa	
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa.	
Koordinator przedmiotu	dr Tadeusz Jagodziński	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Kierunkowe	
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	polski	
Semestr nominalny	2 (r.a. 2019/2020)	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni	
Wymagania wstępne		
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Podstawowa wiedza i umiejętności w zakresie analiz statystycznych dostępnych danych, podstaw planowania eksperymentu, prowadzenia pomiarów oraz opracowania ich wyników.	
Efekty kształcenia	Patrz tabela 15.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	15h
	Ćwiczenia	0h
	Laboratorium	0h
	Projekt	0h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	Przestrzeń probabilistyczna, aksjomatyczna definicja prawdopodobieństwa. Niezależność zdarzeń. Schemat Bernoulli'ego. Jednowymiarowa zmienna losowa wybrane rozkłady zmiennych losowych, parametry rozkładów. Dwuwymiarowa zmienna losowa, rozkłady brzegowe i warunkowe, parametry. Współczynnik korelacji. Regresja I i II rodzaju. Centralne twierdzenia graniczne. Prawa wielkich liczb. Podstawowe pojęcia statystyki matematycznej, estymatory. Estymacja punktowa i przedziałowa, przykłady. Weryfikacja hipotez statystycznych dotyczących wartości przeciętnej, wariancji, wskaźnika struktury oraz postaci rozkładu (test zgodności chi-kwadrat).	
Metody oceny	Na podstawie sprawdzianów organizowanych w czasie semestru.	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 15.	
Egzamin	nie	
Literatura	Plucińska A.: Rachunek prawdopodobieństwa, WNT 2000.	
Witryna www przedmiotu	-	

Opis przedmiotu

D. Nakład pracy studenta

Liczba punktów ECTS	1
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych: 14, w tym: a) wykład - 9 godz., b) konsultacje - 5 godzin. 2. Praca własna studenta: 25 godzin, w tym: a) przygotowanie do sprawdzianów - 10 godzin. Razem: 24 godzin - 1 punkt ECTS.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,5 punktu ECTS.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2019-10-01 09:01:05

Tabela 15. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.ZNK378_W1
Opis:	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstawowych pojęć rachunku prawdopodobieństwa i statystyki.
Weryfikacja:	Sprawdzian.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK378_W2
Opis:	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie definiowania i rozwiązywania podstawowych zadań statystyki - estymacji i testowania hipotez.
Weryfikacja:	Sprawdzian
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK378_W3
Opis:	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie twierdzeń granicznych.
Weryfikacja:	Sprawdzian.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.ZNS559										
Nazwa przedmiotu	Systemy informatyczne zarządzania										
Wersja przedmiotu	2014.										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	-										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa.										
Koordinator przedmiotu	dr inż. Jerzy Kuta										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Kierunkowe										
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	2 (r.a. 2019/2020)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni										
Wymagania wstępne											
Limit liczby studentów											
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Zapoznanie z systemami zarządzania bazami danych, podstawami języka SQL, podstawami projektowania baz danych, zapoznanie z istniejącymi systemami zarządzania i celami stosowania systemów ERP w usprawnianiu procesów zarządzania. Po zaliczeniu przedmiotu student będzie potrafił ocenić złożoność, cel stosowania i przydatność systemu ERP, będzie znał większość stosowanych systemów ERP, będzie potrafił określić wymagania systemów do realizacji konkretnych zadań, będzie potrafił wykonywać za pomocą języka SQL podstawowe operacje na bazach danych, będzie potrafił zaprojektować prosty system CRM.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 16.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="1"> <tr> <td>Wykład</td> <td>15h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>15h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	15h	Ćwiczenia	0h	Laboratorium	15h	Projekt	0h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	15h										
Ćwiczenia	0h										
Laboratorium	15h										
Projekt	0h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	Informatyczne bazy programowe dla systemów zarządzania. Systemy zarządzania bazami danych. Język SQL. Historia i rozwój systemów MRP, CRM, ERP. Typowe moduły i ich zadania. Moduły gospodarki remontowej i materiałowej. Prezentacja wybranego systemu informatycznego. Projekt systemu CRM. Integracja systemu zarządzania z systemem sterowania. Portal internetowy w zarządzaniu przedsiębiorstwem.										
Metody oceny	Sprawdzian pisemny, ocena referatu na temat wybranego modułu systemu ERP , ocena										

Opis przedmiotu

	wykonywania zadań przez studenta w ramach laboratorium.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 16.
Egzamin	nie
Literatura	1. J. Kisielnicki. Systemy Informatyczne zarządzania. 2. Adamczewski P.: Zintegrowane systemy informatyczne w praktyce. MIKOM 2003. Dodatkowa literatura: 3. Materiały na stronie http://www.itc.pw.edu.pl/Pracownicy/Naukowo-dydaktyczni/Kuta-Jerzy/Materialy-dla-studentow . 4. Materiały dostarczone przez wykładowcę.
Witryna www przedmiotu	
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych: 24, w tym: a) wykład - 9 godz., b) laboratorium - 9 godz. c) konsultacje - 5 godz. 2) Praca własna studenta: 25 godzin, w tym: a) 5 godz. - przygotowywanie się do wykładów, b) 15 godz. - przygotowywanie się do laboratorium, c) 5 godz. - przygotowywanie referatu. Razem - 49 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1 punkt ECTS - liczba godzin kontaktowych: 35, w tym: a) wykład - 9 godz., b) laboratorium - 9 godz. c) konsultacje - 5 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1 punkt ECTS.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2019-10-01 09:01:05

Tabela 16. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	Kolokwium zaliczeniowe, ocena wykonywania przez studenta zadań w ramach zajęć laboratoryjnych.
Opis:	Posiada wiedzę o nowoczesnych systemach informatycznych.
Weryfikacja:	ML.ZNS559_W1
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	Kolokwium zaliczeniowe, ocena wykonywania przez studenta zadań w ramach zajęć laboratoryjnych.
Opis:	Zna współczesne technologie informatyczne i ich zastosowanie w przemyśle.
Weryfikacja:	ML.ZNS559_W2
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W11
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.ZNS559_U1
Opis:	Umie wykorzystywać typowe systemy informatyczne spotykane w energetyce.

Tabela 16. Charakterystyki kształcenia

Weryfikacja:	Ocena wykonywanych przez studenta zadań w ramach laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ZNK402										
Nazwa przedmiotu	Technologia maszyn I										
Wersja przedmiotu	ni										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	-										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Zakład Obróbek Wykańczających i Erozyjnych ITW										
Koordinator przedmiotu	dr inż. Józef Zawora										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Kierunkowe										
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	2 (r.a. 2019/2020)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni										
Wymagania wstępne											
Limit liczby studentów	120										
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z głównymi zasadami opracowywania procesów technologicznych części maszyn oraz montażu maszyn i urządzeń. Przedstawienie zagadnień: technologiczności konstrukcji, typizacji części maszyn i procesów technologicznych, nowoczesnych urządzeń do obróbki cieplnej, zastosowanie i możliwości nowoczesnych obrabiarek CNC w zakresie obróbki skrawaniem i obróbek erozyjnych (EDM, ECM, obr. laserowa), charakterystyki narzędzi z nowoczesnych materiałów narzędziowych, podstawy programowania obrabiarek CNC, zastosowania elastycznych systemów wytwarzania, zastosowanie robotów w procesach technologicznych.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 17.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="1"> <tr> <td>Wykład</td> <td>15h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>15h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	15h	Ćwiczenia	0h	Laboratorium	15h	Projekt	0h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	15h										
Ćwiczenia	0h										
Laboratorium	15h										
Projekt	0h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	Warunki pracy a właściwości wyrobu. Technologiczna warstwa wierzchnia i technologiczne metody zapewnienia jakości i niezawodności wyrobów. Zasady doboru surówek, bazowania oraz środków produkcji w procesie technologicznym. Zasady technologicznego wymiarowania części - łańcuchy wymiarowe. Wpływ wielkości produkcji i rodzaju zamienności elementów maszyn na proces technologiczny - charakterystyka środków w produkcji (w tym										

Opis przedmiotu

	<p>obrabiarek) dla różnych wielkości produkcji. Elementy i struktura procesu technologicznego – zasady projektowania procesu technologicznego i doboru operacji. Technologia grupowa i elastyczne systemy produkcyjne – zasady klasyfikacji i typizacji części. Procesy technologiczne typowych elementów maszyn. Komputerowo wspomagane projektowanie technologii. Zasady oceny ekonomiczności procesów technologicznych. Laboratorium: 1. Badania technologicznej warstwy wierzchniej. 2. Umacniania przeciwwzmęczeniowe elementów maszyn. 3. Technologia elementów o zarysie śrubowym lub spiralnym. 4. Obróbka i pomiary kół zębatych. 5. Proces technologiczny części typu wał, tarcza lub tp. 6. Proces technologiczny elementów o złożonych kształtach. 7. Komputerowe projektowanie procesu technologicznego wybranych elementów.</p>
Metody oceny	kartkówki na wykładzie, kolokwium lab: sprawdzian, sprawozdanie
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 17.
Egzamin	nie
Literatura	<p>1.Groover 2.Serope Kalpakian, Steven R. Schmid, Manufacturing engineering and Technology, Fifth Edition, 2006. 3.Jan Kaczmarek, Principles of Machining by cutting, abrasion and erosion, WNT, Warsaw 1976. Dodatkowe literatura: 1. Józef Zawora, Podstawy Technologii Maszyn, wydanie piąte, WSiP, Warszawa 2008 2. Janusz Tymowski, Technologia budowy maszyn, WNT, Warszawa 1970. 3. Praca zbiorowa pod redakcją prof. dr hab. inż. Mieczysława Marciniaka i Bogdana Nowickiego, Technologia Budowy Maszyn - laboratorium, WPW, Warszawa 1980 r. 4. Praca zbiorowa pod redakcją prof. dr hab. inż. Mieczysława Marciniaka i Jana Perończyka, Obróbka wykańczająca i erozyjna, WPW, Warszawa 1983 r. 5. Feld Mieczysław. Technologia Budowy Maszyn, PWN 2000.</p>
Witryna www przedmiotu	ni
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	- obecność na wykładach 9 - obecność na zajęciach laboratoryjnych 9 - przygotowanie do zajęć laboratoryjnych 15 - zapoznanie się ze wskazaną literaturą 20 - przygotowanie się do zaliczenia 15 razem 68
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,7
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,5
E. Informacje dodatkowe	

Opis przedmiotu

Uwagi

Data ostatniej aktualizacji

2019-10-01 09:01:05

Tabela 17. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	EW1
Opis:	Zna podstawy nowych oznaczeń materiałów oraz dodatkowych wymagań struktury geometrycznej powierzchni.
Weryfikacja:	Wykład: 2 kolokwia, laboratorium: prosty sprawdzian, sprawozdanie
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Kod:	EW1
Opis:	Zna podstawy nowych oznaczeń materiałów oraz dodatkowych wymagań struktury geometrycznej powierzchni.
Weryfikacja:	Wykład: 2 kolokwia, laboratorium: prosty sprawdzian, sprawozdanie
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Profil ogólnoakademicki - umiejętności

Kod:	EU1
Opis:	Potrafi opracować procesy technologiczne w zakresie typowych części maszyn.
Weryfikacja:	Wykład: 2 kolokwia, laboratorium: prosty sprawdzian, sprawozdanie
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U11
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Kod:	EU1
Opis:	Potrafi opracować procesy technologiczne w zakresie typowych części maszyn.
Weryfikacja:	Wykład: 2 kolokwia, laboratorium: prosty sprawdzian, sprawozdanie
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U17
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Kod:	EU1
Opis:	Potrafi opracować procesy technologiczne w zakresie typowych części maszyn.
Weryfikacja:	Wykład: 2 kolokwia, laboratorium: prosty sprawdzian, sprawozdanie
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U21
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ZNZ500
Nazwa przedmiotu	Teoria przetwarzania sygnałów i identyfikacja
Wersja przedmiotu	?

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	ZAIOL
Koordinator przedmiotu	dr inż. Przemysław Bibik

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów	Kierunkowe
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	2 (r.a. 2019/2020)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw analizy matematycznej
Limit liczby studentów	brak

C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawami przetwarzania sygnałów oraz identyfikacji procesów. Przedstawienie aparatu matematycznego dla analizy sygnałów harmoniczných, obliczania podstawowych parametrów sygnałów deterministycznych oraz identyfikacji liniowych modeli procesów.	
Efekty kształcenia	Patrz tabela 18.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	15h
	Ćwiczenia	15h
	Laboratorium	0h
	Projekt	0h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	Pojęcia podstawowe: sygnał, model, identyfikacja, estymacja. Sygnały deterministyczne i losowe. Konwersja analogowo – cyfrowa. Filtracja analogowa, cyfrowa, optymalizacja filtru. Przekształcenie sygnałów w dziedzinie częstotliwości. Kodowanie przebiegów czasowych. Planowanie eksperymentu. Klasy modeli procesów. Identyfikacja charakterystyk statycznych i dynamicznych: problem deterministyczny i probabilistyczny. Teoria estymacji. Estymatory. Estymacja parametrów metodą najmniejszych kwadratów. Błędy w procesie przetwarzania sygnałów i ich ocena.	
Metody oceny	Dwa kolokwia w trakcie semestru, kolokwium poprawkowe.	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 18.	
Egzamin	nie	
Literatura	Szabatin J., "Podstawy Teorii Sygnałów", WKiŁ,	

Opis przedmiotu

	2003 Izydorczyk J., Płonka G., Tyma G., "Teoria sygnałów", Helion, 2006 A. Niederliński "Systemy sterowanie", PWN 1983 McCellan J.H, Schafer R.W., Yoder M.A., „Signal processing first”, Pearson Education Inc. 2003
Witryna www przedmiotu	brak
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	60
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,7
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	brak
Data ostatniej aktualizacji	2019-10-01 09:01:05

Tabela 18. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - umiejętności

Kod:	EU1
Opis:	Potrafi sumować sygnały harmoniczne o takich samych częstościach
Weryfikacja:	Kolokwium 1
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EU2
Opis:	Potrafi obliczyć amplitudę zespoloną sygnału harmonicznego
Weryfikacja:	Kolokwium 1
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EU3
Opis:	Potrafi przedstawić amplitudę zespoloną sygnału harmonicznego na płaszczyźnie zespolonej
Weryfikacja:	Kolokwium 1
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EU4
Opis:	Potrafi przekształcić sygnał harmoniczny w szereg Fouriera
Weryfikacja:	Kolokwium 1
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EU5
Opis:	Potrafi obliczyć energię sygnałów impulsowych
Weryfikacja:	Kolokwium 2
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EU6
Opis:	Na podstawie przebiegu odpowiedzi skokowej potrafi obliczyć parametry układu inercyjnego I-

Tabela 18. Charakterystyki kształcenia	
	rzędu
Weryfikacja:	Kolokwium 2
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U13
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EU6
Opis:	Na podstawie przebiegu odpowiedzi skokowej potrafi obliczyć parametry układu inercyjnego I-rzędu
Weryfikacja:	Kolokwium 2
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EU6
Opis:	Na podstawie przebiegu odpowiedzi skokowej potrafi obliczyć parametry układu inercyjnego I-rzędu
Weryfikacja:	Kolokwium 2
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ZNK136
Nazwa przedmiotu	Zaawansowane metody CAD/CAM/CAE
Wersja przedmiotu	2014.
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Podstaw Konstrukcji.
Koordinator przedmiotu	mgr inż. Wiesław Rogoziński
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Blok przedmiotów	Kierunkowe
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	2 (r.a. 2019/2020)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	Wybrane Zastosowania Systemów CAD/CAM/CAE.
Limit liczby studentów	Wielokrotność 12.
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Nauczenie sposobu: opracowywania planu zadań związanych z wykonaniem projektu konstrukcyjnego, organizacji pracy w zespole i podziału zadań pomiędzy jego członków, przepływu informacji pomiędzy członkami zespołu i osobą pełniącą funkcję kierownika projektu (projektowanie współbieżne), projektowania wirtualnego, w tym: dekompozycji obiektów 3D na elementy składowe i opracowywania strategii ich tworzenia, rozwiązywania wybranych zadań konstrukcyjnych, w tym: zgłaszanych przez przemysł.
Efekty kształcenia	Patrz tabela 19.
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład 0h Ćwiczenia 0h Laboratorium 30h Projekt 0h Lekcje komputerowe 0h
Treści kształcenia	Projektowanie parametryczne z wykorzystaniem wybranego zintegrowanego systemu CAD/CAM/CAE. Konstruowanie w kontekście „złożenia”. Korzystanie z biblioteki części. Tworzenie rysunków eksplodowanych zespołów. Analiza tolerancji. Sprawdzanie interferencji. Wykonanie konkretnego projektu.
Metody oceny	Ocena pracy w czasie zajęć i ocena wykonania projektu. Praca własna: Samodzielna kontynuacja i uzupełnianie wykonywanych w czasie ćwiczeń zadań konstrukcyjnych we wskazanym przez prowadzącego zakresie.

Opis przedmiotu

Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 19.
Egzamin	nie
Literatura	Materiały szkoleniowe firmy Siemens UGS PLM Software dostępne „on line” i rozprowadzone wśród studentów w formie elektronicznej. Dodatkowa literatura: • NX Synchronous Technology E-book, Marcin Antosiewicz, Dariusz Józwiak. CAMdivision, www.camdivision.pl. • W. Skarka, A. Mazurek: CATIA. Podstawy modelowania i zapisu konstrukcji . Helion, 2005. • CATIA – materiały szkoleniowe „on line” na stronie: http://www-01.ibm.com/software/applications/plm/wls/disciplines/wls/ • Materiały szkoleniowe NX „on line” na stronie: http://www.plm.automation.siemens.com/en_us/products/nx/design/index.shtml .
Witryna www przedmiotu	
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych 20, w tym: a) udział w laboratorium - 18 godz.; b) udział w konsultacjach - 5 godz. 2. Praca własna studenta - 55 godzin, w tym: a) kończenie zadań poza zajęciami - 15 godz.; b) zapoznanie się ze wskazaną literaturą - 20 godz.; c) przygotowanie do zajęć i kolokwiów - 20 godz. Razem - 75 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,7 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych 20, w tym: a) udział w laboratorium - 18 godz.; b) udział w konsultacjach - 5 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,5 punktu ECTS.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2019-10-01 09:01:05

Tabela 19. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza	
Kod:	ZNK136_W1
Opis:	Ma ugruntowaną i pogłębioną wiedzę na temat praktycznego stosowania zaawansowanych metod konstruowania z wykorzystaniem zintegrowanych systemów CAD/CAM/CAE na przykładzie wybranego wcześniej jednego z dwóch (NX lub CATIA). Posiada wiedzę nt. opracowywania planu zadań związanych z wykonaniem projektu konstrukcyjnego, organizacji pracy w zespole i podziału zadań pomiędzy jego członków, przepływu informacji pomiędzy członkami zespołu i osobą pełniącą funkcję kierownika projektu (projektowanie współbieżne).

Tabela 19. Charakterystyki kształcenia	
Weryfikacja:	Ocena pracy w czasie zajęć i ocena wykonania projektu.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK136_W1
Opis:	Ma ugruntowaną i pogłębioną wiedzę na temat praktycznego stosowania zaawansowanych metod konstruowania z wykorzystaniem zintegrowanych systemów CAD/CAM/CAE na przykładzie wybranego wcześniej jednego z dwóch (NX lub CATIA). Posiada wiedzę nt. opracowywania planu zadań związanych z wykonaniem projektu konstrukcyjnego, organizacji pracy w zespole i podziału zadań pomiędzy jego członków, przepływu informacji pomiędzy członkami zespołu i osobą pełniącą funkcję kierownika projektu (projektowanie współbieżne).
Weryfikacja:	Ocena pracy w czasie zajęć i ocena wykonania projektu.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ZNK136_U1
Opis:	Posiada pogłębione i poszerzone umiejętności oraz utrwalone nawyki w zakresie efektywnego wykorzystania wybranego Zintegrowanego Systemu CAD/CAM/CAE w procesie konstruowania w tym konstruowania w zespole. Posiada umiejętność pracy w zespole oraz organizacji tej pracy z pozycji członka oraz kierownika zespołu.
Weryfikacja:	Ocena pracy w czasie zajęć i ocena wykonania projektu
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK136_U1
Opis:	Posiada pogłębione i poszerzone umiejętności oraz utrwalone nawyki w zakresie efektywnego wykorzystania wybranego Zintegrowanego Systemu CAD/CAM/CAE w procesie konstruowania w tym konstruowania w zespole. Posiada umiejętność pracy w zespole oraz organizacji tej pracy z pozycji członka oraz kierownika zespołu.
Weryfikacja:	Ocena pracy w czasie zajęć i ocena wykonania projektu
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U12
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK136_U1
Opis:	Posiada pogłębione i poszerzone umiejętności oraz utrwalone nawyki w zakresie efektywnego wykorzystania wybranego Zintegrowanego Systemu CAD/CAM/CAE w procesie

Tabela 19. Charakterystyki kształcenia	
	konstruowania w tym konstruowania w zespole. Posiada umiejętność pracy w zespole oraz organizacji tej pracy z pozycji członka oraz kierownika zespołu.
Weryfikacja:	Ocena pracy w czasie zajęć i ocena wykonania projektu
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U20
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK136_U1
Opis:	Posiada pogłębione i poszerzone umiejętności oraz utrwalone nawyki w zakresie efektywnego wykorzystania wybranego Zintegrowanego Systemu CAD/CAM/CAE w procesie konstruowania w tym konstruowania w zespole. Posiada umiejętność pracy w zespole oraz organizacji tej pracy z pozycji członka oraz kierownika zespołu.
Weryfikacja:	Ocena pracy w czasie zajęć i ocena wykonania projektu
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U21
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ZNS501
Nazwa przedmiotu	Algorytmy i programy bilansów cieplnych
Wersja przedmiotu	2013.

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Maszyn i Urządzeń Energetycznych.
Koordinator przedmiotu	prof. dr hab. inż. Janusz Lewandowski

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów	Energetyka Ciepła
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	3 (r.a. 2019/2020)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	
Limit liczby studentów	

C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	Po zaliczeniu przedmiotu student posiada umiejętności posługiwania się profesjonalnymi i zaawansowanymi narzędziami służącymi do modelowania, symulacji i optymalizacji bilansów cieplnych układów energetycznych.	
Efekty kształcenia	Patrz tabela 20.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	30h
	Ćwiczenia	0h
	Laboratorium	0h
	Projekt	0h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	Instalacja energetyczna jako obiekt bilansowania. Bilans masy, energii i pędu dla stanu ustalonego i nieustalonego. Formułowanie układów równań bilansowych Automatyzacja procesów formułowania równań, metody macierzowe, wykorzystanie grafów, metody obiektowe. Metody rozwiązywania układów równań algebraicznych i różniczkowych. Komercyjne programy do bilansowania układów cieplnych.	
Metody oceny	Ocena projektu i test zaliczeniowy.	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 20.	
Egzamin	nie	
Literatura	Materiały dostarczone przez wykładowcę.	
Witryna www przedmiotu		

D. Nakład pracy studenta

Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych: 20, w tym: a) udział w wykładach - 18 godz., b) konsultacje - 2 godz. 2) Praca własna studenta - 50 godz., w tym:

Opis przedmiotu

	a) bieżące przygotowywanie się do zajęć - 20 godz. b) praca nad projektem - 30 godz. Razem - 70 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,7 - Liczba godzin kontaktowych: 20, w tym: a) udział w wykładach - 18 godz., b) konsultacje - 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2019-10-01 09:01:06

Tabela 20. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ZNS501
Opis:	Wiedza w zakresie bilansowania instalacji energetycznych.
Weryfikacja:	Ocena projektu, test zaliczeniowy.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Kod:	ZNS501_W2
Opis:	Wiedza w zakresie optymalizacji rozkładu obciążeń układów energetycznych.
Weryfikacja:	Ocena projektu, test zaliczeniowy.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W03
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Profil ogólnoakademicki - umiejętności

Kod:	ZNS501_U1
Opis:	Umiejętność bilansowania układów energetycznych i optymalizacji ich parametrów.
Weryfikacja:	Ocena projektu, test zaliczeniowy.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ZNS524										
Nazwa przedmiotu	Laboratorium maszyn i urządzeń energetycznych 1										
Wersja przedmiotu	2013.										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	Energetyka Ciepła										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa.										
Koordinator przedmiotu	dr inż. Jerzy Kuta										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Energetyka Ciepła										
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	3 (r.a. 2019/2020)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni										
Wymagania wstępne	Kotły i wymienniki ciepła, Technologie energetyczne										
Limit liczby studentów	ni										
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Nauczenie sposobu badania oraz tworzenia charakterystyk urządzeń wykorzystywanych w energetyce. Nauczenie sposobu korzystania z systemów pomiarowo-kontrolnych,. Nauczenie sposobu sporządzania bilansu cieplnego kotła, badania promieniowania jądrowego. Po zaliczeniu przedmiotu student będzie znał wpływ parametrów pomp, wentylatorów, sprężarek oraz sposobu ich sterowania na efektywność energetyczną, miejsca powstawania strat różnych rodzajów energii. Będzie potrafił sporządzić bilans kotła, wyznaczyć jego sprawność, skorzystać z urządzeń ochrony radiologicznej, zbadać poziom promieniowania jądrowego i ocenić jego wpływ na zdrowie										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 21.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="0"> <tr> <td>Wykład</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>30h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	0h	Ćwiczenia	0h	Laboratorium	30h	Projekt	0h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	0h										
Ćwiczenia	0h										
Laboratorium	30h										
Projekt	0h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	1. Badanie strumienicy 2. Badanie warunków pracy układu pomp 3. Pomiary przepływu 4. Akwizycja danych pomiarowych 5. Detekcja i pomiary promieniowania alfa, beta i gamma. 6. Badanie palnika gazowego, spalanie niskoemisyjne, analiza spalin 7. Bilans kotła gazowego w stanie quasi – ustalonym, odwadnianie systemów parowych 8. Badanie										

Opis przedmiotu

Metody oceny	hałasu 9. Charakterystyki pompy wirowej uczestnictwo w ćwiczeniach, sprawozdania pisemne
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 21.
Egzamin	tak
Literatura	1. Pomiary ilości oraz strumienia masy i objętości przepływających płynów. E. Pistun, J. Stańda 2. Pomiary cieplne w przemyśle, D. Taler, J. Sokołowski, PAK 3. Wstęp do Fizyki Jądrowej, A. Strzałkowski, PWN Dodatkowe literatura: 3. Katalogi firmowe pomp, wentylatorów, dmuchaw, sprężarek, przepływomierzy. 4. Materiały dostarczone przez wykładowcę
Witryna www przedmiotu	http://estudia.meil.pw.edu.pl/
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych - 20 godz., w tym: a) udział w ćwiczeniach laboratoryjnych - 18 godz., b) konsultacje - 2 godz. 2) Praca własna studenta - 9 godz., w tym: a) przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych - 9 godz. Razem: 29 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,7
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,5
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2019-10-01 09:01:06

Tabela 21. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.ZNS524_W1
Opis:	Student zna zagadnienia obiegów cieplnych.
Weryfikacja:	Ocena pracy studenta podczas wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W03
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNS524_W1
Opis:	Student zna zagadnienia obiegów cieplnych.
Weryfikacja:	Ocena pracy studenta podczas wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNS524_W1
Opis:	Student zna zagadnienia obiegów cieplnych.
Weryfikacja:	Ocena pracy studenta podczas wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W05
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNS524_W2
Opis:	Student zna zagadnienia regulacji i sterowania

Tabela 21. Charakterystyki kształcenia	
Weryfikacja:	urządzeń energetycznych. Ocena pracy studenta podczas wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	MiBM2_W05
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.ZNS524_U1
Opis:	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment i poprawnie opracować wyniki.
Weryfikacja:	Ocena pracy studenta podczas wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	MiBM2_U07
Kod:	ML.ZNS524_U1
Opis:	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment i poprawnie opracować wyniki.
Weryfikacja:	Ocena pracy studenta podczas wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	MiBM2_U08
Kod:	ML.ZNS524_U1
Opis:	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment i poprawnie opracować wyniki.
Weryfikacja:	Ocena pracy studenta podczas wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	MiBM2_U09
Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne	
Kod:	ML.ZNS524_K1
Opis:	Student potrafi pracować w grupie.
Weryfikacja:	Ocena pracy studenta podczas wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	MiBM_K03
Kod:	ML.ZNS524_K1
Opis:	Student potrafi pracować w grupie.
Weryfikacja:	Ocena pracy studenta podczas wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	MiBM_K04

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ZNS534										
Nazwa przedmiotu	Odnawialne źródła energii										
Wersja przedmiotu	-										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	Energetyka Ciepła										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa.										
Koordinator przedmiotu	dr inż. Karolina Błogowska										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Energetyka Ciepła										
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	3 (r.a. 2019/2020)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr zimowy										
Wymagania wstępne	Termodynamika										
Limit liczby studentów	60										
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Poznanie podstaw termodynamicznych procesów konwersji energii w układach ze źródłami odnawialnymi, ograniczeń wynikających z charakteru tych źródeł. Uzyskanie podstawowych informacji o obecnie stosowanych i perspektywicznych układach do konwersji energii z wykorzystaniem źródeł odnawialnych, zagrożeniach ekologicznych i bezpieczeństwie energetycznym.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 22.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="0"> <tr> <td>Wykład</td> <td>30h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	30h	Ćwiczenia	0h	Laboratorium	0h	Projekt	0h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	30h										
Ćwiczenia	0h										
Laboratorium	0h										
Projekt	0h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	Wprowadzenie – miejsce odnawialnych źródeł energii w bilansie energetycznym świata. Źródła odnawialne- słońce, grawitacja, wiatr, geotermia. Słońce jako źródło energii, konwersja energii promieniowania słonecznego. Słoneczne systemy grzewcze. Procesy fotosyntezy, produkcja biomasy i biopaliw. Układy fotowoltaiczne – perspektywy ich rozwoju. Siłownie słoneczne. Plantacje energetyczne, zagadnienia współspalania. Energetyka wiatrowa, historia rozwoju, typy siłowni wiatrowych, . Współpraca siłowni wiatrowych z systemem energetycznym. Geotermia – systemy geotermalne, perspektywiczne technologie hot dry rock. Geotermia w Polsce, przykłady schematów układów geotermalnych. Pompy ciepła i ich										

Opis przedmiotu

	stosowanie. Hydroenergetyka w Polsce i na Świecie, małe siłownie wodne. Wykorzystanie odpadów do produkcji energii. Znaczenie źródeł odnawialnych w perspektywnym bilansie energetycznym. Źródła odnawialne a ochrona środowiska.
Metody oceny	Praca własna: prezentacja dotycząca perspektyw wybranego OZE Egzamin: test wielokrotnego wyboru
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 22.
Egzamin	tak
Literatura	Zalecana literatura: 1. IEA: World Energy Outlook, OECD/IEA, 2006 2. Renewable Energy – Innovative Technologies and New Ideas, OWPW, Warsaw 2008 Dodatkowa literatura: 1. Pluta Z.: Podstawy teoretyczne fototermicznej konwersji energii słonecznej, Of. Wyd. PW, Warszawa, 2000 2. Materiały dostarczone przez wykładowcę
Witryna www przedmiotu	-
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	Wykłady 18h Praca własna (prezentacja) 12h Przygotowanie do egzaminu 20h
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,7
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	-
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2019-10-01 09:01:06

Tabela 22. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	MW1
Opis:	Zna kryteria podziału energii na odnawialną i nieodnawialną oraz konwencjonalną i niekonwencjonalną
Weryfikacja:	Egzamin testowy
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MW2
Opis:	Zna zasady konwersji energii z poszczególnych źródeł odnawialnych i ograniczenia możliwości ich stosowania
Weryfikacja:	Egzamin testowy
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MW3
Opis:	Ma wiedzę na temat perspektyw rozwoju poszczególnych dziedzin energetyki odnawialnej
Weryfikacja:	Egzamin testowy, praca własna
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W10

Tabela 22. Charakterystyki kształcenia	
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MW4
Opis:	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zagrożeń energetycznych i środowiskowych związanych z wykorzystaniem i rozwojem OZE
Weryfikacja:	Egzamin testowy
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MW4
Opis:	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zagrożeń energetycznych i środowiskowych związanych z wykorzystaniem i rozwojem OZE
Weryfikacja:	Egzamin testowy
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	MU1
Opis:	Umie odróżnić i sklasyfikować podstawowe systemy energetyczne oparte o OZE, potrafi uzasadnić ich zastosowanie
Weryfikacja:	Egzamin testowy
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U17
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MU2
Opis:	Potrafi przedstawić opracowany temat dotyczący OZE w formie prezentacji ustnej i podjąć dyskusję z audytorium
Weryfikacja:	Prezentacja własna
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MU2
Opis:	Potrafi przedstawić opracowany temat dotyczący OZE w formie prezentacji ustnej i podjąć dyskusję z audytorium
Weryfikacja:	Prezentacja własna
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MU2
Opis:	Potrafi przedstawić opracowany temat dotyczący OZE w formie prezentacji ustnej i podjąć dyskusję z audytorium
Weryfikacja:	Prezentacja własna
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MU3
Opis:	Potrafi zdobyć i przedstawić bieżące dane dotyczące wybranego rodzaju energii odnawialnej i jego perspektywy rozwoju, korzystając z dostępnej literatury i Internetu
Weryfikacja:	Prezentacja własna
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MU3
Opis:	Potrafi zdobyć i przedstawić bieżące dane

Tabela 22. Charakterystyki kształcenia	
	dotyczące wybranego rodzaju energii odnawialnej i jego perspektywy rozwoju, korzystając z dostępnej literatury i Internetu
Weryfikacja:	Prezentacja własna
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MU3
Opis:	Potrafi zdobyć i przedstawić bieżące dane dotyczące wybranego rodzaju energii odnawialnej i jego perspektywy rozwoju, korzystając z dostępnej literatury i Internetu
Weryfikacja:	Prezentacja własna
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U17
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MU4
Opis:	Umie określić warunki konieczne do zastosowania danego źródła energii odnawialnej i potrafi dobrać źródła awaryjne
Weryfikacja:	Egzamin testowy
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MU4
Opis:	Umie określić warunki konieczne do zastosowania danego źródła energii odnawialnej i potrafi dobrać źródła awaryjne
Weryfikacja:	Egzamin testowy
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U18
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne	
Kod:	MK1
Opis:	Potrafi przewidzieć pozytywne i negatywne skutki środowiskowe, energetyczne i społeczne stosowania energetyki odnawialnej
Weryfikacja:	Egzamin testowy, praca własna
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM_K02
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	MK2
Opis:	Potrafi przedstawiać argumenty i podejmować dyskusje dotyczące OZE i związanych z nimi kontrowersji
Weryfikacja:	Prezentacja własna
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM_K07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ZNS535										
Nazwa przedmiotu	Perspektywiczne technologie energetyczne										
Wersja przedmiotu	2014.										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	Energetyka Ciepła										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa.										
Koordinator przedmiotu	dr inż. Grzegorz Niewiński										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Energetyka Ciepła										
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	3 (r.a. 2019/2020)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni										
Wymagania wstępne	ukończenie kursu Technologie energetyczne lub innego o podobnym zakresie materiału.										
Limit liczby studentów	brak limitu										
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Przekazanie informacji dotyczących perspektywicznych teorii energetycznych - nowoczesnych układów przetwarzania energii. Wykład ma zadanie zapoznanie z aktualnymi trendami światowymi i wszystkimi niezbędnymi dla inżyniera energetyka wiadomościami z zakresu nowoczesnego przetwarzania energii. Po zaliczeniu przedmiotu student posiada podstawową wiedzę o możliwych kierunkach rozwoju energetyki, w tym o uwarunkowaniach prawno-ekonomicznych.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 23.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="0"> <tr> <td>Wykład</td> <td>30h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	30h	Ćwiczenia	0h	Laboratorium	0h	Projekt	0h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	30h										
Ćwiczenia	0h										
Laboratorium	0h										
Projekt	0h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	Wybrane elementy teorii przetwarzania energii. Aktualne tendencje rozwoju energetyki. Uwarunkowania techniczno-ekonomiczne. Przegląd perspektywicznych technologii energetycznych (układy gazowo-parowe, techniki spalania, zgazowanie paliw, ogniwa paliwowe, reaktory jądrowe i termojądrowe itp.). Uwarunkowania ekologiczne energetyki.										
Metody oceny	Sumaryczna ocena wynika z : - oceny prezentacji lub projektu obliczeniowego - oceny z egzaminu końcowego przeprowadzanego w sesji										
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 23.										
Egzamin	tak										

Opis przedmiotu

Literatura	1. A.Miller,J.Lewandowski: Układy parowo-gazowe na paliwo stałe, WNT Warszawa. 2. T.Chmielniak: Technologie Energetyczne, WNT Warszawa. Dodatkowe literatura: - Materiały dostarczone przez wykładowcę.
Witryna www przedmiotu	
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	przygotowanie do zajęć 6 konsultacje 6 Wykonanie projektu obliczeniowego lub referatu na wybrany temat 10 przygotowanie do testu końcowego 10
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	0
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2019-10-01 09:01:06

Tabela 23. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	EW1
Opis:	Posiada wiedzę na temat budowy i zasady działania maszyn i urządzeń energetycznych, stosowanych w energetyce krajowej i zagranicznej
Weryfikacja:	Egzamin
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EW1
Opis:	Posiada wiedzę na temat budowy i zasady działania maszyn i urządzeń energetycznych, stosowanych w energetyce krajowej i zagranicznej
Weryfikacja:	Egzamin
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EW1
Opis:	Posiada wiedzę na temat budowy i zasady działania maszyn i urządzeń energetycznych, stosowanych w energetyce krajowej i zagranicznej
Weryfikacja:	Egzamin
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EW2
Opis:	Ma wiedzę na temat kierunków rozwoju technologii energetycznych w Polsce i na świecie
Weryfikacja:	egzamin końcowy
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Tabela 23. Charakterystyki kształcenia	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	
Opis:	Potrafi ocenić wpływ poszczególnych technologii energetycznych na środowisko
Weryfikacja:	egzamin końcowy, prezentacja lub projekt obliczeniowy
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EU1
Opis:	Posiada umiejętność poprawnego wyboru technologii energetycznej do określonych warunków zewnętrznych
Weryfikacja:	egzamin, prezentacja lub projekt obliczeniowy
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U17
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EU1
Opis:	Posiada umiejętność poprawnego wyboru technologii energetycznej do określonych warunków zewnętrznych
Weryfikacja:	egzamin, prezentacja lub projekt obliczeniowy
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EU1
Opis:	Posiada umiejętność poprawnego wyboru technologii energetycznej do określonych warunków zewnętrznych
Weryfikacja:	egzamin, prezentacja lub projekt obliczeniowy
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EU1
Opis:	Posiada umiejętność poprawnego wyboru technologii energetycznej do określonych warunków zewnętrznych
Weryfikacja:	egzamin, prezentacja lub projekt obliczeniowy
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U15
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EU2
Opis:	Posiada umiejętność poprawnego wyboru określonych maszyn i urządzeń do wymaganych technologii energetycznych
Weryfikacja:	Egzamin końcowy, prezentacja lub projekt obliczeniowy
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EU2
Opis:	Posiada umiejętność poprawnego wyboru określonych maszyn i urządzeń do wymaganych technologii energetycznych
Weryfikacja:	Egzamin końcowy, prezentacja lub projekt obliczeniowy
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U15
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EU2
Opis:	Posiada umiejętność poprawnego wyboru

Tabela 23. Charakterystyki kształcenia	
	określonych maszyn i urządzeń do wymaganych technologii energetycznych
Weryfikacja:	Egzamin końcowy, prezentacja lub projekt obliczeniowy
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U18
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EU2
Opis:	Posiada umiejętność poprawnego wyboru określonych maszyn i urządzeń do wymaganych technologii energetycznych
Weryfikacja:	Egzamin końcowy, prezentacja lub projekt obliczeniowy
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U19
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EU3
Opis:	umie pracować w grupie i prezentować swoje wyniki
Weryfikacja:	prezentacja lub projekt obliczeniowy
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EU3
Opis:	umie pracować w grupie i prezentować swoje wyniki
Weryfikacja:	prezentacja lub projekt obliczeniowy
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EU3
Opis:	umie pracować w grupie i prezentować swoje wyniki
Weryfikacja:	prezentacja lub projekt obliczeniowy
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U02
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne	
Kod:	ES1
Opis:	Potrafi przekazać uzyskaną wiedzę z zakresu najlepszych technologii i wpływu ich na środowisko dla "ogółu społeczeństwa"
Weryfikacja:	dyskusja na zajęciach
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM_K07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ZNS547										
Nazwa przedmiotu	Rynek energii										
Wersja przedmiotu	2014.										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	Energetyka Ciepła										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Maszyn i Urządzeń Energetycznych.										
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Konrad Świrski, prof. PW.										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Energetyka Ciepła										
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	3 (r.a. 2019/2020)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni										
Wymagania wstępne											
Limit liczby studentów											
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z historią, teorią i praktyką działania rynków energii w Polsce i na świecie, w szczególności: C1. Zapoznanie studentów z zasadami współczesnego handlu energią. C2. Prezentacja aktualnego stanu i problemów systemu elektroenergetycznego. C3. Wiedza dotycząca nowoczesnego rynku energii w Polsce, regulacji rynkowych. C4. Wskazanie na możliwości wykorzystania systemów IT wspomagających handel energią. C5. Szerokie powiązanie zagadnień handlu energią z innymi procesami w energetyce, przemyśle i gospodarce. C6. Zapoznanie z praktyką przemysłową oraz możliwościami optymalizacji zużycia energii przez wykorzystanie mechanizmów rynkowych.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 24.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="1"> <tr> <td>Wykład</td> <td>30h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	30h	Ćwiczenia	0h	Laboratorium	0h	Projekt	0h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	30h										
Ćwiczenia	0h										
Laboratorium	0h										
Projekt	0h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	Wiedza dotycząca nowoczesnego rynku energii, regulacji rynkowych, handlu energią w Polsce i na świecie. Systemy IT wspomagające handel energią. Przedmiot ma za zadanie wprowadzenie do zagadnień handlu energią - rynek polski oraz niektóre aspekty handlu europejskiego. Poza omówieniem regulacji rynkowych (i aktualnego stanu rynku), przedstawiono szeroko zagadnienie systemów informatycznych wspomagających										

Opis przedmiotu

	handel energia oraz samego procesu handlowego z punktu widzenia spółek obrotowych oraz pracy jednostek wytwórczych (bloki, elektrownie, koncern wytwórczy, elektrociepłownie) w systemie energetycznym. Ramowy schemat wykładu obejmuje: - informacje o polskim systemie energetycznym i porównanie ze struktura europejską - regulacje polskiego rynku energii na tle regulacji europejskich i światowych - szczegółowe informacje o podstawowych segmentach rynku - kontraktowym, giełdowym i bilansującym - zasada TPA (Third Party Access) i jej wykorzystanie w warunkach polskich i europejskich - systemy informatyczne wspomagające rynek energii - systemy centralne Operatora Systemu Przesyłowego i uczestników rynku - analiza ryzyka w procesach handlowych - zagadnienie prognozowania zapotrzebowania na energię elektryczną - systemy giełdowe (Polska i Europa) - zagadnienie handlu emisjami
Metody oceny	System punktowy obejmujący pracę studentów na zajęciach i wyniki testu końcowego (internetowego) według zasad przedmiotu http://energetyka.itc.pw.edu.pl/re
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 24.
Egzamin	nie
Literatura	Wszystkie informacje o przedmiocie dostępne w serwisie http://energetyka.itc.pw.edu.pl/re Dodatkowe literatura: Dostępne w serwisie http://energetyka.itc.pw.edu.pl/re
Witryna www przedmiotu	ni
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych - 18 godz., w tym: a) udział w wykładzie - 18 godz. 2) Praca własna studenta 30 godz., w tym: a) wykonywanie zadań grupowych i indywidualnych, wykonanie projektu - 25 godz., b) przygotowywanie się do testu końcowego - 5 godz. Razem: 48 godz. - 2 punkty ECTS.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,7 punktu ECTS - udział w wykładach - 18 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2019-10-01 09:01:06

Tabela 24. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ZNS547_W1
Opis:	Student posiada wiedzę o systemie

Tabela 24. Charakterystyki kształcenia

	elektroenergetycznym w Polsce. Student rozumie zasady handlu energią na rynku hurtowym.
Weryfikacja:	Test końcowy, ocena pracy grupowej, ocena wykonania projektu.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.ZNK319										
Nazwa przedmiotu	Fizyka II										
Wersja przedmiotu	2014.										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	-										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Fizyki PW.										
Koordinator przedmiotu	prof. dr hab. inż. Mirosław Karpierz										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Kierunkowe										
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	3 (r.a. 2019/2020)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni										
Wymagania wstępne											
Limit liczby studentów											
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Ugruntowanie wiedzy z zakresu podstawowych pojęć i metodologii fizyki a także zapoznanie z falowymi własnościami światła oraz wykorzystaniem fotoniki w technice i telekomunikacji. Po zaliczeniu przedmiotu studenci będą mieli wiedzę z podstaw współczesnej fotoniki i jej zastosowań (między innymi w czujnikach i telekomunikacji).										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 25.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="1"> <tr> <td>Wykład</td> <td>15h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>15h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	15h	Ćwiczenia	15h	Laboratorium	0h	Projekt	0h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	15h										
Ćwiczenia	15h										
Laboratorium	0h										
Projekt	0h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	Optyka i fotonika: Widmo fal elektromagnetycznych (rodzaje i własności fizyczne). Widzenie światła. Interferencja światła (natężenie światła, spójność fal, przykłady interferometrów). Dyfrakcja fal (model Huygensa). Holografia. Rozchodzenia się fali świetlnej w ośrodkach materialnych. Współczynnik załamania. Dyspersja, prędkość rozchodzenia się impulsów. Załamanie i odbicie fal na granicy ośrodków. Całkowite wewnętrzne odbicie. Dwójłomność. Nieliniowość optyczna. Falowody i światłowody (budowa i własności). Rodzaje światłowodów i metody ich wytwarzania. Wykorzystanie światłowodów.										
Metody oceny	Kolokwium zaliczeniowe. Rozmowy oceniające.										
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 25.										
Egzamin	nie										

Opis przedmiotu

Literatura	D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, „Podstawy fizyki”, tom 4, PWN, Warszawa 2003. Materiały na stronie http://efizyka.if.pw.edu.pl/twiki/bin/view/Efizyka/PodstawyFotoniki M.Karpierz, „Podstawy fotoniki”, Lecture Notes, Centrum Studiów Zaawansowanych Politechniki Warszawskiej 2009.
Witryna www przedmiotu	
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 20, w tym: a) wykład - 9 godz.; b) ćwiczenia - 9 godz.; c) konsultacje - 2 godz. 2. Praca własna studenta - 55 godzin, w tym: a) studiowanie literatury, przygotowywanie się do sprawdzianów - 30 godzin; b) przygotowywanie się bieżące do ćwiczeń - 25 godzin. Razem - 75 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1 punkt ECTS.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2019-10-01 09:01:05

Tabela 25. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.ZNK319_W1
Opis:	Posiada wiedzę z zakresu podstawowych pojęć i metodologii fizyki, a także wiedzę z podstaw współczesnej fotoniki i jej zastosowań (między innymi w czujnikach i telekomunikacji).
Weryfikacja:	Kolokwium, rozmowa oceniająca.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.ZNK371
Nazwa przedmiotu	Podstawy prawne działalności przedsiębiorstwa
Wersja przedmiotu	2013
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych PW, Zakład Prawa i Administracji
Koordinator przedmiotu	dr Małgorzata Rzeszutko-Piotrowska
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Blok przedmiotów	Kierunkowe
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe
Status przedmiotu	Fakultatywny ograniczonego wyboru
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	3 (r.a. 2019/2020)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr zimowy
Wymagania wstępne	Nie są wymagane
Limit liczby studentów	150
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	C1. Zapoznanie studentów kierunków technicznych z podstawowymi regulacjami prawnymi dotyczącymi statusu przedsiębiorców oraz prowadzenia działalności gospodarczej na terytorium Rzeczypospolitej oraz Unii Europejskiej. C2. Zapoznanie studentów kierunków technicznych z podstawowymi instrumentami obrotu gospodarczego, ze szczególnym uwzględnieniem kontraktów w obrocie gospodarczym. C3. Zapoznanie z zasadami wyszukiwania odpowiednich aktów prawnych oraz metod posługiwania się tekstem prawnym. C4. Ćwiczenie przygotowywania dokumentów służących podejmowaniu działalności gospodarczej oraz sporządzania umów wykorzystywanych w obrocie gospodarczym.
Efekty kształcenia	Patrz tabela 26.
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład 30h Ćwiczenia 0h Laboratorium 0h Projekt 0h Lekcje komputerowe 0h
Treści kształcenia	1. Podstawowe wiadomości o prawie gospodarczym. 2. Źródła prawa. Metody wykładni tekstu prawnego. Podmiotowość prawna. Zdolność prawna i zdolność do czynności prawnych. Osoby fizyczne, osoby prawne i ułomne osoby prawne. Pojęcie odpowiedzialności za zobowiązania 3. Pojęcie prawa rzeczowego, pojęcie rzeczy, rodzaje rzeczy, części składowe rzeczy, cechy praw

Opis przedmiotu

rzeczowych. Własność – treść i zakres, współwłasność, użytkowanie wieczyste, ograniczone prawa rzeczowe, zasady cywilnoprawne obrotu prawami rzeczowymi. Inne prawa majątkowe z uwzględnieniem praw własności przemysłowej oraz praw autorskich. 4. Formy czynności prawnych z uwzględnieniem praktyki obrotu gospodarczego 5. Zobowiązania – pojęcie, przedmiot, klasyfikacja 6. Podstawowe zasady zobowiązań. Umowy jako źródło zobowiązań. Zasada swobody umów. Wykonanie zobowiązań umownych. 7. Tryby zawarcia umowy ze szczególnym uwzględnieniem metod dochodzenia do zawarcia umowy w obrocie gospodarczym 8. Odpowiedzialność z tytułu niewykonania lub nienależytego wykonania umów z uwzględnieniem skutków naruszenia praw własności intelektualnej w obrocie gospodarczym 9. Podejmowanie i prowadzenie działalności gospodarczej według ustawy o swobodzie działalności gospodarczej. Wolność gospodarcza i jej ograniczenia. 10. Pojęcie przedsiębiorcy w rozumieniu ustawy o swobodzie działalności gospodarczej. Pojęcie przedsiębiorstwa, firmy, oddziału, przedstawicielstwa 11. Rejestracja działalności przedsiębiorcy indywidualnego w CEIDG, zapoznanie z formularzami zgłoszeniowymi, Polska Klasyfikacja Działalności Gospodarczej 12. Uprawnienia przedsiębiorcy na gruncie ustawy o swobodzie działalności gospodarczej ze szczególnym uwzględnieniem mechanizmów przeciwdziałania samowoli urzędniczej 13. Wstęp do prawa spółek. Zasady tworzenia spółek handlowych. Rejestr Przedsiębiorców KRS 14. Spółki osobowe i spółki kapitałowe - podstawowe cechy wyróżniające 15. Pojęcie własności intelektualnej – dobra niematerialne i ich kategorie (utwór, oznaczenia, rozwiązania). 16. Własność intelektualna a własność przemysłowa. 17. Źródła prawa własności intelektualnej. 18. Modele ochrony własności intelektualnej i charakter prawa – ochrona prawem podmiotowym (pojęcie i charakter uprawnień) / deliktem (pojęcie i charakter uprawnień). 19. Sposoby ochrony własności przemysłowej – poprzez rejestrację / poprzez zwalczanie nieuczciwej konkurencji 20. Przedmiot własności intelektualnej: a/ Dobra własności intelektualnej sensu stricto - Przedmiot praw autorskich – utwór (ogólne pojęcie i cechy, rodzaje utworów w prawie autorskim) - Ogólna charakterystyka przedmiotu praw pokrewnych. Artystyczne wykonanie. - Prawo do wizerunku oraz

Opis przedmiotu

do tajemnicy korespondencji b/ Dobra własności przemysłowej – ogólna charakterystyka i podstawowe pojęcia. - Wynalazek, wynalazek biotechnologiczny (definicja, przesłanki zdolności patentowej) - Znak towarowy (definicja, funkcje i rodzaje, przesłanki zdolności rejestracyjnej) - Zwalczanie nieuczciwej konkurencji (pojęcie czynu nieuczciwej konkurencji i rodzaje czynów nieuczciwej konkurencji, klauzula dobrych obyczajów i jej funkcje), 21. Powstanie prawa, charakter i treść prawa: a/ Prawa autorskie osobiste i majątkowe – treść, nabycie, charakter, czas trwania. Prawa zależne. Zagadnienie autoplagiatu. b/ Prawa własności przemysłowej z rejestracji: - zagadnienia wspólne: rodzaje poszczególnych praw i ich charakter, sposób nabycia (nabycie na podstawie decyzji administracyjnej Urzędu Patentowego) i warunki formalne, czas trwania praw - wybrane przypadki: Patent na wynalazek i dodatkowe prawo ochronne – treść uprawnień. Prawo ochronne na znak towarowy – treść uprawnień. c/ Zwalczanie nieuczciwej konkurencji – powstanie i treść uprawnień Podmioty praw własności intelektualnej – nabycie pierwotne: - podmioty praw autorskich – autor, twór pracowniczy - podmioty prawa własności przemysłowej – uprawniony do zgłoszenia wynalazku, wynalazek pracowniczy, uprawniony z rejestracji znaku towarowego. 22. Przeniesienie własności intelektualnej - nabycie pochodne prawa: a/ Przeniesienie praw autorskich – treść i forma umowy b/ Przeniesienie praw z patentu i prawa ochronnego na znak towarowy – treść i forma umowy Korzystanie z własności intelektualnej a/ Umowne upoważnienie do korzystania z praw autorskich - umowa licencji w prawie autorskim (treść, forma, czas trwania, wynagrodzenie) b/ Umowne upoważnienie do korzystania z praw własności przemysłowej – umowa licencji (treść i forma umowy, rodzaje licencji) c/ Dopuszczalne korzystanie z własności intelektualnej bez zgody uprawnionego: - tzw. dozwolony użytek w prawie autorskim – zagadnienia ogólne, dozwolony użytek osobisty, swoboda cytowania, uprawnienia właściciela egzemplarza utworu. - licencja ustawowa i przymusowa w prawie własności przemysłowej - pojęcie użytkownika uprzedniego Pojęcie wyczerpania prawa 23. Naruszenie własności intelektualnej a/ naruszenie praw autorskich – osobistych i majątkowych. Plagiat prac naukowych, magisterskich i licencjackich. b/ naruszenie praw z patentu oraz postacie

Opis przedmiotu

	naruszenia prawa ochronnego na znak towarowy 24. Roszczenia cywilnoprawne z tytułu naruszenia praw własności intelektualnej 25. Międzynarodowa ochrona własności intelektualnej – zagadnienia wybrane: patent europejski i znak towarowy wspólnotowy.
Metody oceny	1. Obecność oraz aktywność na zajęciach. Możliwe dwie nieobecności w semestrze 2. Pozytywny wynik zaliczenia pisemnego (praca pisemna w formie przygotowania praktycznego komentarza do wyroku sądu międzynarodowego obejmującego materię zajęć)
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 26.
Egzamin	nie
Literatura	Literatura podstawowa: 1) Prawo własności intelektualnej, red. J. Wieńczyło-Chlabicz, Warszawa 2013. 2) A. Kidyba, Prawo handlowe, Warszawa 2013. 3) Prawo własności intelektualnej. Repertorium, red. Mariusza Załuckiego, Warszawa 2008. Literatura uzupełniająca: 1) Prawo cywilne i handlowe w zarysie, red. W.J. Katner, Warszawa 2009. 2) E. Nowińska, U. Promińska, M. du Vall, Prawo własności przemysłowej, LexisNexis 2008.
Witryna www przedmiotu	
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	Obciążenie studenta pracą: Godziny kontaktowe z nauczycielem (zajęcia) 19 Godziny kontaktowe z nauczycielem (konsultacje) 2 Przygotowanie do zajęć 2 Prace domowe 12 Przygotowanie do sprawdzianów 12 SUMA 47
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1 punkt ECTS
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	Narzędzia dydaktyczne 1. Wykłady 2. Teksty ustaw, przykłady ważniejszego orzecznictwa w formie papierowej i elektronicznej
Data ostatniej aktualizacji	2019-10-01 09:01:05

Tabela 26. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.ZNK371_W01
Opis:	Zna ogólne zasady dotyczące zakładania i prowadzenia jednoosobowej działalności gospodarczej
Weryfikacja:	sprawdzian
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W13
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK371_W02

Tabela 26. Charakterystyki kształcenia	
Opis:	Ma podstawową wiedzę odnośnie prawnych aspektów autorskich praw osobistych twórców w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz własności przemysłowej w tym prawa patentowego
Weryfikacja:	sprawdzian
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W12
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK371_W03
Opis:	Ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania przedsiębiorstwem, w tym zarządzania z uwzględnieniem spojrzenia projąkościowego w odniesieniu do różnych form prowadzenia działalności gospodarczej
Weryfikacja:	sprawdzian
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W11
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.ZNK371_U01
Opis:	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł w zakresie prawnych regulacji z zakresu działalności gospodarczej oraz potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie odnośnie uwarunkowań działalności przedsiębiorstwa
Weryfikacja:	sprawdzian
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne	
Kod:	ML.ZNK371_K01
Opis:	Potrafi działać w sposób przedsiębiorczy w zakresie uwarunkowań prawnych działalności gospodarczej oraz ma świadomość odpowiedzialności prawnej związanej z prowadzeniem przedsiębiorstwa
Weryfikacja:	sprawdzian
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM_K02
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK371_K01
Opis:	Potrafi działać w sposób przedsiębiorczy w zakresie uwarunkowań prawnych działalności gospodarczej oraz ma świadomość odpowiedzialności prawnej związanej z prowadzeniem przedsiębiorstwa
Weryfikacja:	sprawdzian
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_K06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.ZNW130										
Nazwa przedmiotu	Praca przejściowa										
Wersja przedmiotu	2014.										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	-										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa.										
Koordinator przedmiotu	Dowolny nauczyciel akademicki upoważniony przez Radę Wydziału do prowadzenia prac dyplomowych.										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Kierunkowe										
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	3 (r.a. 2019/2020)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni										
Wymagania wstępne	Zależnie od charakteru i tematu pracy. Musi ona wynikać z obranego kierunku, specjalności oraz powinna być dostosowana do zainteresowań i predyspozycji studenta.										
Limit liczby studentów	-										
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zdobycie przez studenta umiejętności wykonywania zaawansowanego projektu, przede wszystkim dzięki pracy własnej, z niewielką pomocą prowadzącego. W szczególności rozwiązania postawionego problemu, doboru literatury, metod badawczych, przedstawienia i krytycznej analizy wyników. Dokładna specyfikacja zależna jest od tematyki pracy.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 27.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="0"> <tr> <td>Wykład</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>105h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	0h	Ćwiczenia	0h	Laboratorium	0h	Projekt	105h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	0h										
Ćwiczenia	0h										
Laboratorium	0h										
Projekt	105h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	Szczegółowe treści merytoryczne zależą od tematu oraz charakteru pracy (projektowo-konstrukcyjna, obliczeniowa, eksperymentalna).										
Metody oceny	Ocenie podlega odpowiednie wyodrębnienie zadania, analiza literatury, rozwiązanie zadania i jego pisemne przedstawienie.										
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 27.										
Egzamin	nie										
Literatura	Książki i podręczniki akademickie, czasopisma naukowe, Internet.										
Witryna www przedmiotu	http://www.meil.pw.edu.pl/pl/MEiL/Studia										
D. Nakład pracy studenta											

Opis przedmiotu

Liczba punktów ECTS	6
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	Razem 149, w tym: 1. Liczba godzin wymagających bezpośredniego kontaktu z opiekunem: 59, w tym: a) spotkania i konsultacje - 54 godz. b) zaliczenie przedmiotu - 5 godz. 2. Liczba godzin pracy własnej: 90.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2 punkty ECTS - liczba godzin wymagających bezpośredniego kontaktu z opiekunem: 59, w tym: a) spotkania i konsultacje - 54 godz. b) zaliczenie przedmiotu - 5 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	6 punktów ECTS.

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	Tematykę pracy przejściowej ustala student w porozumieniu ze swoim opiekunem indywidualnym. Tematyka musi być zgodna z kierunkiem i specjalnością studiów wybranymi przez studenta.
Data ostatniej aktualizacji	2019-10-01 09:01:05

Tabela 27. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.ZNW130_W1
Opis:	Posiada zaawansowaną wiedzę dotyczącą zagadnień inżynierskich w zakresie mechaniki i budowy maszyn odpowiednią dla danej specjalizacji.
Weryfikacja:	Ocena pracy przejściowej.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNW130_W1
Opis:	Posiada zaawansowaną wiedzę dotyczącą zagadnień inżynierskich w zakresie mechaniki i budowy maszyn odpowiednią dla danej specjalizacji.
Weryfikacja:	Ocena pracy przejściowej.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNW130_W1
Opis:	Posiada zaawansowaną wiedzę dotyczącą zagadnień inżynierskich w zakresie mechaniki i budowy maszyn odpowiednią dla danej specjalizacji.
Weryfikacja:	Ocena pracy przejściowej.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Profil ogólnoakademicki - umiejętności

Kod:	ML.ZNW130_U1
Opis:	Potrafi ulokować rozwiązywany problem w szerszym zakresie nauki na podstawie badań literatury przedmiotu. Potrafi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy

Tabela 27. Charakterystyki kształcenia	
	rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego. Potrafi rozwiązać proste zadanie z zakresu energetyki korzystając z pomocy opiekuna. Potrafi krytycznie ustosunkować się do wyników uzyskanych w trakcie rozwiązywania problemu. Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie z prowadzącym obronić przedstawione tezy.
Weryfikacja:	Ocena pracy przejściowej.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNW130_U1
Opis:	Potrafi ulokować rozwiązywany problem w szerszym zakresie nauki na podstawie badań literatury przedmiotu. Potrafi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego. Potrafi rozwiązać proste zadanie z zakresu energetyki korzystając z pomocy opiekuna. Potrafi krytycznie ustosunkować się do wyników uzyskanych w trakcie rozwiązywania problemu. Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie z prowadzącym obronić przedstawione tezy.
Weryfikacja:	Ocena pracy przejściowej.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U03
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNW130_U1
Opis:	Potrafi ulokować rozwiązywany problem w szerszym zakresie nauki na podstawie badań literatury przedmiotu. Potrafi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego. Potrafi rozwiązać proste zadanie z zakresu energetyki korzystając z pomocy opiekuna. Potrafi krytycznie ustosunkować się do wyników uzyskanych w trakcie rozwiązywania problemu. Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie z prowadzącym obronić przedstawione tezy.
Weryfikacja:	Ocena pracy przejściowej.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U18
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNW130_U1
Opis:	Potrafi ulokować rozwiązywany problem w szerszym zakresie nauki na podstawie badań literatury przedmiotu. Potrafi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego. Potrafi rozwiązać proste zadanie z zakresu energetyki korzystając z pomocy opiekuna. Potrafi krytycznie ustosunkować się do wyników uzyskanych w trakcie rozwiązywania problemu. Potrafi samodzielnie przygotować

Tabela 27. Charakterystyki kształcenia	
	sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie z prowadzącym obronić przedstawione tezy.
Weryfikacja:	Ocena pracy przejściowej.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U05
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNW130_U1
Opis:	Potrąfi ulokować rozwiązywany problem w szerszym zakresie nauki na podstawie badań literatury przedmiotu. Potrąfi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego. Potrąfi rozwiązać proste zadanie z zakresu energetyki korzystając z pomocy opiekuna. Potrąfi krytycznie ustosunkować się do wyników uzyskanych w trakcie rozwiązywania problemu. Potrąfi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie z prowadzącym obronić przedstawione tezy.
Weryfikacja:	Ocena pracy przejściowej.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U19
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNW130_U1
Opis:	Potrąfi ulokować rozwiązywany problem w szerszym zakresie nauki na podstawie badań literatury przedmiotu. Potrąfi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego. Potrąfi rozwiązać proste zadanie z zakresu energetyki korzystając z pomocy opiekuna. Potrąfi krytycznie ustosunkować się do wyników uzyskanych w trakcie rozwiązywania problemu. Potrąfi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie z prowadzącym obronić przedstawione tezy.
Weryfikacja:	Ocena pracy przejściowej.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNW130_U1
Opis:	Potrąfi ulokować rozwiązywany problem w szerszym zakresie nauki na podstawie badań literatury przedmiotu. Potrąfi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego. Potrąfi rozwiązać proste zadanie z zakresu energetyki korzystając z pomocy opiekuna. Potrąfi krytycznie ustosunkować się do wyników uzyskanych w trakcie rozwiązywania problemu. Potrąfi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie z prowadzącym obronić przedstawione tezy.
Weryfikacja:	Ocena pracy przejściowej.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U14
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNW130_U1

Tabela 27. Charakterystyki kształcenia	
Opis:	Potrafi ulokować rozwiązywany problem w szerszym zakresie nauki na podstawie badań literatury przedmiotu. Potrafi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego. Potrafi rozwiązać proste zadanie z zakresu energetyki korzystając z pomocy opiekuna. Potrafi krytycznie ustosunkować się do wyników uzyskanych w trakcie rozwiązywania problemu. Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie z prowadzącym obronić przedstawione tezy.
Weryfikacja:	Ocena pracy przejściowej.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U15
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNW130_U1
Opis:	Potrafi ulokować rozwiązywany problem w szerszym zakresie nauki na podstawie badań literatury przedmiotu. Potrafi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego. Potrafi rozwiązać proste zadanie z zakresu energetyki korzystając z pomocy opiekuna. Potrafi krytycznie ustosunkować się do wyników uzyskanych w trakcie rozwiązywania problemu. Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie z prowadzącym obronić przedstawione tezy.
Weryfikacja:	Ocena pracy przejściowej.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U16
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne	
Kod:	ML.ZNW130_K1
Opis:	Potrafi myśleć w sposób kreatywny samodzielnie proponując sposób rozwiązania postawionego zadania.
Weryfikacja:	Bieżąca ocena postępu pracy.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM_K01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNW130_K1
Opis:	Potrafi myśleć w sposób kreatywny samodzielnie proponując sposób rozwiązania postawionego zadania.
Weryfikacja:	Bieżąca ocena postępu pracy.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM_K04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNW130_K1
Opis:	Potrafi myśleć w sposób kreatywny samodzielnie proponując sposób rozwiązania postawionego zadania.
Weryfikacja:	Bieżąca ocena postępu pracy.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_K06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.ZNK403	
Nazwa przedmiotu	Technologia maszyn II	
Wersja przedmiotu	2014	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia II stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa	
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Produkcji, Zakład Obróbek Wykańczających i Erozyjnych.	
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Marek Rozenek, prof. PW	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Kierunkowe	
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	polski	
Semestr nominalny	3 (r.a. 2019/2020)	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni	
Wymagania wstępne		
Limit liczby studentów	Wykład 120, laboratorium 12 osób na grupę.	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z systemami CAD/CAM, CIM, elastycznymi systemami wytwarzania, programowaniem obrabiarek.	
Efekty kształcenia	Patrz tabela 28.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	15h
	Ćwiczenia	0h
	Laboratorium	15h
	Projekt	0h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	Charakterystyka systemów CAD/CAM stosowanych w przemyśle (moduły modelowania i wytwarzania). Charakterystyka obrabiarek CNC, centrów obróbkowych i elastycznych systemów wytwarzania. Systemy sterowania obrabiarek oraz projektowanie postprocesorów. Charakterystyka krzywych i powierzchni w przykładowych systemach CAD/CAM. Możliwości systemów CAD/CAM na przykładzie rodzin elementów maszyn. Programowanie obrabiarek i urządzeń technologicznych w odniesieniu do wybranych klas wyrobów. Podstawy komputerowej integracji wytwarzania (CIM). Laboratorium: 1. Programowanie tokarek CNC oraz realizacja procesów obróbki. 2. Programowanie frezarek CNC oraz realizacja procesów obróbki. 3.. Programowanie centrów erozyjnych i realizacja procesów obróbki. 4. Obróbka (frezowanie) powierzchni typu free form na frezarce ze sterowaniem CNC. 5. Pomiary na współrzędnościowej maszynie pomiarowej	

Opis przedmiotu

	powierzchni typu free form. 6. Projektowanie trajektorii narzędzi przy pomocy modułów wytwarzania w wybranych systemach CAD/CAM.
Metody oceny	Wykład: kartkówki, kolokwium. Laboratorium: sprawdzian, sprawozdanie.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 28.
Egzamin	nie
Literatura	Serope Kalpakian, Steven R. Schmid, Manufacturing Engineering and Technology, Fifth Edition, 2006. Jan Kaczmarek, Principles of Machining by cutting, abrasion and erosion, WNT, Warsaw 1976.
Witryna www przedmiotu	

D. Nakład pracy studenta

Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych: 22, w tym: a) obecność na wykładach - 10 godz.; b) obecność na zajęciach laboratoryjnych - 10 godz.; c) konsultacje - 2 godz. 2. Praca własna studenta - 50 godzin, w tym: a) przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, opracowanie sprawozdań -15 godz.; b) zapoznanie się ze wskazana literaturą - 20 godz.; c) przygotowanie się do sprawdzianów, kartkówek -15 godz. Razem 72 godziny.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1 punkt ECTS - liczba godzin kontaktowych: 22, w tym: a) obecność na wykładach - 10 godz.; b) obecność na zajęciach laboratoryjnych - 10 godz.; c) konsultacje - 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2 punkty ECTS.

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2019-10-01 09:01:05

Tabela 28. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza	
Kod:	ML.ZNK403_W1
Opis:	Zna podstawowe pojęcia związane z automatyzacją procesu wytwarzania jak: elastyczna automatyzacja wytwarzania, komputerowa integracja wytwarzania.
Weryfikacja:	Wykład: 2 kolokwia, laboratorium: prosty sprawdzian, sprawozdanie.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK403_W1
Opis:	Zna podstawowe pojęcia związane z automatyzacją procesu wytwarzania jak: elastyczna automatyzacja wytwarzania, komputerowa integracja wytwarzania.
Weryfikacja:	Wykład: 2 kolokwia, laboratorium: prosty sprawdzian, sprawozdanie.

Tabela 28. Charakterystyki kształcenia	
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.ZNK403_U1
Opis:	Potrafi realizować podstawowe funkcje operatorskie dla typowej obrabiarki sterowanej numerycznie.
Weryfikacja:	Wykład: 2 kolokwia, laboratorium: prosty sprawdzian, sprawozdanie.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK403_U1
Opis:	Potrafi realizować podstawowe funkcje operatorskie dla typowej obrabiarki sterowanej numerycznie.
Weryfikacja:	Wykład: 2 kolokwia, laboratorium: prosty sprawdzian, sprawozdanie.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U17
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNK403_U1
Opis:	Potrafi realizować podstawowe funkcje operatorskie dla typowej obrabiarki sterowanej numerycznie.
Weryfikacja:	Wykład: 2 kolokwia, laboratorium: prosty sprawdzian, sprawozdanie.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U21
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ZNK302										
Nazwa przedmiotu	Aerodynamika II										
Wersja przedmiotu	2014.										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Aerodynamiki.										
Koordinator przedmiotu	dr inż. Zbigniew Nosal										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego										
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	3 (r.a. 2019/2020)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni										
Wymagania wstępne	Dobra znajomość podstaw mechaniki płynów, aerodynamiki, analizy matematycznej oraz technik komputerowych.										
Limit liczby studentów											
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Po zaliczeniu przedmiotu studenci potrafią rozpoznać podstawowe zjawiska przepływowe istotne dla własności aerodynamicznych samolotu, umieją wykorzystać zasady projektowania aerodynamicznego prowadzące do uzyskania wymaganych własności oraz są w stanie zastosować wybrane narzędzia projektowania aerodynamicznego.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 29.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="1"> <tr> <td>Wykład</td> <td>15h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>15h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	15h	Ćwiczenia	0h	Laboratorium	15h	Projekt	0h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	15h										
Ćwiczenia	0h										
Laboratorium	15h										
Projekt	0h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	Opływ trójwymiarowych układów aerodynamicznych. Obliczenia sił i momentów aerodynamicznych, metoda dalekiego pola. Teoria powierzchni nośnej. Płaty o małym wydłużeniu i układy hybrydowe. Opływ płata przy dużych kątach natarcia, nieliniowe efekty aerodynamiczne. Przepływ transoniczny, podobieństwo transoniczne, skrzydło skośne. Opór falowy brył osiowosymetrycznych, reguła pól.										
Metody oceny	Bieżąca ocena pracy studenta w ramach laboratorium, ocena projektów. Kolokwia.										
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 29.										

Opis przedmiotu

Egzamin	nie
Literatura	1. Bertin J.J., Smith M.L., Aerodynamics for Engineers, Prentice Hall College 1997. 2. Kuethe A.M., Chow C-Y, Fundations of aerodynamics: bases of aerodynamic design, John Wiley and Sons, 1998. 3. Anderson Jr. J.D. - Fundamentals of Aerodynamics, McGraw-Hill International, 2006.
Witryna www przedmiotu	-
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 20, w tym: a) 9 godz. wykładu; b) 9 godz. laboratorium; c) 2 godz. konsultacji. 2. Praca własna studenta - a) 25 godz. przygotowanie projektów; b) 25 godz. - studiowanie literatury, przygotowanie się do kolokwium. Ogółem - 70 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1 punkt ECTS.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,5 punktu ECTS.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2019-10-01 09:01:06

Tabela 29. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ZNK302_W1
Opis:	Student posiada ogólną wiedzę odnośnie metod obliczeniowych stosowanych w projektowaniu aerodynamicznym samolotu.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK302_W1
Opis:	Student posiada ogólną wiedzę odnośnie metod obliczeniowych stosowanych w projektowaniu aerodynamicznym samolotu.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK302_W2
Opis:	Student posiada wiedzę odnośnie własności profilu lotniczego, układu profili, powierzchni nośnych oraz zasad ich analizy i projektowania.
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK302_W2
Opis:	Student posiada wiedzę odnośnie własności profilu lotniczego, układu profili, powierzchni nośnych oraz zasad ich analizy i projektowania.
Weryfikacja:	Kolokwium

Tabela 29. Charakterystyki kształcenia	
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK302_W3
Opis:	Student posiada wiedzę odnośnie podstaw techniki laboratoryjnych pomiarów aerodynamicznych.
Weryfikacja:	Bieżąca ocena pracy studenta w ramach laboratorium, ocena projektów.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W05
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ZNK302_U1
Opis:	Umiejętność analizy charakterystyk aerodynamicznych profilu oraz jego projektowania
Weryfikacja:	Bieżąca ocena pracy studenta w ramach laboratorium, ocena projektów.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U05
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK302_U1
Opis:	Umiejętność analizy charakterystyk aerodynamicznych profilu oraz jego projektowania
Weryfikacja:	Bieżąca ocena pracy studenta w ramach laboratorium, ocena projektów.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U12
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK302_U2
Opis:	Podstawowa umiejętność wykorzystania programu MSES do analizy i optymalizacji profili.
Weryfikacja:	Bieżąca ocena pracy studenta w ramach laboratorium, ocena projektów.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK302_U2
Opis:	Podstawowa umiejętność wykorzystania programu MSES do analizy i optymalizacji profili.
Weryfikacja:	Bieżąca ocena pracy studenta w ramach laboratorium, ocena projektów.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U12
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ZNK323	
Nazwa przedmiotu	Komputerowa analiza przepływów	
Wersja przedmiotu	2013	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia II stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego	
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa	
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, ZA	
Koordinator przedmiotu	prof. nzw. dr hab. inż. Janusz Piechna	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego	
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	polski	
Semestr nominalny	3 (r.a. 2019/2020)	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni	
Wymagania wstępne	Wiadomości na temat Równań Różniczkowych Częstkowych, znajomość metod numerycznych, wiedza na temat Mechaniki Płynów	
Limit liczby studentów	60 osób wykład, 12-osobowe grupy laboratoryjne	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Poznanie metod komputerowej analizy przepływów z wykorzystaniem komercyjnego oprogramowania, poznanie sposobów budowy modelu fizycznego, uproszczeń, ograniczeń i wymagań.	
Efekty kształcenia	Patrz tabela 30.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	15h
	Ćwiczenia	0h
	Laboratorium	30h
	Projekt	0h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	Podstawowy dyskretyzacji równań mechaniki płynów. Typy warunków brzegowych. Modelowanie turbulencji. Analiza poprawności wyników numerycznych. Wykorzystanie pakietu komercyjnego: Generacja siatek, Modelowanie przepływów w kanałach, Opływy powierzchni nośnych (skrzydło samolotu), Przepływy z konwekcją (wentylacja), Przepływy nieustalone (silniki spalinowe), Przepływy z powierzchnią swobodną (opływ kadłuba jachtu), Opływy brył (pojazdów).	
Metody oceny	metoda punktowa: 50% laboratorium, 50% kolokwium zaliczeniowe	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 30.	
Egzamin	nie	
Literatura	1. Ferziger, Perić, Computational Methods for Fluid	

Opis przedmiotu

	Dynamics, Springer 2. Versteeg, Malalasekera, An Introduction to Computational Fluid Dynamics, Pearson, Prentice Hall, 3. Fluent 6.3 Help Dodatkowe literatura: - Materiały na stronie http://www.desktopaero.com/appliedaero/preface/welcome.html , http://www.cfd-online.com/Links/onlinedocs.html - Tu J., Yeoh G.H., Liu C., Computational Fluid Dynamics- A Practical Approach, BH - Materiały dostarczone przez wykładowcę
Witryna www przedmiotu	-
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	Liczba godzin kontaktowych: 45, w tym: a) wykład - 9 - godz. b) laboratorium - 18 -godz. c) konsultacje - 18 godz. Praca własna studenta - 55 godzin, w tym: a) 25 godz. - przygotowywanie się do laboratoriów i wykładów, b) 30 godz. - opracowanie sprawozdania z laboratorium
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2 ECTS, Liczba godzin kontaktowych: 45, w tym: a) wykład - 9 - godz. b) laboratorium - 18 -godz. c) konsultacje - 18 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2 ECTS - 50 godzin pracy studenta, w tym: a) udział w ćwiczeniach laboratoryjnych - 18 godzin; b) przygotowywanie się do laboratorium i wykonanie sprawozdania - 32 godzin.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2019-10-01 09:01:06

Tabela 30. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ZNK323_W1
Opis:	Zna podstawowe metody analizy schematów różnicowych
Weryfikacja:	kolokwium zaliczeniowe
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK323_W1
Opis:	Zna podstawowe metody analizy schematów różnicowych
Weryfikacja:	kolokwium zaliczeniowe
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK323_W2
Opis:	Zna zaawansowane metody rozwiązywania zadań fizyki matematycznej
Weryfikacja:	kolokwium zaliczeniowe
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK323_W2
Opis:	Zna zaawansowane metody rozwiązywania

Tabela 30. Charakterystyki kształcenia	
	zadań fizyki matematycznej
Weryfikacja:	kolokwium zaliczeniowe
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ZNK323_U1
Opis:	potrafi przeprowadzić analizę numeryczną dla zagadnień fizyki matematycznej
Weryfikacja:	kolokwium zaliczeniowe
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK323_U1
Opis:	potrafi przeprowadzić analizę numeryczną dla zagadnień fizyki matematycznej
Weryfikacja:	kolokwium zaliczeniowe
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U12
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK323_U2
Opis:	potrafi przygotować siatkę obliczeniową dla złożonego zagadnienia technicznego o charakterze przepływowym
Weryfikacja:	bieżąca praca na laboratorium i kolokwium zaliczeniowe
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U12
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK323_U2
Opis:	potrafi przygotować siatkę obliczeniową dla złożonego zagadnienia technicznego o charakterze przepływowym
Weryfikacja:	bieżąca praca na laboratorium i kolokwium zaliczeniowe
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK323_U3
Opis:	potrafi wykonać symulacje dla złożonego zagadnienia technicznego o charakterze przepływowym
Weryfikacja:	bieżąca praca na laboratorium i kolokwium zaliczeniowe
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK323_U3
Opis:	potrafi wykonać symulacje dla złożonego zagadnienia technicznego o charakterze przepływowym
Weryfikacja:	bieżąca praca na laboratorium i kolokwium zaliczeniowe
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK323_U3
Opis:	potrafi wykonać symulacje dla złożonego zagadnienia technicznego o charakterze przepływowym
Weryfikacja:	bieżąca praca na laboratorium i kolokwium zaliczeniowe

Tabela 30. Charakterystyki kształcenia	
Powiązane charakterystyki kierunkowe	zaliczeniowe
Pokrywane charakterystyki obszarowe	MiBM2_U12
Kod:	ZNK323_U3
Opis:	potrafi wykonać symulacje dla złożonego zagadnienia technicznego o charakterze przepływowym
Weryfikacja:	bieżąca praca na laboratorium i kolokwium zaliczeniowe
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U21
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne	
Kod:	EK1
Opis:	Potrafi zidentyfikować i wyeliminować zagrożenia wynikające z błędnie przeprowadzonych symulacji komputerowych
Weryfikacja:	bieżąca praca na laboratorium i kolokwium zaliczeniowe
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_K06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EK1
Opis:	Potrafi zidentyfikować i wyeliminować zagrożenia wynikające z błędnie przeprowadzonych symulacji komputerowych
Weryfikacja:	bieżąca praca na laboratorium i kolokwium zaliczeniowe
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM_K04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EK1
Opis:	Potrafi zidentyfikować i wyeliminować zagrożenia wynikające z błędnie przeprowadzonych symulacji komputerowych
Weryfikacja:	bieżąca praca na laboratorium i kolokwium zaliczeniowe
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM_K05
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ZNK395										
Nazwa przedmiotu	Trybologia										
Wersja przedmiotu	2013										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Podstaw Konstrukcji.										
Koordinator przedmiotu	prof. nzw. dr hab. inż. Paweł Pyrzanowski										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego										
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	3 (r.a. 2019/2020)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr zimowy										
Wymagania wstępne	Znajomość problemów związanych z projektowaniem maszyn. Umiejętność dostrzegania problemów stojących przed konstruktorem maszyn i urządzeń.										
Limit liczby studentów	-										
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest istotne poszerzenie wiedzy i umiejętności związanych z problemami trybologicznymi w budowie, projektowaniu i eksploatacji maszyn.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 31.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="0"> <tr> <td>Wykład</td> <td>30h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	30h	Ćwiczenia	0h	Laboratorium	0h	Projekt	0h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	30h										
Ćwiczenia	0h										
Laboratorium	0h										
Projekt	0h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	Warstwa wierzchnia ciał stałych utworzona w wyniku obróbki mechanicznej, właściwości mechaniczne, cechy geometryczne. Kontakt dwóch powierzchni chropowatych, tarcie izotropowe, anizotropowe. Mechanika kontaktu skoncentrowanego, punkty Bielajewa i Palmgrena-Lundberga, mechanika ruchu tocznego, opory ruchu, rozkłady poślizgów na powierzchni kontaktu. Zużycie, rodzaje zużycia, wpływ twardości, powinowactwa materiałów pary cieplej, smarowania. Smar, smarowanie hydrodynamiczne i hydrostatyczne, modele przepływu w warstwie smaru, nośność łożyska, opory ruchu, bilans cieplny, stateczność ruchu wału, budowa łożysk, zasilanie, uszczelnianie. Elastohydrodynamiczne										

Opis przedmiotu

	smarowanie, opis zjawiska, grubość warstwy smaru.
Metody oceny	Trzy kolokwia, wymagane zaliczenia każdego z nich. Ocena końcowa jest średnią ocen ze wszystkich kolokwiów.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 31.
Egzamin	nie
Literatura	Podstawy Konstrukcji Maszyn - red. M. Dietrich - WNT 2003 Trybologia - M. Hebda, A. Wachal - WNT 1980
Witryna www przedmiotu	http://meil.pw.edu.pl/zpk/ZPK/Dydaktyka/Regulaminy-zajec-dydaktycznych

D. Nakład pracy studenta

Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych: 20, w tym: a) wykład - 18 godz. b) konsultacje - 5 godz 2. Praca własna studenta - 30 godzin, w tym: a) 25 godz. - przygotowywanie się studenta do 3 kolokwiów b) 5 godz - ćwiczenia własne poszerzające zdygotą wiedzę
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,8
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2019-10-01 09:01:06

Tabela 31. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	EW1
Opis:	Posiada wiedzę na temat projektowania i analizy pracy maszyn
Weryfikacja:	kolokwium sprawdzające
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EW2
Opis:	Ma wiedzę na temat analizy wytrzymałościowej maszyn oraz procesów trybologicznych w tym ich modelowania
Weryfikacja:	kolokwium sprawdzające
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EW2
Opis:	Ma wiedzę na temat analizy wytrzymałościowej maszyn oraz procesów trybologicznych w tym ich modelowania
Weryfikacja:	kolokwium sprawdzające
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	EU1

Tabela 31. Charakterystyki kształcenia	
Opis:	Posiada umiejętności opisywania zjawisk trybologicznych za pomocą aparatu matematycznego
Weryfikacja:	kolokwia sprawdzające
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EU2
Opis:	Potrafi uwzględniać wiedzę z różnych dziedzin nauk technicznych przy formułowaniu i rozwiązywaniu zagadnień trybologicznych
Weryfikacja:	kolokwium sprawdzające
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U13
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ZNK302
Nazwa przedmiotu	Aerodynamika II
Wersja przedmiotu	2014.
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Lotnictwo
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Aerodynamiki.
Koordinator przedmiotu	dr inż. Zbigniew Nosal
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Blok przedmiotów	Lotnictwo
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	3 (r.a. 2019/2020)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	
Limit liczby studentów	-
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Po zaliczeniu przedmiotu studenci potrafią rozpoznać podstawowe zjawiska przepływowe istotne dla własności aerodynamicznych samolotu, umieją wykorzystać zasady projektowania aerodynamicznego prowadzące do uzyskania wymaganych własności oraz są w stanie zastosować wybrane narzędzia projektowania aerodynamicznego.
Efekty kształcenia	Patrz tabela 32.
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład 15h Ćwiczenia 0h Laboratorium 15h Projekt 0h Lekcje komputerowe 0h
Treści kształcenia	Opływ trójwymiarowych układów aerodynamicznych. Obliczenia sił i momentów aerodynamicznych, metoda dalekiego pola. Teoria powierzchni nośnej. Płaty o małym wydłużeniu i układy hybrydowe. Opływ płata przy dużych kątach natarcia, nieliniowe efekty aerodynamiczne. Przepływ transoniczny, podobieństwo transoniczne, skrzydło skośne. Opór falowy brył osiowosymetrycznych, reguła pół.
Metody oceny	Bieżąca ocena pracy studenta w ramach laboratorium, ocena projektów. Kolokwia.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 32.
Egzamin	nie
Literatura	1. Bertin J.J., Smith M.L., Aerodynamics for Engineers, Prentice Hall College 1997. 2. Kuethe A.M., Chow C-Y, Fundations of aerodynamics:

Opis przedmiotu

	bases of aerodynamic design, John Wiley and Sons, 1998. 3. Anderson Jr. J.D. - Fundamentals of Aerodynamics, McGraw-Hill International, 2006.
Witryna www przedmiotu	-
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 20, w tym: a) 9 godz. wykładu; b) 9 godz. laboratorium; c) 2 godz. konsultacji. 2. Praca własna studenta - 50 a) 25 godz. przygotowanie projektów; b) 25 godz. - studiowanie literatury, przygotowanie się do kolokwium. Ogółem -70 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,7
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,5
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2019-10-01 09:01:06

Tabela 32. Charakterystyki kształcenia

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ZNK302
Nazwa przedmiotu	Aerodynamika II
Wersja przedmiotu	2014.
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Lotnictwo
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Aerodynamiki.
Koordinator przedmiotu	dr inż. Zbigniew Nosal
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Blok przedmiotów	Lotnictwo
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	3 (r.a. 2019/2020)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	Dobra znajomość podstaw mechaniki płynów, aerodynamiki, analizy matematycznej oraz technik komputerowych.
Limit liczby studentów	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Po zaliczeniu przedmiotu studenci potrafią rozpoznać podstawowe zjawiska przepływowo istotne dla własności aerodynamicznych samolotu, umieją wykorzystać zasady projektowania aerodynamicznego prowadzące do uzyskania wymaganych własności oraz są w stanie zastosować wybrane narzędzia projektowania aerodynamicznego.
Efekty kształcenia	Patrz tabela 33.
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład 15h Ćwiczenia 0h Laboratorium 15h Projekt 0h Lekcje komputerowe 0h
Treści kształcenia	Opływ trójwymiarowych układów aerodynamicznych. Obliczenia sił i momentów aerodynamicznych, metoda dalekiego pola. Teoria powierzchni nośnej. Płaty o małym wydłużeniu i układy hybrydowe. Opływ płata przy dużych kątach natarcia, nieliniowe efekty aerodynamiczne. Przepływ transoniczny, podobieństwo transoniczne, skrzydło skośne. Opór falowy brył osiowosymetrycznych, reguła pól.
Metody oceny	Bieżąca ocena pracy studenta w ramach laboratorium, ocena projektów. Kolokwia.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 33.
Egzamin	nie
Literatura	1. Bertin J.J., Smith M.L., Aerodynamics for

Opis przedmiotu

	Engineers, Prentice Hall College 1997. 2. Kuethe A.M., Chow C-Y, Fundations of aerodynamics: bases of aerodynamic design, John Wiley and Sons, 1998. 3. Anderson Jr. J.D. - Fundamentals of Aerodynamics, McGraw-Hill International, 2006.
Witryna www przedmiotu	-
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 20, w tym: a) 9 godz. wykładu; b) 9 godz. laboratorium; c) 2 godz. konsultacji. 2. Praca własna studenta - a) 25 godz. przygotowanie projektów; b) 25 godz. - studiowanie literatury, przygotowanie się do kolokwium. Ogółem - 70 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1 punkt ECTS.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,5 punktu ECTS.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2019-10-01 09:01:06

Tabela 33. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza	
Kod:	ZNK302_W1
Opis:	Student posiada ogólną wiedzę odnośnie metod obliczeniowych stosowanych w projektowaniu aerodynamicznym samolotu.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK302_W1
Opis:	Student posiada ogólną wiedzę odnośnie metod obliczeniowych stosowanych w projektowaniu aerodynamicznym samolotu.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK302_W2
Opis:	Student posiada wiedzę odnośnie własności profilu lotniczego, układu profili, powierzchni nośnych oraz zasad ich analizy i projektowania.
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK302_W2
Opis:	Student posiada wiedzę odnośnie własności profilu lotniczego, układu profili, powierzchni nośnych oraz zasad ich analizy i projektowania.
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Tabela 33. Charakterystyki kształcenia	
Kod:	ZNK302_W3
Opis:	Student posiada wiedzę odnośnie podstaw techniki laboratoryjnych pomiarów aerodynamicznych.
Weryfikacja:	Bieżąca ocena pracy studenta w ramach laboratorium, ocena projektów.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W05
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ZNK302_U1
Opis:	Umiejętność analizy charakterystyk aerodynamicznych profilu oraz jego projektowania
Weryfikacja:	Bieżąca ocena pracy studenta w ramach laboratorium, ocena projektów.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U05
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK302_U1
Opis:	Umiejętność analizy charakterystyk aerodynamicznych profilu oraz jego projektowania
Weryfikacja:	Bieżąca ocena pracy studenta w ramach laboratorium, ocena projektów.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U12
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK302_U2
Opis:	Podstawowa umiejętność wykorzystania programu MSES do analizy i optymalizacji profili.
Weryfikacja:	Bieżąca ocena pracy studenta w ramach laboratorium, ocena projektów.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK302_U2
Opis:	Podstawowa umiejętność wykorzystania programu MSES do analizy i optymalizacji profili.
Weryfikacja:	Bieżąca ocena pracy studenta w ramach laboratorium, ocena projektów.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U12
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ZNK306										
Nazwa przedmiotu	Optymalizacja konstrukcji lotniczych										
Wersja przedmiotu	2014.										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	Lotnictwo										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa.										
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Tomasz Goetzendorf-Grabowski										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Lotnictwo										
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	3 (r.a. 2019/2020)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni										
Wymagania wstępne	Projektowanie samolotów										
Limit liczby studentów	50										
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Po zaliczeniu przedmiotu student powinien wykazać się: • Podstawową znajomością matematycznych metod optymalizacji. • Umiejętnością formułowania i rozwiązywania prostych problemów optymalizacyjnych w projektowaniu samolotów.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 34.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="0"> <tr> <td>Wykład</td> <td>30h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>15h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	30h	Ćwiczenia	0h	Laboratorium	0h	Projekt	15h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	30h										
Ćwiczenia	0h										
Laboratorium	0h										
Projekt	15h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	Zbieżna i rozbieżna spirala projektowa. Najważniejsze elementy systemu podlegające procesowi optymalizacji: geometria, aerodynamika, zespół napędowy, misja i osiągi, struktura i własności masowe, stateczność i układy sterowania, systemy poprawy bezpieczeństwa, obsługa i charakterystyki ekonomiczne. Wybór optymalnego obciążenia powierzchni i obciążenia ciągu. Wybór funkcji celu i parametrów odpowiedzialnych za zmiany funkcji celu. Matematyczne podstawy optymalizacji. Optymalizacja wybranych klas samolotów.										
Metody oceny	projekty + kolokwium										
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 34.										
Egzamin	nie										
Literatura	1. D.P. Raymer, Aircraft Design: A Conceptual Approach, AIAA Education Series 2. G.N. Vanderplaats: Numerical Optimization Techniques For Engineering Design, McGraw Hill 3. Ross										

Opis przedmiotu

	Baldick: Applied Optimization, Cambridge University Press, 2006 4. J. Nocedal, S.J. Wright, Numerical Optimization, Springer 1999
Witryna www przedmiotu	http://www.meil.pw.edu.pl/zsis/ZSiS/Dydaktyka/Prrowadzone-przedmioty/OPTYM
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	wykład 18h + zajęcia projektowe 9h przygotowanie do zajęć projektowych 30h przygotowanie do kolokwium 15h Razem 72h = 3 ECTS
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1 ECTS
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1 ECTS
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2019-10-01 09:01:06

Tabela 34. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	OPTYMZ_1W
Opis:	student zna podstawy matematycznych metod optymalizacji
Weryfikacja:	kolokwium, projekty
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Kod:	OPTYMZ_1W
Opis:	student zna podstawy matematycznych metod optymalizacji
Weryfikacja:	kolokwium, projekty
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Profil ogólnoakademicki - umiejętności

Kod:	OPTYMZ_1U
Opis:	student potrafi formułować proste zagadnienie optymalizacji
Weryfikacja:	kolokwium, projekty
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Kod:	OPTYMZ_1U
Opis:	student potrafi formułować proste zagadnienie optymalizacji
Weryfikacja:	kolokwium, projekty
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U21
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

Kod:	OPTYMZ_1K
Opis:	student potrafi formułować priorytety w zagadnieniach projektowych
Weryfikacja:	kolokwium, projekty
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM_K04

Tabela 34. Charakterystyki kształcenia

Pokrywane charakterystyki obszarowe	
-------------------------------------	--

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.ZNS520
Nazwa przedmiotu	Struktury kompozytowe
Wersja przedmiotu	2014.
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Lotnictwo
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Samolotów i Śmigłowców
Koordinator przedmiotu	mgr inż. Bogdan Hernik
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Blok przedmiotów	Lotnictwo
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	3 (r.a. 2019/2020)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr zimowy
Wymagania wstępne	Projektowanie statków powietrznych (ML.ZNK307); Wytrzymałość konstrukcji (ML.ZNK430);
Limit liczby studentów	-
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Przekazanie podstawowej wiedzy na temat projektowania i wytwarzania elementów kompozytowych struktury płatowca.
Efekty kształcenia	Patrz tabela 35.
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład 30h Ćwiczenia 0h Laboratorium 0h Projekt 0h Lekcje komputerowe 0h
Treści kształcenia	Materiały kompozytowe. Klasyfikacja kompozytów ze względu na zbrojenie i spoiwa. Właściwości mechaniczne kompozytów. Równania konstytutywne. Analiza pracy podstawowych elementów struktur lotniczych i stosowane rozwiązania konstrukcyjne. Przegląd podstawowych technik wytwarzania i kontroli produkcji elementów kompozytowych.
Metody oceny	Kolokwium zaliczeniowe oraz praca domowa. Dopuszczalna metoda zaliczenie kolokwium poprzez przygotowanie prezentacji. Dyskusja w czasie zwiedzania hangaru.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 35.
Egzamin	nie
Literatura	Podstawy konstrukcji lotniczych z kompozytów polimerowych - Bohdan Jancelewicz Podstawy mechaniki kompozytów włóknistych - Janusz German Kompozyty - Anna Boczkowska, Jerzy Kapuściński Zdzisław Lindemann i inni Mechanika techniczna kompozytów - Mieczysław Borkowski,

Opis przedmiotu

	Kazimierz Puciłowski
Witryna www przedmiotu	-
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych: 20, w tym: a) wykład - 18 godz. b) konsultacje - 2 godz. 2) Praca własna studenta: 30, w tym: a) realizacja zadań domowych - 10 godz. b) bieżące przygotowanie się do wykładu (analiza literatury) - 10 godz. c) przygotowanie się do kolokwium - 10 godz. 3) Razem 50 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,8 punktów ECTS - liczba godzin kontaktowych 20, w tym: a) wykład - 18 godz. b) konsultacje - 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	0
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	Zwiedzanie hangaru oraz Laboratorium klejenia Zakładu Samolotów i Śmigłowców.
Data ostatniej aktualizacji	2019-10-01 09:01:06

Tabela 35. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.ZNS520_W1
Opis:	Student posiada podstawową wiedzę o materiałach kompozytowych m.in.: klasyfikacji kompozytów, właściwości mechanicznych komponentów i kompozytu, postaci zbrojenia.
Weryfikacja:	Kolokwium zaliczeniowe
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W02
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNS520_W1
Opis:	Student posiada podstawową wiedzę o materiałach kompozytowych m.in.: klasyfikacji kompozytów, właściwości mechanicznych komponentów i kompozytu, postaci zbrojenia.
Weryfikacja:	Kolokwium zaliczeniowe
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNS520_W2
Opis:	Student potrafi scharakteryzować zastosowanie materiałów kompozytowych w konstrukcjach lotniczych.
Weryfikacja:	Kolokwium zaliczeniowe
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNS520_W3
Opis:	Student posiada podstawową wiedzę o projektowaniu elementów struktur lotniczych (dźwigary, powłoki, wręgi) oraz potrafi wskazać uwarunkowania prawne stosowane podczas projektowania konstrukcji lotniczych.

Tabela 35. Charakterystyki kształcenia	
Weryfikacja:	Kolokwium zaliczeniowe
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNS520_W3
Opis:	Student posiada podstawową wiedzę o projektowaniu elementów struktur lotniczych (dźwigary, powłoki, wręgi) oraz potrafi wskazać uwarunkowania prawne stosowane podczas projektowania konstrukcji lotniczych.
Weryfikacja:	Kolokwium zaliczeniowe
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNS520_W3
Opis:	Student posiada podstawową wiedzę o projektowaniu elementów struktur lotniczych (dźwigary, powłoki, wręgi) oraz potrafi wskazać uwarunkowania prawne stosowane podczas projektowania konstrukcji lotniczych.
Weryfikacja:	Kolokwium zaliczeniowe
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNS520_W4
Opis:	Student potrafi wytłumaczyć wprowadzenie obciążeń skupionych w konstrukcję kompozytową oraz opisać techniki łączenia struktur kompozytowych.
Weryfikacja:	Kolokwium zaliczeniowe
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNS520_W5
Opis:	Student potrafi scharakteryzować metody wytwarzania części kompozytowych stosowane w przemyśle lotniczym oraz opisać sposoby kontroli wykonywania struktur kompozytowych.
Weryfikacja:	Kolokwium zaliczeniowe
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNS520_W5
Opis:	Student potrafi scharakteryzować metody wytwarzania części kompozytowych stosowane w przemyśle lotniczym oraz opisać sposoby kontroli wykonywania struktur kompozytowych.
Weryfikacja:	Kolokwium zaliczeniowe
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNS520_W5
Opis:	Student potrafi scharakteryzować metody wytwarzania części kompozytowych stosowane w przemyśle lotniczym oraz opisać sposoby kontroli wykonywania struktur kompozytowych.
Weryfikacja:	Kolokwium zaliczeniowe
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W11
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Profil ogólnoakademicki - umiejętności

Tabela 35. Charakterystyki kształcenia	
Kod:	ML.ZNS520_U1
Opis:	Student potrafi zaprojektować prosty element typu dźwigar lotniczej struktury kompozytowej.
Weryfikacja:	Praca domowa
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNS520_U1
Opis:	Student potrafi zaprojektować prosty element typu dźwigar lotniczej struktury kompozytowej.
Weryfikacja:	Praca domowa
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U02
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNS520_U1
Opis:	Student potrafi zaprojektować prosty element typu dźwigar lotniczej struktury kompozytowej.
Weryfikacja:	Praca domowa
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNS520_U1
Opis:	Student potrafi zaprojektować prosty element typu dźwigar lotniczej struktury kompozytowej.
Weryfikacja:	Praca domowa
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNS520_U2
Opis:	Student potrafi zastosować odpowiednie materiały kompozytowe, rodzaje i kierunki zbrojeń, w projektowaniu elementów płatowca.
Weryfikacja:	Kolokwium zaliczeniowe, praca domowa
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNS520_U2
Opis:	Student potrafi zastosować odpowiednie materiały kompozytowe, rodzaje i kierunki zbrojeń, w projektowaniu elementów płatowca.
Weryfikacja:	Kolokwium zaliczeniowe, praca domowa
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U11
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNS520_U3
Opis:	Student potrafi przeanalizować pod względem konstrukcyjno-technologicznym wybrane fragmenty rzeczywistych lotniczych struktur kompozytowych.
Weryfikacja:	Dyskusja w czasie zwiedzania hangaru.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U18
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNS520_U3
Opis:	Student potrafi przeanalizować pod względem konstrukcyjno-technologicznym wybrane fragmenty rzeczywistych lotniczych struktur kompozytowych.
Weryfikacja:	Dyskusja w czasie zwiedzania hangaru.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U19
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Tabela 35. Charakterystyki kształcenia**Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne**

Kod:	ML.ZNS520_K1
Opis:	Student ma świadomość szkodliwego wpływu materiałów kompozytowych na środowisko naturalne.
Weryfikacja:	Dyskusja w czasie zwiedzania hangaru.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM_K02
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ZNS601										
Nazwa przedmiotu	Systemy sterowania i zasilania silników										
Wersja przedmiotu	2014.										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	Lotnictwo										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa.										
Koordinator przedmiotu	prof. dr hab. inż. Marian Gieras										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Lotnictwo										
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	3 (r.a. 2019/2020)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni										
Wymagania wstępne	Podsway Automatyki i Sterowania										
Limit liczby studentów	6										
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Po zaliczeniu przedmiotu student powinien znać zasady i podstawowe koncepcje budowy układów sterowania i zasilania silników turbinoodrzutowych, strumieniowych i raketowych. Powinien umieć otrzymać charakterystyki statyczne i dynamiczne silnika turbo-odrzutowego, umieć wyznaczyć przestrzeń sterowania silnikiem, stworzyć prosty model silnika oraz zaprojektować prosty układ zasilania i sterowania silnika. Ponadto powinien znać zasady eksploatacji i diagnostyki układów sterowania i zasilania silników.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 36.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="1"> <tr> <td>Wykład</td> <td>30h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	30h	Ćwiczenia	0h	Laboratorium	0h	Projekt	0h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	30h										
Ćwiczenia	0h										
Laboratorium	0h										
Projekt	0h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	Silniki turbo-odrzutowe, strumieniowe, raketowe i tłokowe jako obiekty regulacji i sterowania. Sposoby i metody identyfikacji stanu pracy silnika spalinowego. Podstawy sterowania i regulacji silników. Różne techniki sprzętowych rozwiązań układów zasilania i sterowania. Rodzaje i typy stosowanych regulatorów oraz projektowanie regulatorów. Systemy rejestracji i nadzoru parametrów pracy silników oraz ocena stanu technicznego układu zasilania i sterowania silnikiem. Tendencje i kierunki rozwoju układów zasilania i sterowania silników. Systemy regulacji i sterowania silnikami strumieniowymi i										

Opis przedmiotu

	<p>rakietowymi. 1. Silniki turbinowo-odrzutowe, strumieniowe i tłokowe jako obiekty regulacji i sterowania 2. Podstawy regulacji i sterowania, budowanie schematów blokowych i innych 3. Sposoby i metody identyfikacji stanu pracy silnika spalinowego 4. Modelowanie silnika turbo-odrzutowego jako obiektu regulacji. 5. Układy pomiarowe związane z układem zasilania i sterowania silnikiem turbo-odrzutowym. 6. Układy wykonawcze związane z układem zasilania i sterowania silnika turbo-odrzutowego. 7. Tworzenie charakterystyk dynamicznych, identyfikacja własności dynamicznych i statycznych silnika turbo-odrzutowego. 8. Projektowanie regulatora prędkości obrotowej silnika. 9. Ogólne zasady budowania i modelowania układu sterowania i zasilania paliwem silnika turbo-odrzutowego, przykładowe schematy układów paliwowych różnych silników. 10. Diagnostyka i kontrola pracy układu sterowania i zasilania paliwem silnika turbo-odrzutowego. 11. Automatyzacja procesu rozruchu silnika turbo-odrzutowego. 12. Ogólne zasady i założenia do modelowania układu zasilania paliwem silników strumieniowych i rakietowych. 13. Sterowanie silnikiem turbo-odrzutowym z uwzględnieniem sterowania dyszą wlotową i wylotową silnika. 14. Podsumowanie</p>
Metody oceny	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie pisemnego kolokwium i ustnej odpowiedzi Praca własna: Zapoznanie się z układami zasilania i sterowanie różnego rodzaju silników lotniczych i prowadzenie analizy zasad ich działania</p>
Metody sprawdzania efektów kształcenia	<p>Patrz tabela 36.</p>
Egzamin	<p>nie</p>
Literatura	<p>1. W.A. Bodner, „Automatyka silników lotniczych”, MON, Warszawa, 1958. 2. B. Czerkasow, „Automatica i regulowanie vozduznych dvigatielej”, Maszynostrojenie, Moskwa, 1971. 3. A. J. Sobey and A. M. Suggs, „Control of aircraft and Missle Powerplants”, John Wiley and Sons Inc, New York and London, 1963. 4. R. Staniszewski, „Sterowanie zespołów napędowych” WKŁ, Warszawa, 1980. 5. W. Pawlak, K. Wiklik i J. Morawski, „Synteza i badania układów sterowania lotniczych silników turbinowych” Biblioteka Naukowa Instytutu Lotnictwa, zeszyt 4, Warszawa, 1996 6. Praca zbiorowa pod red. M. Orkisz, „Turbinowe silniki lotnicze w ujęciu problemowym”, Polskie Naukowo-Techniczne Towarzystwo Eksploatacyjne”, Lublin. Dodatkowe literatura: - Materiały dostarczone przez wykładowcę</p>

Opis przedmiotu

Witryna www przedmiotu www.itc.pw.edu.pl

D. Nakład pracy studenta

Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	nauka do kolokwium: 30 godz praca w domu (praca własna): 25 godz. konsultacje: 3godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,7 ECTS (prowadzenie wykładu: 18 godz., konsultacje: 5 godz)
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	0

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2019-10-01 09:01:06

Tabela 36. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	EW1
Opis:	student zna zadania i budowę typowego układu sterowania i zasilania silników lotniczych
Weryfikacja:	kolokwium
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EW1
Opis:	student zna zadania i budowę typowego układu sterowania i zasilania silników lotniczych
Weryfikacja:	kolokwium
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EW2
Opis:	student zna metodykę projektowania układów zasilania i sterowania silnikami lotniczymi
Weryfikacja:	kolokwium
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W03
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EW2
Opis:	student zna metodykę projektowania układów zasilania i sterowania silnikami lotniczymi
Weryfikacja:	kolokwium
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EW3
Opis:	student ma wiedzę na temat budowy i działania systemów sterowania i zasilania różnych rodzajów napędu statków powietrznych
Weryfikacja:	kolokwium
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W03
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EW3
Opis:	student ma wiedzę na temat budowy i działania systemów sterowania i zasilania różnych rodzajów napędu statków powietrznych
Weryfikacja:	kolokwium
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W04

Tabela 36. Charakterystyki kształcenia	
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EW4
Opis:	student zna metody diagnozowania i eksploataowania układów sterowania i zasilania silników lotniczych
Weryfikacja:	kolokwium
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W03
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EW4
Opis:	student zna metody diagnozowania i eksploataowania układów sterowania i zasilania silników lotniczych
Weryfikacja:	kolokwium
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EW4
Opis:	student zna metody diagnozowania i eksploataowania układów sterowania i zasilania silników lotniczych
Weryfikacja:	kolokwium
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	EU1
Opis:	student potrafi zaprojektować strukturę układu sterowania różnych układów napędowych statku powietrznego
Weryfikacja:	kolokwium
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EU1
Opis:	student potrafi zaprojektować strukturę układu sterowania różnych układów napędowych statku powietrznego
Weryfikacja:	kolokwium
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EU1
Opis:	student potrafi zaprojektować strukturę układu sterowania różnych układów napędowych statku powietrznego
Weryfikacja:	kolokwium
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EU1
Opis:	student potrafi zaprojektować strukturę układu sterowania różnych układów napędowych statku powietrznego
Weryfikacja:	kolokwium
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U17
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EU2
Opis:	student potrafi wyznaczyć charakterystyki statyczne i dynamiczne silnika turboodrzutowego

Tabela 36. Charakterystyki kształcenia	
Weryfikacja:	kolokwium
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EU2
Opis:	student potrafi wyznaczyć charakterystyki statyczne i dynamiczne silnika turboodrzutowego
Weryfikacja:	kolokwium
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EU2
Opis:	student potrafi wyznaczyć charakterystyki statyczne i dynamiczne silnika turboodrzutowego
Weryfikacja:	kolokwium
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EU3
Opis:	student potrafi zbudować prosty model matematyczny silnika lotniczego jako obiektu sterowania i zasilania
Weryfikacja:	kolokwium
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EU3
Opis:	student potrafi zbudować prosty model matematyczny silnika lotniczego jako obiektu sterowania i zasilania
Weryfikacja:	kolokwium
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EU3
Opis:	student potrafi zbudować prosty model matematyczny silnika lotniczego jako obiektu sterowania i zasilania
Weryfikacja:	kolokwium
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EU4
Opis:	student potrafi wyznaczyć przestrzeń sterowania silnikiem lotniczym
Weryfikacja:	kolokwium
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EU4
Opis:	student potrafi wyznaczyć przestrzeń sterowania silnikiem lotniczym
Weryfikacja:	kolokwium
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EU4
Opis:	student potrafi wyznaczyć przestrzeń sterowania silnikiem lotniczym
Weryfikacja:	kolokwium
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ZNK387										
Nazwa przedmiotu	Systemy sterowania lotem										
Wersja przedmiotu	2014.										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	Lotnictwo										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa.										
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Marcin Żugaj										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Lotnictwo										
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	3 (r.a. 2019/2020)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni										
Wymagania wstępne	-										
Limit liczby studentów	-										
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Po zaliczeniu przedmiotu student potrafi korzystać z metod projektowania układów automatyki dla układów dyskretnych i nieliniowych jak również wykorzystywać współczesne metody zawansowanej teorii sterowania.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 37.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="0"> <tr> <td>Wykład</td> <td>30h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	30h	Ćwiczenia	0h	Laboratorium	0h	Projekt	0h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	30h										
Ćwiczenia	0h										
Laboratorium	0h										
Projekt	0h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	Systemy sterowania lotem podstawowe pojęcia i charakterystyki. Zadania, funkcje i zasada działania układów sterowania w lotnictwie. Rola układów nawigacji i położenia przestrzennego w systemach sterowania lotem. Charakterystyka i opis matematyczny obiektów sterowania. Układy wykonawcze sterowania stosowane w obiektach poruszających się w przestrzeni. Wpływ otoczenia. Metody oceny, badań i projektowania układów sterowania. Przykłady rozwiązań układów sterowania.										
Metody oceny	kolokwium praca domowa (projekt) obie części należy zaliczyć										
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 37.										
Egzamin	nie										
Literatura	1. R. Vogt - Sterowanie lotem statków powietrznych. 2. S. Bociek, J Gruszecki - Układy sterowania automatycznego lotem. 3. D. MacLean - Automatic flight control systems. Dodatkowe literatura: - Materiały na stronie										

Opis przedmiotu

	http://mel.pw.edu.pl/zaiol/ZAiOL/Dydaktyka
Witryna www przedmiotu	-
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	18 godzin wykładu 15 godzin praca domowa 17 praca własna
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,7
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,1
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2019-10-03 12:08:33

Tabela 37. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	EW1
Opis:	Student poznaje strukturę lotniczych układów sterowania
Weryfikacja:	kolokwium i praca domowa
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Profil ogólnoakademicki - umiejętności

Kod:	EU1
Opis:	Student posiada umiejętność doboru praw sterowania i nastaw regulatorów
Weryfikacja:	kolokwium i praca domowa
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ZNK441										
Nazwa przedmiotu	Konstruowanie robotów										
Wersja przedmiotu	07.03.2012										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	Robotyka										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Teorii Maszyn i Robotów.										
Koordinator przedmiotu	dr inż. Krzysztof Mianowski										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Robotyka										
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	3 (r.a. 2019/2020)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni										
Wymagania wstępne	Podstawy konstrukcji robotów										
Limit liczby studentów	30										
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Nauczenie sposobu formułowania i kształtowania podstawowych charakterystyk funkcjonalnych i technicznych robota. Projekt zrobotyzowanego stanowiska produkcyjnego. Wykonanie projektu konstrukcyjnego robota technologicznego. Po zaliczeniu przedmiotu student będzie umiał dokonać analizy problemu robotyzacji stanowiska produkcyjnego, sformułować założenia dla robota w zakresie kształtowania podstawowych charakterystyk funkcjonalnych i technicznych, opracować projekt techniczny robota w zakresie doboru układu nośnego, kinematycznego, napędowego, transmisyjnego i sformułować założenia dla układu sterowania.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 38.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="1"> <tr> <td>Wykład</td> <td>30h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>30h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	30h	Ćwiczenia	30h	Laboratorium	0h	Projekt	0h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	30h										
Ćwiczenia	30h										
Laboratorium	0h										
Projekt	0h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	Omówienie zasad konstruowania manipulatorów robotów przemysłowych. Zasady doboru i kształtowania podstawowych charakterystyk funkcjonalnych i technicznych robota - omówienie wpływu podstawowych parametrów technicznych na jakość obsługiwanych procesów. Zasady doboru parametrów robota dla określonych typów obsługiwanych zadań technologicznych i transportowych. Zasady zintegrowanego konstruowania układów sterowania silnikami z										

Opis przedmiotu

	uwzględnieniem właściwości układów mechanicznych wraz z układami pomiarowymi, przekładniowymi i transmisyjnymi. Sposoby formułowania zadań dla robota technologicznego i związane z nimi założenia dotyczące konstrukcji robota technologicznego.
Metody oceny	Dwa kolokwia w trakcie semestru oraz projekt manipulatora opracowany w trakcie semestru w zespołach 5 osobowych.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 38.
Egzamin	nie
Literatura	1. Morecki A.: Podstawy robotyki, teoria i elementy manipulatorów i robotów, WNT, Warszawa 1993, wyd. II 1999 2. Honczarenko J.: Roboty przemysłowe, elementy i zastosowanie, WNT, Warszawa 1996 3. Katalogi łożysk, silników, przekładni, elementów złącznych, normy materiałowe
Witryna www przedmiotu	http://ztmir.meil.pw.edu.pl/index.php?/pol/Dla-studentow

D. Nakład pracy studenta

Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych: 35, w tym: a) wykład - 18 godz. b) ćwiczenia - 9 godz. c) konsultacje - 8 godz. 2. Praca własna studenta: 50 godzin, w tym: a) realizacja pracy domowej, polegającej na opracowaniu projektu manipulatora-roboty (ProEngineer-CREO) - 35 godzin, b) przygotowywanie się do testu zaliczeniowego - 15 godzin. RAZEM: 85 godzin - 4 punkty ECTS.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2 punkty ECTS - liczba godzin kontaktowych: 35, w tym: a) wykład - 18 godz. b) ćwiczenia - 9 godz. c) konsultacje -8 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2 punkty ECTS - praca własna studenta: 50 godzin, w tym: a) realizacja pracy domowej, polegającej na opracowaniu projektu manipulatora-roboty (ProEngineer-CREO) - 35 godzin, b) przygotowywanie się do testu zaliczeniowego - 15 godzin.

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2019-10-01 09:01:06

Tabela 38. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ZNK441_W1
Opis:	zna metody kształtowania podstawowych charakterystyk funkcjonalnych i technicznych robota
Weryfikacja:	sprawdzian
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Tabela 38. Charakterystyki kształcenia	
Kod:	ZNK441_W1
Opis:	zna metody kształtowania podstawowych charakterystyk funkcjonalnych i technicznych robota
Weryfikacja:	sprawdzian
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ZNK441_U1
Opis:	potrafi sformułować założenia konstrukcyjne, opracować koncepcję manipulatora robota, wykonać dokumentację projektową, konstrukcyjną i technologiczną oraz wstępną dokumentację eksploatacyjną
Weryfikacja:	ocena projektu
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U20
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne	
Kod:	ZNK441_K1
Opis:	student potrafi pracować w zespole projektowo-konstrukcyjnym
Weryfikacja:	ocena projektu zespołowego
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM_K03
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ZNK441_K1
Opis:	student potrafi pracować w zespole projektowo-konstrukcyjnym
Weryfikacja:	ocena projektu zespołowego
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_K06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ZNK392
Nazwa przedmiotu	Systemy programowania robotów
Wersja przedmiotu	1.0
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Teorii Maszyn i Robotów.
Koordinator przedmiotu	dr inż. Andrzej Chmielniak
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Blok przedmiotów	Robotyka
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	3 (r.a. 2019/2020)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	Zalecana jest umiejętność programowania w języku C przynajmniej na poziomie podstawowym.
Limit liczby studentów	-
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	W ramach zajęć studenci zapoznają ze sposobami programowania robotów różnego rodzaju, systemami sterowania oraz systemami operacyjnymi czasu rzeczywistego.
Efekty kształcenia	Patrz tabela 39.
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład 30h Ćwiczenia 0h Laboratorium 15h Projekt 0h Lekcje komputerowe 0h
Treści kształcenia	Kompozycja funkcjonalna systemu sterowania: struktura sprzętowa, struktura systemu oprogramowania. Funkcje systemu sterującego. Konstruowanie systemu sterującego złożonym obiektem; sprzęt i oprogramowanie. Metody programowania i testowania. Rozproszone systemy sterowania: sieci przemysłowe, warstwowa struktura złożonych systemów. Systemy i języki programowania robotów. Definicja systemu operacyjnego czasu rzeczywistego i jego podstawowe cechy. Budowa systemu czasu rzeczywistego. Współpraca programów. Podstawy obsługi systemu czasu rzeczywistego QNX. < Konfigurowanie systemu, komunikacja międzyprocesowa. Przykłady programowania aplikacji sterujących.
Metody oceny	Na ocenę końcową składa się ocena z zaliczenia wykładu oraz laboratorium. W terminie ostatniego wykładu przeprowadzany jest pisemny

Opis przedmiotu

	sprawdzian, a ewentualnie w dodatkowym terminie uzgodnionym ze studentami – sprawdzian poprawkowy. Ocena z laboratorium jest składowa zaliczenia pracy każdego z ćwiczeń laboratoryjnych oraz oceny samodzielnego wykonania zadania zaliczeniowego w końcowym okresie zajęć laboratoryjnych.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 39.
Egzamin	nie
Literatura	1. K. Sacha, Systemy czasu rzeczywistego. WPW 2006 2. J. Ułasiewicz, Systemy czasu rzeczywistego QNX6 Neutrino. BTC 2007
Witryna www przedmiotu	http://tmr.meil.pw.edu.pl/index.php?/pol/Dydaktyka/Prowadzone-przedmioty/Systemy-programowania-robotow

D. Nakład pracy studenta

Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych : 35, w tym: a) wykłady – 18 godz. b) laboratoria – 9 godz. c) konsultacje – 8 godz. 2. Praca własna studenta – 50 godzin. a) 10 godz. – przygotowanie do zaliczenia wykładu, b) 20 godz. – przygotowywanie się zajęć laboratoryjnych, c) 20 godz. – samodzielne wykonanie zadania końcowego. Razem – 85 godzin – 4 punkty ECTS.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2,2 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych: 35, w tym: a) wykłady – 18 godz. b) laboratoria – 9 godz. c) konsultacje – 8 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,2 punktu - 49 godz., w tym: 1) udział w laboratoriach – 9 godz. 2) 20 godz.- przygotowywanie się zajęć laboratoryjnych, 3) 20 godz.- samodzielne wykonanie zadania końcowego

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	Brak
Data ostatniej aktualizacji	2019-10-01 09:01:05

Tabela 39. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	EW1
Opis:	Zna zasady budowania komputerowych systemy sterowania robotów.
Weryfikacja:	Końcowy sprawdzian zaliczeniowy
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Profil ogólnoakademicki - umiejętności

Kod:	EU1
Opis:	Potrafi zainstalować, uruchomić i obsługiwać system czasu rzeczywistego QNX Neutrino; umie przygotować program w języku C i uruchomić go pod kontrolą systemu.
Weryfikacja:	Zaliczenie ćwiczenia laboratoryjnego 1

Tabela 39. Charakterystyki kształcenia	
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U12
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.ZNK419	
Nazwa przedmiotu	Układy sterowania automatycznego	
Wersja przedmiotu	2014.	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia II stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	Robotyka	
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa	
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Teorii Maszyn i Robotów.	
Koordinator przedmiotu	dr inż. Andrzej Chmielniak	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Robotyka	
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	polski	
Semestr nominalny	3 (r.a. 2019/2020)	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni	
Wymagania wstępne	-	
Limit liczby studentów	-	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	<p>Nauczenie sposobu projektowania układów automatyki cyfrowej, począwszy od najprostszych, po złożone układy sterowania cyfrowego. Po zaliczeniu przedmiotu student powinien umieć zaprojektować układ automatyki cyfrowej, spełniający określone w założeniach funkcje. Powinien umieć go zminimalizować i zaprojektować realizację za pomocą podstawowych elementów logicznych. Powinien także umieć samodzielnie zaprogramować sterownik programowalny oraz komputer jednoukładowy.</p>	
Efekty kształcenia	Patrz tabela 40.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	15h
	Ćwiczenia	30h
	Laboratorium	0h
	Projekt	0h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	<p>Wykład: Podstawowe zagadnienia algebry Boole'a, funkcje logiczne, minimalizacja funkcji przełączających, zjawisko hazardu, typowe układy kombinacyjne. Układy sekwencyjne opisane modelami Moore'a i Mealy'ego. Zasady minimalizacji układów sekwencyjnych synchronicznych i asynchronicznych. Kodowanie liczb. Programowalne układy sterowania: komputery jednoukładowe i sterowniki PLC. Metodyka formalizowania zadań opisujących działanie układów automatyki cyfrowej. Ćwiczenia audytoryjne: Ćwiczenia z minimalizacji funkcji</p>	

Opis przedmiotu

	przełączających i projektowania układów kombinacyjnych. Projektowanie zminimalizowanych układów synchronicznych i asynchronicznych. Ćwiczenie projektowe: Projektowanie wybranego układu sterowania z wykorzystaniem komputera jednoukładowego w języku programowania C.
Metody oceny	Na ocenę ostateczną z przedmiotu składają się oceny z trzech sprawdzianów pisemnych, przeprowadzanych podczas trwania ćwiczeń audytoryjnych, oceny z zadań domowych oraz oceny z zaliczenia ćwiczenia projektowego. Pod koniec semestru przewiduje się przeprowadzenie sprawdzianu poprawkowego.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 40.
Egzamin	nie
Literatura	1. W. Traczyk, Układy cyfrowe. Podstawy teoretyczne i metody syntezy. WNT 1986. 2. C. Zieliński, Podstawy projektowania układów cyfrowych. PWN 2003. 3. Dokumentacje techniczne mikrokontrolerów z rodziny AVR .
Witryna www przedmiotu	http://tmr.meil.pw.edu.pl/index.php?/pol/content/view/full/339
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	9 godzin - wykład. 18 godzin - ćwiczenia. 10 godzin - wykonywanie zadań domowych. 13 godzin - przygotowanie własne do sprawdzianu. 40 godzin - praca własna nad zadaniem weryfikującym umiejętności. Razem: 90 godzin
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1 punkt ECTS.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,5 punktu ECTS.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2019-10-01 09:01:06

Tabela 40. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	EW1
Opis:	Zna metody minimalizacji funkcji przełączających
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny 1
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EW1
Opis:	Zna metody minimalizacji funkcji przełączających
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny 1
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Profil ogólnoakademicki - umiejętności

Kod:	EU1
------	------------

Tabela 40. Charakterystyki kształcenia

Opis:	Potrafi zminimalizować funkcję przełączającą.
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny 1, praca domowa 1
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.ZNW137
Nazwa przedmiotu	Przygotowanie pracy dyplomowej magisterskiej
Wersja przedmiotu	2013.
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa.
Koordinator przedmiotu	Nauczyciele upoważnieni przez Radę Wydziału do prowadzenia prac dyplomowych.
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Blok przedmiotów	Kierunkowe
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	4 (r.a. 2019/2020)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	Zależnie od charakteru i tematu pracy. Musi ona wynikać z obranego kierunku, specjalności oraz powinna być dostosowana do zainteresowań i predyspozycji studenta.
Limit liczby studentów	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Opanowanie umiejętności: - rozwiązania postawionego zadania badawczego, - doboru literatury, - wyboru metod rozwiązania, - przedstawienia i krytycznej analizy wyników. Dokładna specyfikacja zależna jest od tematyki pracy.
Efekty kształcenia	Patrz tabela 41.
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład 0h Ćwiczenia 0h Laboratorium 0h Projekt 300h Lekcje komputerowe 0h
Treści kształcenia	Szczegółowe treści merytoryczne zależą od tematu oraz charakteru pracy (projektowo-konstrukcyjna, obliczeniowa, eksperymentalna).
Metody oceny	Prowadzący pracę (promotor) oraz recenzent sprawdzają wykonanie założonego zadania oceniając poszczególne jej aspekty wg formularza oceny pracy dyplomowej. W przypadku pozytywnej oceny następuje jej zaliczenie, zaś ostateczna ocena wystawiana jest przez komisję podczas egzaminu dyplomowego.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 41.
Egzamin	tak
Literatura	Książki i podręczniki akademickie, czasopisma naukowe, Internet.
Witryna www przedmiotu	

Opis przedmiotu

D. Nakład pracy studenta

Liczba punktów ECTS	20
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	Razem 500, w tym: 1. Liczba godzin wymagających bezpośredniego kontaktu z opiekunem - 181, w tym: a) spotkania i konsultacje - 180 godz. b) zaliczenie przedmiotu - 1 godz. 2. Liczba godzin pracy własnej: 319.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	7,2 punktu ECTS.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	20 punktów ECTS.

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2019-10-01 09:01:05

Tabela 41. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.ZNW137_W1
Opis:	Posiada rozległą wiedzę na wybrany temat w ramach kierunku studiów.
Weryfikacja:	Napisana i oceniana praca magisterska oraz ustna obrona przed komisją.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNW137_W1
Opis:	Posiada rozległą wiedzę na wybrany temat w ramach kierunku studiów.
Weryfikacja:	Napisana i oceniana praca magisterska oraz ustna obrona przed komisją.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNW137_W1
Opis:	Posiada rozległą wiedzę na wybrany temat w ramach kierunku studiów.
Weryfikacja:	Napisana i oceniana praca magisterska oraz ustna obrona przed komisją.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNW137_W1
Opis:	Posiada rozległą wiedzę na wybrany temat w ramach kierunku studiów.
Weryfikacja:	Napisana i oceniana praca magisterska oraz ustna obrona przed komisją.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_W12
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.NW137_U2
Opis:	Potrąfi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego.
Weryfikacja:	Napisana i oceniana praca magisterska oraz ustna obrona przed Komisją.

Tabela 41. Charakterystyki kształcenia	
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U02
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NW137_U2
Opis:	Potrafi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego.
Weryfikacja:	Napisana i oceniana praca magisterska oraz ustna obrona przed Komisją.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U05
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NW137_U2
Opis:	Potrafi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego.
Weryfikacja:	Napisana i oceniana praca magisterska oraz ustna obrona przed Komisją.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NW137_U2
Opis:	Potrafi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego.
Weryfikacja:	Napisana i oceniana praca magisterska oraz ustna obrona przed Komisją.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U17
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NW137_U2
Opis:	Potrafi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego.
Weryfikacja:	Napisana i oceniana praca magisterska oraz ustna obrona przed Komisją.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U20
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NW137_U3
Opis:	Potrafi samodzielnie rozwiązać proste zadanie naukowe. Potrafi krytycznie ustosunkować się do wyników uzyskanych w trakcie rozwiązywania problemu. Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie obronić przedstawione tezy.
Weryfikacja:	Napisana i oceniana praca magisterska oraz ustna obrona przed Komisją.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U03
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NW137_U3
Opis:	Potrafi samodzielnie rozwiązać proste zadanie naukowe. Potrafi krytycznie ustosunkować się do wyników uzyskanych w trakcie rozwiązywania problemu. Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie obronić przedstawione tezy.
Weryfikacja:	Napisana i oceniana praca magisterska oraz ustna obrona przed Komisją.

Tabela 41. Charakterystyki kształcenia	
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NW137_U3
Opis:	Potrafi samodzielnie rozwiązać proste zadanie naukowe. Potrafi krytycznie ustosunkować się do wyników uzyskanych w trakcie rozwiązywania problemu. Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie obronić przedstawione tezy.
Weryfikacja:	Napisana i oceniana praca magisterska oraz ustna obrona przed Komisją.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U05
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NW137_U3
Opis:	Potrafi samodzielnie rozwiązać proste zadanie naukowe. Potrafi krytycznie ustosunkować się do wyników uzyskanych w trakcie rozwiązywania problemu. Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie obronić przedstawione tezy.
Weryfikacja:	Napisana i oceniana praca magisterska oraz ustna obrona przed Komisją.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NW137_U3
Opis:	Potrafi samodzielnie rozwiązać proste zadanie naukowe. Potrafi krytycznie ustosunkować się do wyników uzyskanych w trakcie rozwiązywania problemu. Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie obronić przedstawione tezy.
Weryfikacja:	Napisana i oceniana praca magisterska oraz ustna obrona przed Komisją.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U15
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NW137_U3
Opis:	Potrafi samodzielnie rozwiązać proste zadanie naukowe. Potrafi krytycznie ustosunkować się do wyników uzyskanych w trakcie rozwiązywania problemu. Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie obronić przedstawione tezy.
Weryfikacja:	Napisana i oceniana praca magisterska oraz ustna obrona przed Komisją.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U16
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NW137_U3
Opis:	Potrafi samodzielnie rozwiązać proste zadanie naukowe. Potrafi krytycznie ustosunkować się do wyników uzyskanych w trakcie rozwiązywania problemu. Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie obronić przedstawione tezy.
Weryfikacja:	Napisana i oceniana praca magisterska oraz

Tabela 41. Charakterystyki kształcenia	
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	ustna obrona przed Komisją. MiBM2_U17
Kod:	ML.NW137_U3
Opis:	Potrafi samodzielnie rozwiązać proste zadanie naukowe. Potrafi krytycznie ustosunkować się do wyników uzyskanych w trakcie rozwiązywania problemu. Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie obronić przedstawione tezy.
Weryfikacja:	Napisana i oceniana praca magisterska oraz ustna obrona przed Komisją.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	MiBM2_U19
Kod:	ML.NW137_U3
Opis:	Potrafi samodzielnie rozwiązać proste zadanie naukowe. Potrafi krytycznie ustosunkować się do wyników uzyskanych w trakcie rozwiązywania problemu. Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie obronić przedstawione tezy.
Weryfikacja:	Napisana i oceniana praca magisterska oraz ustna obrona przed Komisją.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	MiBM2_U21
Kod:	ML.NW137_U3
Opis:	Potrafi samodzielnie rozwiązać proste zadanie naukowe. Potrafi krytycznie ustosunkować się do wyników uzyskanych w trakcie rozwiązywania problemu. Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie obronić przedstawione tezy.
Weryfikacja:	Napisana i oceniana praca magisterska oraz ustna obrona przed Komisją.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	MiBM2_U22
Kod:	ML.NW137_U3
Opis:	Potrafi samodzielnie rozwiązać proste zadanie naukowe. Potrafi krytycznie ustosunkować się do wyników uzyskanych w trakcie rozwiązywania problemu. Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie obronić przedstawione tezy.
Weryfikacja:	Napisana i oceniana praca magisterska oraz ustna obrona przed Komisją.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	MiBM2_U01
Kod:	ML.NW137_U3
Opis:	Potrafi samodzielnie rozwiązać proste zadanie naukowe. Potrafi krytycznie ustosunkować się do wyników uzyskanych w trakcie rozwiązywania problemu. Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie obronić przedstawione tezy.

Tabela 41. Charakterystyki kształcenia	
Weryfikacja:	Napisana i oceniana praca magisterska oraz ustna obrona przed Komisją.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	MiBM2_U02
Kod:	ML.ZNW137_U1
Opis:	Potrafi ulokować rozwiązywany problem w szerszym zakresie nauki na podstawie badań literatury przedmiotu
Weryfikacja:	Napisana i oceniana praca magisterska oraz ustna obrona przed komisją.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	MiBM2_U01
Kod:	ML.ZNW137_U1
Opis:	Potrafi ulokować rozwiązywany problem w szerszym zakresie nauki na podstawie badań literatury przedmiotu
Weryfikacja:	Napisana i oceniana praca magisterska oraz ustna obrona przed komisją.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	MiBM2_U05
Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne	
Kod:	ML.ZNW137_K1
Opis:	Rozwijanie potrzeby samokształcenia się w celu osiągnięcia zamierzonego efektu.
Weryfikacja:	Napisana i oceniana praca magisterska oraz ustna obrona przed Komisją.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	MiBM_K01
Kod:	ML.ZNW137_K2
Opis:	Ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Weryfikacja:	Napisana i oceniana praca magisterska oraz ustna obrona przed Komisją.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	MiBM_K02
Kod:	ML.ZNW137_K3
Opis:	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.
Weryfikacja:	Napisana i oceniana praca magisterska oraz ustna obrona przed Komisją.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	MiBM_K04
Kod:	ML.ZNW137_K4
Opis:	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.
Weryfikacja:	Napisana i oceniana praca magisterska oraz ustna obrona przed Komisją.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	MiBM_K05
Kod:	ML.ZNW137_K5

Tabela 41. Charakterystyki kształcenia	
Opis:	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in., poprzez środki masowego przekazu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia.
Weryfikacja:	Napisana i oceniana praca magisterska oraz ustna obrona przed Komisją.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM_K07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.ZNW134										
Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe magisterskie										
Wersja przedmiotu	2013.										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	-										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa.										
Koordinator przedmiotu	Dowolny nauczyciel akademicki upoważniony przez Radę Wydziału.										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Kierunkowe										
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	4 (r.a. 2019/2020)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni										
Wymagania wstępne	Zależnie od charakteru i tematu pracy. Musi ona wynikać z obranego kierunku, specjalności oraz powinna być dostosowana do zainteresowań i predyspozycji studenta.										
Limit liczby studentów											
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie z metodami zbierania informacji na zadany temat oraz jej prezentacji na forum publicznym.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 42.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="0"> <tr> <td>Wykład</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>30h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	0h	Ćwiczenia	0h	Laboratorium	0h	Projekt	30h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	0h										
Ćwiczenia	0h										
Laboratorium	0h										
Projekt	30h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	1. Zebranie materiałów na zadany temat uwzględniając wszystkie dostępne źródła, w tym książki, podręczniki akademickie, czasopisma naukowe oraz internet. Zebrany materiał ujęty powinien być w formie krótkiej pracy pisemnej zawierającej odniesienia do użytych źródeł wiedzy oraz ich analizę. Część ta powinna powstawać we współpracy w prowadzącym pracę i być kontrolowana podczas indywidualnych spotkań. 2. Obrona pracy. Zaleca się aby obrona odbywała się w większym gronie osób, podczas seminariów zakładowych lub w grupie kilku-kilkunastu studentów odrabiających przedmiot. Każda z osób zaliczających przedmiot w czasie 10-15 minut przedstawia wynik pracy w formie prezentacji, po czym odpowiada na pytania na temat pracy zadawane przez wszystkich obecnych. Forma tego zaliczenia przygotować ma do późniejszej obrony										

Opis przedmiotu

Metody oceny	pracy dyplomowej i być do niej zbliżona. Ocenie podlega jakość zebranej informacji oraz sposób jej prezentacji. Zaleca się, aby prezentacja odbywała się w szerokim gronie studentów, którzy łącznie z prowadzącym oceniają pracę.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 42.
Egzamin	nie
Literatura	Książki i podręczniki akademickie, czasopisma naukowe, Internet.
Witryna www przedmiotu	
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	Razem 50 godzin, w tym: 1. Liczba godzin wymagających bezpośredniego kontaktu z opiekunem: 20, w tym: a) spotkania i konsultacje - 18 godz., b) zaliczenie przedmiotu - 2 godz. 2. Liczba godzin pracy własnej: 30.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,8 punktu ECTS - liczba godzin wymagających bezpośredniego kontaktu z opiekunem: 20.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	Seminarium przygotowywane powinno być pod kierunkiem promotora pracy dyplomowej magisterskiej i nawiązywać do jej tematyki, poruszając jakiś problem nie omawiany bezpośrednio w tej pracy. Przedmiot seminarium powinien leżeć w tematyce kończącego kierunku i specjalności.
Data ostatniej aktualizacji	2019-10-01 09:01:05

Tabela 42. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - umiejętności

Kod:	ML.ZNW134_U1
Opis:	Potrafi wyszukiwać w dostępnych źródłach wiedzę w zakresie mechaniki i budowy maszyn.
Weryfikacja:	Przygotowane i oceniane sprawozdanie, ustna prezentacja opracowania.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNW134_U1
Opis:	Potrafi wyszukiwać w dostępnych źródłach wiedzę w zakresie mechaniki i budowy maszyn.
Weryfikacja:	Przygotowane i oceniane sprawozdanie, ustna prezentacja opracowania.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U03
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNW134_U1
Opis:	Potrafi wyszukiwać w dostępnych źródłach wiedzę w zakresie mechaniki i budowy maszyn.
Weryfikacja:	Przygotowane i oceniane sprawozdanie, ustna prezentacja opracowania.

Tabela 42. Charakterystyki kształcenia	
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNW134_U1
Opis:	Potrafi wyszukiwać w dostępnych źródłach wiedzę w zakresie mechaniki i budowy maszyn.
Weryfikacja:	Przygotowane i oceniane sprawozdanie, ustna prezentacja opracowania.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U05
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNW134_U1
Opis:	Potrafi wyszukiwać w dostępnych źródłach wiedzę w zakresie mechaniki i budowy maszyn.
Weryfikacja:	Przygotowane i oceniane sprawozdanie, ustna prezentacja opracowania.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U14
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNW134_U1
Opis:	Potrafi wyszukiwać w dostępnych źródłach wiedzę w zakresie mechaniki i budowy maszyn.
Weryfikacja:	Przygotowane i oceniane sprawozdanie, ustna prezentacja opracowania.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U18
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNW134_U1
Opis:	Potrafi wyszukiwać w dostępnych źródłach wiedzę w zakresie mechaniki i budowy maszyn.
Weryfikacja:	Przygotowane i oceniane sprawozdanie, ustna prezentacja opracowania.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U19
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNW134_U2
Opis:	Potrafi dokonać szczegółowej analizy i krytycznie odnieść się do analizowanych źródeł a szerszym, także pozatechnicznym, aspekcie.
Weryfikacja:	Przygotowane i oceniane sprawozdanie, ustna prezentacja opracowania.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U15
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNW134_U2
Opis:	Potrafi dokonać szczegółowej analizy i krytycznie odnieść się do analizowanych źródeł a szerszym, także pozatechnicznym, aspekcie.
Weryfikacja:	Przygotowane i oceniane sprawozdanie, ustna prezentacja opracowania.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U19
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNW134_U2
Opis:	Potrafi dokonać szczegółowej analizy i krytycznie odnieść się do analizowanych źródeł a szerszym, także pozatechnicznym, aspekcie.
Weryfikacja:	Przygotowane i oceniane sprawozdanie, ustna prezentacja opracowania.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U20
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Tabela 42. Charakterystyki kształcenia	
Kod:	ML.ZNW134_U3
Opis:	Potrafi przedstawić na piśmie efekty swojej pracy w formie krótkiego sprawozdania.
Weryfikacja:	Przygotowane i oceniane sprawozdanie.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U03
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNW134_U4
Opis:	Potrafi w krótki i jasny sposób przedstawić wyniki swojej pracy w formie wypowiedzi ustnej w trakcie kiluosobowego spotkania.
Weryfikacja:	Ustna prezentacja opracowania.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM2_U04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne	
Kod:	ML.ZNW134_K1
Opis:	Rozumie potrzebę samodoskonalenia się w celu lepszego opanowania wiedzy.
Weryfikacja:	Przygotowane i oceniane sprawozdanie, ustna prezentacja opracowania.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM_K01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNW134_K2
Opis:	Rozumie potrzebę dyskusji, zarówno w celu przedstawienia własnych wyników, jak i wspólnej pracy nad zagadnieniem.
Weryfikacja:	Ustna prezentacja opracowania.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM_K07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.ZNW134_K3
Opis:	Ma świadomość pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej.
Weryfikacja:	Przygotowane i oceniane sprawozdanie, ustna prezentacja opracowania.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	MiBM_K02
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ZNK332
Nazwa przedmiotu	Marketing
Wersja przedmiotu	2013
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	WAIiNS
Koordinator przedmiotu	dr Małgorzata Stawicka
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Blok przedmiotów	Kierunkowe
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe
Status przedmiotu	Fakultatywny ograniczonego wyboru
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	7 (r.a. 2019/2020)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowej problematyki ekonomicznej
Limit liczby studentów	-
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	C1. Poznanie istoty marketingu C2. Poznanie zasad przeprowadzenia segmentacji rynku C3. Nabycie umiejętności zastosowania instrumentów marketingowych C4. Nabycie umiejętności sporządzenia strategii marketingowej
Efekty kształcenia	Patrz tabela 43.
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład 30h Ćwiczenia 0h Laboratorium 0h Projekt 0h Lekcje komputerowe 0h
Treści kształcenia	Treści merytoryczne przedmiotu: 1. Zasady i instrumenty działalności marketingowej przedsiębiorstwa 2. Adaptacja marketingu do nowej gospodarki 3. Budowanie wartości dla klienta, jego zadowolenia i przywiązania. 4. Strategiczne planowanie marketingowe. 5. Macierz BCG i GE, analiza SWOT. 6. Analiza rynku konsumenta i zachowań nabywców. 7. Segmentacja rynku i pozycjonowanie produktu. 8. Strategie konkurencji 9. Programowanie atrybutów produktu indywidualnego. 10. Strategie produktu i marki. 11. Różnicowanie i pozycjonowanie oferty rynkowej. 12. Promocja. 13. Etyka w marketingu. 14. Decyzje dystrybucyjne.
Metody oceny	Metody oceny (F – formująca, P – podsumowująca) Fs – ocena formująca ze sprawdzianu pisemnego, Fz – ocena formująca za prace na zajęciach, Fw – ocena formująca za pracę własną, P – ocena

Opis przedmiotu

	podsumowująca, wystawiana na podstawie ocen formujących.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 43.
Egzamin	nie
Literatura	Zalecana literatura: 1. Ph. Kotler, M. Kotler, Przez marketing do wzrostu. 8 zwycięskich strategii, Dom Wydawniczy Rebis, Poznan 2013. 2. Ph. Kotler, K.L. Keller, Marketing, Dom Wydawniczy Rebis, Poznan 2012. 3. Marketing. Koncepcja skutecznych działań, pod red. L. Garbarskiego, PWE, Warszawa 2011. 4. Marketing. Kluczowe pojęcia i praktyczne zastosowania, pod red. L. Garbarskiego, PWE, Warszawa 2011 Literatura uzupełniająca: 3. Dussel M. – Marketing w praktyce, Wyd. BC Edukacja 2009 5. Staszewska J. – Marketing przedsiębiorstw. Zagadnienia wybrane dla inżynierów. Wyd. Politechniki Śląskiej, 2008 2. K.Podstawka, Marketing Menedżerski, WWZ, 2008 □
Witryna www przedmiotu	-
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych - 32, w tym: a) udział w wykładach - 30 godz.; b) konsultacje - 2 godz. 2) Praca własna studenta - 28 godz., w tym: a) przygotowanie do zajęć - 2 godz. b) przygotowanie pracy własnej - 20 godz. c) przygotowanie do sprawdzianu - 6 godz. RAZEM : 60 godz. - 2 punkty ECTS.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	?
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	?
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2019-10-01 09:01:05

Tabela 43. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	EW1
Opis:	Student ma podstawową wiedzę o procesach, zjawiskach zachodzących w relacji marketing - rynek z uwzględnieniem specyfiki rynku energetycznego
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny, praca własna , dyskusja z wykorzystaniem metod aktywizujących
Powiązane charakterystyki kierunkowe	
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EW2
Opis:	Student ma podstawową wiedzę o instrumentach marketingu, zna właściwe metody i narzędzia wykorzystywane w marketingu

Tabela 43. Charakterystyki kształcenia	
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny, praca własna , dyskusja z wykorzystaniem metod aktywizujących
Powiązane charakterystyki kierunkowe	
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EW3
Opis:	Student posiada podstawowa wiedzę na temat poszczególnych etapów wdrażania koncepcji marketingowej.
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny, praca własna , dyskusja z wykorzystaniem metod aktywizujących
Powiązane charakterystyki kierunkowe	
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	EU1
Opis:	Student potrafi prawidłowo obserwować i interpretować zjawiska oraz procesy marketingowe.
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny, praca własna , dyskusja z wykorzystaniem metod aktywizujących
Powiązane charakterystyki kierunkowe	
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	EU3
Opis:	Student potrafi uczestniczyć w analizach i ocenach alternatywnych rozwiązań problemów marketingowych i wybierać instrumenty pozwalające racjonalnie je rozstrzygać
Weryfikacja:	Metoda Case Study
Powiązane charakterystyki kierunkowe	
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	Sprawdzian pisemny, praca własna , dyskusja z wykorzystaniem metod aktywizujących
Opis:	Student potrafi wykorzystać podstawową wiedzę teoretyczną i pozyskiwać dane do analizowania konkretnych procesów i zjawisk na rynku energetycznym
Weryfikacja:	EU2
Powiązane charakterystyki kierunkowe	
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne	
Kod:	EK1
Opis:	Student potrafi współdziałać i pracować w grupie, jest przygotowany do użycia swojej wiedzy do podejmowania kluczowych decyzji, będących częścią spójną strategii organizacji, potrafi działać w zespołach i porozumieć się z osobami reprezentującymi różne dziedziny wiedzy, w procesie przygotowywania strategii marketingowych.
Weryfikacja:	Wpisz opis
Powiązane charakterystyki kierunkowe	
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

