

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: A.1.1

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Mechanika analityczna
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Procesy, Maszyny i Systemy Produkcyjne</li> <li>2. Konstrukcja Maszyn i Urządzeń</li> <li>3. Eksploatacja Maszyn i Pojazdów</li> <li>4. Technika Tworzyw Polimerowych</li> <li>5. Maszyny i Urządzenia Rolnicze</li> <li>6. Samochody i Ciągniki</li> <li>7. Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii</li> <li>8. Konstrukcja Dronów</li> </ol>
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Katedra Mechaniki i Metod Komputerowych
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Prof. dr hab. inż. Dariusz Skibicki Dr inż. Mariusz Kukliński
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, fizyka, mechanika techniczna
Wymagania wstępne	znajomość matematyki elementarnej: algebry, geometrii i trygonometrii, podstaw analizy matematycznej w zakresie rachunku całkowego i różniczkowego, znajomość metody uwalniania z więzów, umiejętność budowania warunków równowagi dla układów statycznych i dynamicznych, znajomość opisu ruchu punktu w układzie globalnym i lokalnym, znajomość opisu ruchu bryły.

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	20	20					5

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma pogłębioną wiedzę w zakresie mechaniki i mechaniki analitycznej	K_W04	P7S_WG
W2	ma wiedzę o historii i trendach rozwojowych z zakresu inżynierii mechanicznej	K_W09	P7S_WG

UMIEJĘTNOŚCI			
U1	na podstawie rozwoju mechaniki potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U01	P7S_UW
U2	potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi w zakresie inżynierii mechanicznej	K_U05	P7S_UW
U3	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia w zakresie mechaniki ciała stałego	K_U12	P7S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	na podstawie analizy rozwoju mechaniki jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i pozyskiwania opinii ekspertów w przypadku trudności z rozwiązaniem podejmowanych przedsięwzięć	K_K01	P7S_KK
K2	dzięki analizie zadań z mechaniki potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	K_K02	P7S_KO
K3	dzięki analizie zadań z zakresu mechaniki potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny	K_K03	P7S_KO

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia audytoryjne, pokaz, dyskusja

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne w formie kolokwium

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p><b>Wykład</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie: Działy mechaniki, Historia mechaniki – od Arystotelesa do Einsteina, Czym jest mechanika analityczna</li> <li>2. Podstawy matematyczne</li> <li>3. Mechanika Newtona: II zasada dynamiki, Zasady zachowania, Równania ruchu, Rzut pionowy, Oscylator, Wahadło matematyczne.</li> <li>4. Praca wirtualna i zasada D’Alamberta: Układy współrzędnych, Stopnie swobody, Więzy, Współrzędne uogólnione, Przesunięcie wirtualne, Praca wirtualna, Praca wirtualna w zagadnieniach równowagi statycznej, Zasada D’Alamberta</li> <li>5. Mechanika Lagrange’a: Wyprowadzenie równania Lagrange’a z zasady D’Alamberta, Podsumowanie wyprowadzenia równania Lagrange’a z równania Newtona, Przestrzeń konfiguracyjna, płaszczyzna fazowa, Funkcja Lagrange’a i działanie, Zasada najmniejszego działania, Wyprowadzenie równania Lagrange’a z zasady najmniejszego działania przy użyciu rachunku wariacyjnego, Wyprowadzenie równania Lagrange’a z zasady najmniejszego działania przy użyciu różnic skończonych, Podsumowanie wyprowadzenia równania Lagrange’a z zasady najmniejszego działania, Zastosowanie równania Eulera-Lagrange’a do uzyskania równań ruchu</li> <li>6. Mechanika Hamiltona: Hamiltonian, Kanoniczne równania Hamiltona,</li> <li>7. Symetria i zasady zachowania</li> </ol>
---	---

	<p><b>Ćwiczenia</b></p> <p>Na ćwiczeniach audytoryjnych rozwiązywane są zadania do zagadnień omówionych na wykładzie.</p>
--	---

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1			x		
W2			x		
U1			x		
U2			x		
U3			x		
K1			x		
K2			x		
K3			x		

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Zachwieja J., 2016, Wykłady z mechaniki analitycznej, wydawnictwo UTP, Bydgoszcz</li> <li>Awrejcewicz J., 2009, Mechanika techniczna, WNT</li> <li>Jarzębowska E., 2003. Mechanika analityczna. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej</li> <li>Szcześniak W.E., 2013. Dynamika teoretyczna dla zaawansowanych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej</li> <li>Wernerowski K., Topoliński A., 1991, Zbiór zadań z kinematyki, dynamiki i drgań, wydawnictwo ATR</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Wittbrodt E., Sawiak S., 2012, Mechanika ogólna: teoria i zadania. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej</li> <li>Nizioł J., 2015, Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki, WNT</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	40
	Konsultacje	6
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	30
	Studiowanie literatury	24
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	25
Łączny nakład pracy studenta		125
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>5</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: A1

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>WYBRANE ZAGADNIENIA MECHANIKI PŁYNÓW</b>
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Jerzy Sawicki, prof. PBS dr inż. Emil Smyk
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, mechanika techniczna, podstawy termodynamiki i mechaniki płynów
Wymagania wstępne	Znajomość rachunku wektorowego, podstawowe wiadomości teorii pola, równań różniczkowych, statyki, kinematyki i dynamiki ciała sztywnego, termodynamiki

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	20	20					5

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu mechaniki płynów przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich	K_W02	P7S_WG
W2	ma wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	K_W09	P7S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, od ekspertów i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U01	P7S_UW
U2	potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi w zakresie mechaniki płynów	K_U05	P7S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			

K1	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i pozyskiwania opinii ekspertów w przypadku trudności z rozwiązaniem podejmowanych przedsięwzięć	K_K01	P7S_KK
K2	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia	K_K06	P7S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia tablicowe
---

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

test, kolokwium lub sprawdzian
--------------------------------

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Wykład</b>	Zastosowania równania Naviera – Stokesa Podobieństwo przepływów Podstawy teorii warstwy przyściennej Teoria przepływu turbulentnego Zasada pędu i momentu pędu w mechanice płynów Płaski i przestrzenny przepływ potencjalny Przepływy w kanałach otwartych Wprowadzenie do reologii cieczy elektro i magnetoreologicznych Nieustalone przepływy cieczy, uderzenie hydrauliczne Wprowadzenie do dynamiki gazów
<b>Ćwiczenia</b>	Rozwiązywanie przykładów (zadań) do treści omówionych na wykładzie

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1			x		
W2			x		
U1			x		
U2			x		
K1			x		
K2			x		

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. Bukowski, P. Kijowski: Kurs mechaniki płynów, 1980, PWN,</li> <li>2. Z. Orzechowski, J. Prywer, R. Zarzycki : Mechanika płynów w inżynierii środowiska, 1997, PWN,</li> <li>3. R. Gryboś : Podstawy mechaniki płynów, 1998, PWN,</li> <li>4. R. Puzyrewski, J. Sawicki : Podstawy mechaniki płynów, 1998, PWN,</li> <li>5. Y.A. Cengel, J. M. Cimbala: Fluid Mechanics, New York, NY 10020. Copyright</li> </ol>
-----------------------	---

	© 2006 by The McGraw-Hill Companies.
Literatura uzupełniająca	1. W. J. Prosnak: Mechanika płynów, 1970, t.I PWN, 2. J. Bukowski, Mechanika płynów, 1975, PWN.

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	40
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	3
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		65
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>5</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: 03-MBM-ORGZA-ND1

Pozycja planu: A.2

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Organizacja i zarządzanie
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	1. Procesy, maszyny i systemy produkcyjne 2. Konstrukcja maszyn i urządzeń 3. Eksploatacja maszyn i pojazdów 4. Technika tworzyw polimerowych 5. Maszyny i urządzenia rolnicze 6. Samochody i ciągniki 7. Inżynieria odnawialnych źródeł energii 8. Konstrukcja dronów
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Izabela Piasecka, dr hab. inż.
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Podstawy przedsiębiorczości
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu matematyki i przedsiębiorczości. Umiejętność pozyskiwania informacji z literatury. Świadomość ważności problematyki organizacji i zarządzania we współczesnej gospodarce.

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I	10	10	-	-	-	-	2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością	K_W10	P7S_WK
W2	zna zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	K_W12	P7S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, od ekspertów i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane	K_U01	P7S_UW

	informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie		
U2	potrafi współpracować w ramach prac zespołowych z innymi osobami oraz potrafi kierować pracą zespołu	K_U11	P7S_UO
U3	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia	K_U12	P7S_UU
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	K_K02	P7S_KK
K2	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	K_K03	P7S_KO
K3	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia	K_K06	P7S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia audytoryjne, dyskusja.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwium pisemne lub ustne.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<p><b>WYKŁADY</b></p> <p><b>Temat: Podstawy zarządzania organizacjami.</b>  Zakres poruszanych zagadnień: Organizacje – istota, cechy, typologia, fazy rozwoju. System organizacyjny. Wnętrze i otoczenie organizacji. Pojęcie i funkcje zarządzania organizacjami. Zarządzanie operacyjne i strategiczne. Kierowanie. Role kierowników w organizacjach. Styl kierowania jako element kultury organizacyjnej. Decyzje w zarządzaniu organizacją. Zmiana jako wyznacznik procesu zarządzania. Ewolucja nauki i praktyki zarządzania na przestrzeni stulecia. Metody i narzędzia zarządzania organizacją. Konteksty zarządzania.</p> <p><b>Temat: Przedsiębiorstwo jako obiekt działań przedsiębiorczych.</b>  Zakres poruszanych zagadnień: Przedsiębiorczość jako zjawisko społeczno-ekonomiczne i kulturowe. Istota przedsiębiorczości. Przedsiębiorca jako kreator i realizator działań przedsiębiorczych. Pojęcie i cechy przedsiębiorstwa. Firma a przedsiębiorstwo. Cele działalności współczesnego przedsiębiorstwa. Typologia przedsiębiorstw.</p> <p><b>Temat: Organizacyjno-prawne formy działania przedsiębiorstw.</b>  Zakres poruszanych zagadnień: Istota formy organizacyjno-prawnej przedsiębiorstwa. Problem wyboru formy organizacyjno-prawnej. Prawne podstawy funkcjonowania przedsiębiorstw w Polsce. Funkcjonowanie przedsiębiorstw w różnych formach organizacyjno-prawnych.</p>
--	--

**Temat: Zarządzanie przedsiębiorstwem korporacyjnym.**

Zakres poruszanych zagadnień: Spółka kapitałowa przedsiębiorcą korporacyjnym. Spółka a przedsiębiorstwo spółki. Rozdział funkcji własności i funkcji zarządzania. Rola menedżerów. Układ celów i interesów w spółce kapitałowej. Teoria agencji. Modele nadzoru w spółkach kapitałowych. Modele zarządzania spółkami kapitałowymi. Zatrudnienie i wynagradzanie naczelnego kierownictwa spółek kapitałowych.

**Temat: Współczesne koncepcje i metody zarządzania przedsiębiorstwem.**

Zakres poruszanych zagadnień: Współczesne paradygmaty zarządzania przedsiębiorstwem. Aktualne tendencje w kształtowaniu struktur organizacyjnych. Przedsiębiorstwa wirtualne i sieciowe. Jakość i aktywa niematerialne w działalności przedsiębiorstw. Wybrane koncepcje i metody kształtowania zmian organizacyjnych w przedsiębiorstwie. Umiędzynarodowienie i globalizacja przedsiębiorstw.

**Temat: Działalność małych i średnich przedsiębiorstw.**

Zakres poruszanych zagadnień: Istota małych i średnich przedsiębiorstw. Definiowanie małych i średnich przedsiębiorstw. Wyodrębnianie małych i średnich przedsiębiorstw w oparciu o kryteria jakościowe. Wyodrębnianie małych i średnich podmiotów gospodarczych za pomocą pomiaru cech ilościowych i kryteriów mieszanych. Specyfika strategii małych i średnich przedsiębiorstw.

**Temat: Przedsiębiorstwa rodzinne.**

Zakres poruszanych zagadnień: Pojęcie i cechy przedsiębiorstw rodzinnych. Modele cyklu życia przedsiębiorstwa rodzinnego. Specyfika zarządzania przedsiębiorstwami rodzinnymi. Sukcesja jako strategiczne zagadnienie przedsiębiorstwa rodzinnego.

**Temat: Metody współczesnego marketingu w przedsiębiorstwie.**

Zakres poruszanych zagadnień: Pojęcie i zakres funkcji marketingowej we współczesnym przedsiębiorstwie. Metody badania potrzeb konsumentów. Tworzenie kanałów dystrybucji i metody sprzedaży. Podstawy komunikacji marketingowej. Metody planowania marketingowego.

**ĆWICZENIA AUDYTORYJNE**

**Temat: Zasoby przedsiębiorstwa i jego otoczenie.**

Zakres poruszanych zagadnień: Pojęcie i klasyfikacja zasobów przedsiębiorstwa. Zasoby a majątek przedsiębiorstwa. Struktura majątku przedsiębiorstwa i źródeł jego finansowania. Majątek trwały w przedsiębiorstwie. Majątek obrotowy przedsiębiorstwa. Charakter otoczenia przedsiębiorstwa. Otoczenie bliższe. Otoczenie dalsze.

**Temat: Wzrost i rozwój przedsiębiorstwa.**

Zakres poruszanych zagadnień: Wzrost i rozwój wewnętrzny i zewnętrzny przedsiębiorstw. Główne problemy decyzyjne w cyklu życia przedsiębiorstwa. Inwestycje i ich wpływ na rozwój przedsiębiorstwa. Innowacje i postęp techniczno-organizacyjny a rozwój przedsiębiorstwa. Związki kooperacyjne

	<p>przedsiębiorstw. Związki kapitałowe przedsiębiorstw.</p> <p>Temat: <b>Metody zarządzania strategicznego.</b>  Zakres poruszanych zagadnień: Istota i cele strategicznego zarządzania przedsiębiorstwem. Strategia przedsiębiorstwa i jej elementy. Proces zarządzania strategicznego. Analiza strategiczna przedsiębiorstwa. Planowanie strategiczne i wybór strategii przedsiębiorstwa. Alianse strategiczne.</p> <p>Temat: <b>Metody finansowania działalności przedsiębiorstwa.</b>  Zakres poruszanych zagadnień: Finansowanie przedsiębiorstwa jako podstawa jego rozwoju. Klasyfikacja źródeł finansowania przedsiębiorstwa. Podstawowe formy finansowania przedsiębiorstw. Kryteria wyboru źródeł finansowania rozwoju przedsiębiorstwa.</p> <p>Temat: <b>Ocena ekonomicznej efektywności przedsiębiorstw.</b>  Zakres poruszanych zagadnień: Rodzaje działalności przedsiębiorstwa i jej efekty ekonomiczne. Istota efektywności ekonomicznej i jej pomiar. Ekonomiczna wartość dodana jako miernik dokonań przedsiębiorstwa. Koszty w działalności przedsiębiorstwa. Metody wyceny wartości przedsiębiorstwa.</p> <p>Temat: <b>Metody zarządzania kapitałem ludzkim przedsiębiorstwa.</b>  Zakres poruszanych zagadnień: Zasoby ludzkie jako zasób strategiczny przedsiębiorstwa. Cele i zakres zarządzania zasobami ludzkimi w przedsiębiorstwie. System zarządzania zasobami ludzkimi w przedsiębiorstwie. Metody „alokacji” personelu w przedsiębiorstwie. Metody kreowania rozwoju personelu. Motywowanie pracowników w przedsiębiorstwie. Organizacja funkcji personalnej w przedsiębiorstwie.</p> <p>Temat: <b>Zarządzanie wiedzą i kapitałem intelektualnym przedsiębiorstwa.</b>  Zakres poruszanych zagadnień: Zarządzanie wiedzą jako kluczowym zasobem przedsiębiorstwa. Kapitał intelektualny przedsiębiorstwa i jego składowe. Proces tworzenia i wykorzystania kapitału intelektualnego. Pracownicy wiedzy i ich rola we współczesnym przedsiębiorstwie.</p>
--	--

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium ustne lub pisemne	Projekt	Sprawozdanie	Dyskusja
W1			x			
W2			x			
U1			x			
U2						x
U3			x			
K1						x
K2						x
K3						x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kisielnicki J., 2008: Zarządzanie. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne. Warszawa.</li> <li>2. Koźmiński A. (red.), 2014: Zasady zarządzania, Oficyna Wolters Kluwer Business, Warszawa.</li> <li>3. Marek S., Białasiewicz M. (red.), 2008: Podstawy nauki o organizacji, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.</li> <li>4. Stabryła A. (red.), 2012: Podstawy organizacji i zarządzania. Podejścia i koncepcje badawcze, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków.</li> <li>5. Zakrzewska-Bielawska A., (red.), 2012: Podstawy zarządzania. Teoria i ćwiczenia, Oficyna Wolter Kluwer Business, Warszawa.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Weiss E. (red.), 2008: Podstawy i metody zarządzania. Wybrane zagadnienia, Wizja Press &amp; IT, Warszawa.</li> <li>2. Sokołowska S., 2009: Organizacja i zarządzanie. Ujęcie teoretyczne, Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Opole.</li> <li>3. Strużycki M. (red.), 2008: Podstawy zarządzania, Oficyna Wydawnicza Szkoły Głównej Handlowej, Warszawa.</li> <li>4. Kaczmarek B., 2013: Współczesne wyzwania dla zarządzania przedsiębiorstwami, Wydawnictwo Dom Organizatora TNOiK, Toruń.</li> <li>5. Foss Nicolai J., 2012: Innovating Organization and Management. Cambridge University Press.</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	20
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	14
	Studiowanie literatury	18
	Inne (przygotowanie do zaliczeń)	16
Łączny nakład pracy studenta		70
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: A.3

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Niezawodność i bezpieczeństwo
Kierunek studiów	Mechanika i budowa maszyn
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Procesy, maszyny i systemy produkcyjne</li> <li>2. Konstrukcja maszyn i urządzeń</li> <li>3. Eksploatacja maszyn i pojazdów</li> <li>4. Technika tworzyw polimerowych</li> <li>5. Maszyny i urządzenia rolnicze</li> <li>6. Samochody i ciągniki</li> <li>7. Inżynieria odnawialnych źródeł energii</li> <li>8. Konstrukcja dronów</li> </ol>
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Klaudiusz Migawa, dr hab. inż. Agnieszka Sołtysiak, mgr inż.
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Statystyka matematyczna, Podstawy eksploatacji maszyn, Podstawy konstrukcji maszyn
Wymagania wstępne	Ma wiedzę z zakresu: matematyki, podstawowych zagadnień rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej, podstaw budowy i eksploatacji maszyn, faz istnienia obiektów technicznych, badań eksploatacyjnych, działania złożonych systemów technicznych, zasad modelowania systemów i procesów eksploatacji

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I	10	10					2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma pogłębioną wiedzę o eksploatacji maszyn	K_W06	P7S_WG
W2	ma wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin	K_W09	P7S_WG

	nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów		
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, od ekspertów i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U01	P7S_UW
U2	potrafi współpracować w ramach prac zespołowych z innymi osobami oraz potrafi kierować pracą zespołu	K_U11	P7S_UO
U3	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia	K_U12	P7S_UU
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	K_K02	P7S_KO
K2	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	K_K04	P7S_KO P7S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia audytoryjne z zastosowaniem technik multimedialnych

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

jedno kolokwium pisemne na koniec semestru, opracowanie matematycznego modelu wyznaczania gotowości obiektów technicznych w formie pisemnej na koniec semestru

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<p><b>Wykład:</b>  Cechy obiektów technicznych – mierzalne i niemierzalne. Stan zdadności i niezdatności obiektu technicznego. Pojęcie niezawodności obiektu technicznego. Rodzaje obiektów technicznych w niezawodności – obiekty proste i złożone. Niezawodność w odniesieniu do faz istnienia obiektu technicznego. Koszty w funkcji niezawodności obiektu technicznego. Klasy obiektów technicznych w teorii niezawodności. Modele niezawodności obiektów nienaprawialnych (elementów). Modele odnowy obiektów naprawialnych (systemów technicznych). Struktury obiektów technicznych (podstawowe i mieszane). Pojęcie gotowości systemu technicznego. Stany i rodzaje gotowości obiektu technicznego. Podstawowe charakterystyki gotowości. Modelowanie niezawodności i gotowości systemu technicznego o określonej strukturze. Definicje podstawowych pojęć z zakresu teorii bezpieczeństwa systemów technicznych. Związek teorii niezawodności i bezpieczeństwa. Miary ryzyka i bezpieczeństwa systemów. Modelowanie strat i ryzyka. Proces analizowania i zarządzania ryzykiem. Metody oceny bezpieczeństwa systemów.</p> <p><b>Ćwiczenia audytoryjne:</b>  Tok badań niezawodności obiektów technicznych. Wyznaczanie niezawodności obiektów prostych i systemów technicznych - charakterystyki rozkładu empirycznego oraz wybranych rozkładów teoretycznych. Wyznaczanie niezawodności i gotowości systemu technicznego o określonej strukturze. Wyznaczanie niezawodności i gotowości obiektów technicznych na podstawie matematycznego modelu procesu eksploatacji.</p>
--	---

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Opracowanie
W1			x			x
W2			x			
U1			x			x
U2						x
U3			x			x
K1			x			x
K2			x			

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Szopa, T., 2009. Niezawodność i bezpieczeństwo. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.</li> <li>2. Ważyńska-Fiok, K., Jaźwiński, J., 1990. Niezawodność systemów technicznych. PWN, Warszawa.</li> <li>3. Młyńczak, M., 1997. Analiza ryzyka w transporcie i przemyśle. OW Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Woropay, M., Żurek, J., Migawa, K., 2003. Model oceny i kształtowania gotowości operacyjnej podsystemu utrzymania ruchu w systemie transportowym. ITE, Radom.</li> <li>5. Iosifescu, M., 1988. Skończone procesy Markowa i ich zastosowanie. PWN, Warszawa.</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	20
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	13
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		2

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.4

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Podstawowe Problemy Logistyki
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	Procesy, maszyny i systemy produkcyjne Konstrukcja maszyn i urządzeń Eksploatacja maszyn i pojazdów Technika tworzyw polimerowych Maszyny i urządzenia rolnicze Samochody i ciągniki Inżynieria odnawialnych źródeł energii Konstrukcja dronów
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Marietta Markiewicz
Przedmioty wprowadzające	Organizacja i zarządzanie
Wymagania wstępne	Podstawy zarządzania przedsiębiorstwem

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I	10			10			3

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę dotyczącą zarządzania przedsiębiorstwem oraz zarządzania jakością.	K_W10	P7S_WK
W2	zna zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, w szczególności dotyczącej podmiotów gospodarczych.	K_W12	P7S_WK
<b>UMIĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi zaplanować oraz sklasyfikować procesy produkcyjne, wstępnie oszacować jego koszty.	K_U07	P7S_UW
U2	potrafi realizować oraz koordynować prace zespołowe w ramach projektów logistycznych.	K_U11	P7S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			

K1	potrafi określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania w zakresie logistyki oraz przedsiębiorczości.	K_K01	P7S_KO
K2	zyskuje cechy osoby aktywnej i kreatywnej, działającej zgodnie z zasadami etyki.	K_K05 K_K03	P7S_KO

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe
--

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne, przygotowanie projektu
--

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p><b>Wykład:</b> Podstawowe pojęcia dotyczące systemów logistycznych; logistyka w strukturach przedsiębiorstwa; centra logistyczne; ekologistka; łańcuch logistyczny; zarządzanie łańcuchem dostaw; procesowe ujęcie logistyki; logistyka produkcji, dystrybucji i zaopatrzenia.</p> <p><b>Ćwiczenia projektowe:</b> Wybór przedsiębiorstwa produkcyjno- transportowego; Charakterystyka procesów logistycznych zachodzących w wybranym przedsiębiorstwie; Łańcuch logistyczny wybranego przedsiębiorstwa; Charakterystyka procesów zaopatrzenia, produkcji i dystrybucji w wybranym przedsiębiorstwie.</p>
---	--

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1			X		
W2			X		
U1				X	
U2				X	
K1				X	
K2			X		

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Szymonik A.: Logistyka i zarządzanie łańcuchem dostaw. Część 1. DIFIN - Centrum Doradztwa i Informacji Sp. z o.o. Warszawa 2010 2. Szymonik A.: Logistyka i zarządzanie łańcuchem dostaw. Część 2. DIFIN - Centrum Doradztwa i Informacji Sp. z o.o. Warszawa 2010
Literatura uzupełniająca	3. Fechner, I.: Centra logistyczne : cel, realizacja, przyszłość. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2004 4. Nowicka-Skowron M.: Efektywność systemów logistycznych. Polskie Wydaw. Ekonomiczne, 2000. 5. Korzeń Z.: Ekologistyka. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań2001.

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone	Udział w zajęciach dydaktycznych,	20

z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	wskazanych w pkt. 1B	
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	25
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	25
Łączny nakład pracy studenta		90
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: A.5

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Komunikacja społeczna
Kierunek studiów	Mechanika i budowa maszyn
Poziom studiów	Studia drugiego stopnia (1,5-letnie magistersko - inżynierskie)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	1. Procesy, maszyny i systemy produkcyjne 2. Konstrukcja maszyn i urządzeń 3. Eksploatacja maszyn i pojazdów 4. Technika tworzyw polimerowych 5. Maszyny i urządzenia rolnicze 6. Samochody i ciągniki 7. Inżynieria odnawialnych źródeł energii 8. Konstrukcja dronów
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Monika Gawin, mgr
Przedmioty wprowadzające	Brak wymagań
Wymagania wstępne	Wiedza z zakresu zasad współżycia społecznego zdobyta w ramach przedmiotów licealnych WOS i pokrewnych oraz w przebiegu toku studiów pierwszego stopnia.

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	10						1

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
K_W09	ma wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	P7S_WG	P7S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
K_U05	potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi	P7S_UW	P7S_UW
K_U09	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych	P7S_UK	

	środowiskach w tym także w formie debaty oraz publikacji naukowej		
K_U11	potrafi współpracować w ramach prac zespołowych z innymi osobami oraz potrafi kierować pracą zespołu	P7S_UO	
K_U12	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia	P7S_UU	
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K_K01	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i pozyskiwania opinii ekspertów w przypadku trudności z rozwiązaniem podejmowanych przedsięwzięć	P7S_KK	
K_K02	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	P6S_KK	
K_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia	P7S_KR	

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia, dyskusja, gry dydaktyczne, materiały dodatkowe

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

przygotowanie projektu i/lub złożenie referatu

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<b>WYKŁAD</b>	<p>TEMAT: Wstęp do tematu komunikacji społecznej: Komunikacja jako proces interakcyjny. Komunikacja werbalna i niewerbalna. Percepcja i jej znaczenie w relacjach interpersonalnych.</p> <p>TEMAT: Funkcje komunikacji niewerbalnej; rodzaje komunikatów niewerbalnych (kontakt wzrokowy, mimika, gesty i ruchy ciała, postawa ciała, kontakt sensoryczny, zachowania przestrzenne, prezencja); Kontekst komunikacyjny i jego wpływ na interpretację. Bariery komunikacyjne i zakłócenia w procesach komunikacji interpersonalnej.</p> <p>TEMAT: Komunikowanie interpersonalne: typy i systemy komunikowania społecznego. Komunikacja organizacyjna a interpersonalna. Rola i funkcje komunikacji w organizacjach i pracy zespołowej.</p> <p>TEMAT: Skuteczna i efektywna komunikacja interpersonalna (aktywne słuchanie, nastawienie na cel komunikacyjny, wiarygodność, konstruktywna krytyka, informacja zwrotna) Sposoby wzmacniania kompetencji komunikacyjnych jako element podnoszenia kompetencji zawodowych.</p> <p>TEMAT: Wystąpienia publiczne i autoprezentacja, sposoby kreowania własnego wizerunku, jako elementu komunikacji pozawerbalnej.</p>
---------------	---

Prezentowanie wyników prac badawczych i projektów.

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Prezentacja
W09				x		
U05				x		
U09				x		x
U11				x		
U12				x		
K01				x		
K02				x		
K06				x		

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>Literatura podstawowa</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Necki Z., <i>Komunikacja międzyludzka</i>, Antykwa, Kraków, 2000</li> <li>2. Griffin E., <i>Podstawy komunikacji społecznej</i>, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne. Gdańsk, 2003</li> <li>3. McKay, M., Davis, D., Fanning, P.: <i>Sztuka skutecznego porozumiewania się</i>. Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne. Gdańsk, 2004.</li> <li>4. Ch. Hamilton, <i>Skuteczna komunikacja w biznesie</i>, Wydaw. Nauk. PWN, Warszawa 2011.</li> <li>5. Baney J., <i>Komunikacja interpersonalna</i>, Wolters Kluwer Polska Sp. z o.o., Warszawa 2009.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gallo C., <i>Talk Like TED</i>, Wydawnictwo Pan Macmillan, 2019</li> <li>2. Goleman D., <i>Inteligencja emocjonalna</i>, Media Rodzina, Poznań 1997</li> <li>3. Sinek S., <i>Start with Why</i>, Penguin Books, 2011</li> <li>4. Chapman G., <i>The Five Love Languages: How to Express Heartfelt Commitment to Your Mate</i>, Intervarsity Press, 2015</li> <li>5. Filipiak M., <i>HOMO COMMUNICANS. Wprowadzenie do teorii masowego komunikowani</i>, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskie, Lublin 2005</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń,	5

	przygotowanie projektu itd.)	
Łączny nakład pracy studenta		30
	<b>Liczba punktów ECTS</b>	1

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: MBM PP

Pozycja planu: A.6

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Podstawy Przedsiębiorczości
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom studiów	Drugiego stopnia – magistersko-inżynierskie
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Niestacjonarne
Specjalność	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Procesy, maszyny i systemy produkcyjne</li> <li>2. Konstrukcja maszyn i urządzeń</li> <li>3. Eksploatacja maszyn i pojazdów</li> <li>4. Technika tworzyw polimerowych</li> <li>5. Maszyny i urządzenia rolnicze</li> <li>6. Samochody i ciągniki</li> <li>7. Inżynieria odnawialnych źródeł energii</li> <li>8. Konstrukcja dronów</li> </ol>
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Robert Kasner, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Brak wymagań
Wymagania wstępne	Brak wymagań

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	20						1

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	zna zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	K_W12	P7S_WK
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, od ekspertów i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U01	P7S_UW
U2	potrafi zaplanować proces produkcji prostych maszyn i urządzeń i wstępnie oszacować jego koszty	K_U07	P7S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			

K1	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	K_K03	
----	---	-------	--

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

<b>Wykład:</b> wykład multimedialny, prezentacje komputerowe, metoda przypadków
---

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwium
-----------

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<b>Wykład:</b> Rodzaje przedsiębiorstw i instytucji występujących w Polsce. Podstawy funkcjonowania rynku gospodarczego . Rynek papierów wartościowych. Budżet i polityka fiskalna państwa. Źródła finansowania, rola pieniądza i znaczenie banków w gospodarce rynkowej. Podstawy ekonomiczne podejmowania decyzji w przedsiębiorstwie, system finansowo-księgowy oraz wartość pieniądza w czasie. Podstawowe wskaźniki oceny efektywności ekonomicznej inwestycji kapitałowych. Efektywność projektów inwestycyjnych finansowanych kapitałem własnym i obcym. Analiza koncepcji biznesowych wybranych działalności. Modelowanie finansowe przedsięwzięć inwestycyjnych. Wrażliwość efektywności finansowej projektów inwestycyjnych na koszty wytworzenia, użytkowania oraz planowane korzyści
---	---

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1			x		
W2			x		
U1			x		
U2			x		
K1			x		
K2			x		

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Cieślik J., 2010, Przedsiębiorczość dla ambitnych. Jak uruchomić własny biznes, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne Warszawa. 2. Marciniak S., 2013, Makro- i mikroekonomia. Podstawowe problemy współczesności, Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa.
-----------------------	--

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	20
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	8
	Studiowanie literatury	15

	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		2

ostateczna liczba punktów ECTS

**Kod przedmiotu:**

**MBM ND**

**Pozycja planu:**

**A.7**

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Dynamika maszyn
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom studiów	Drugiego stopnia
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Studia niestacjonarne
Specjalność	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Procesy, maszyny i systemy produkcyjne</li> <li>➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń</li> <li>➤ Eksploatacja maszyn i pojazdów</li> <li>➤ Technika tworzyw polimerowych</li> <li>➤ Maszyny i urządzenia rolnicze</li> <li>➤ Samochody i ciągniki</li> <li>➤ Inżynieria odnawialnych źródeł energii</li> <li>➤ Konstrukcja dronów</li> </ul>
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Tomasz Piątkowski, prof. dr hab. inż.
Przedmioty wprowadzające	Fizyka, matematyka, mechanika ogólna
Wymagania wstępne	Brak

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	20	-	-	-	-	-	2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie dynamiki maszyn	K_W04	P7S_WG
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi formułować, zamodelować i rozwiązać zadania dynamiki z układami wielomasowymi oraz zinterpretować uzyskane wyniki	K_U05	P7S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i pozyskiwania opinii ekspertów w przypadku trudności z rozwiązaniem podejmowanych przedsięwzięć	K K01	P7S_KK

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład – wykorzystanie środków audiowizualnych.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład – kolokwium.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<b>Tematyka wykładów</b> Pojęcia sygnału, podział sygnałów, synteza sygnałów, zjawisko dudnienia. Drgania mechaniczne, podział drgań. Drgania układów o jednym i wielu stopniach swobody. Zjawisko rezonansu i zasady jego eliminacji. Zapis macierzowy równań ruchu układów wielomasowych. Drgania układów ciągłych. Drgania samowzbudne. Wybrane zagadnienia drgań nieliniowych.
---	---

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
U1			x			
K1			x			

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Leyko J., 2008. Dynamika, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa. 2. Holka H., 2011. Drgania i dynamika maszyn, Wydawnictwo Uczelniane UTP w Bydgoszczy. 3. Gryboś R., 2009. Drgania maszyn, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice. 4. Giergiel J., 2004. Drgania mechaniczne układów dyskretnych: teoria, przykłady.
Literatura uzupełniająca	1. Kapitaniak T., 2005, Wstęp do teorii drgań, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej.

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	20
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	3
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		40
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: B1

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Elektrotechnika
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom studiów	Drugiego stopnia
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Procesy, maszyny i systemy produkcyjne</li> <li>➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń</li> <li>➤ Eksploatacja maszyn i pojazdów</li> <li>➤ Technika tworzyw polimerowych</li> <li>➤ Maszyny i urządzenia rolnicze</li> <li>➤ Samochody i ciągniki</li> <li>➤ Inżynieria odnawialnych źródeł energii</li> <li>➤ Konstrukcja dronów</li> </ul>
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Piotr Kolber, dr inż. Daniel Perczyński, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Podstawy elektroniki i elektrotechniki
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych zagadnień, zjawisk z zakresu elektrotechniki i elektroniki oraz elementów, układów elektronicznych i maszyn elektrycznych odpowiadających programowi studiów pierwszego stopnia z przedmiotu podstaw elektroniki i elektrotechniki na Wydziale Inżynierii Mechanicznej

### B. Semestralny/ rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II			10				1

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma pogłębioną wiedzę o eksploatacji maszyn elektrycznych	K_W06	P7S_WG
...			
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, katalogów, norm związane z eksploatacją maszyn	K_U01	P_7S_UW

	elektrycznych i podstawowych układów elektronicznych, dokonywać ich właściwej interpretacji oraz wyciągać wnioski		
U2	potrafi projektować proste systemy eksploatacji maszyn i urządzeń w oparciu o wybrane maszyny elektryczne i elementy, układy elektroniczne	K_U08	P_7S_UW
...			
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	w obliczu postępu naukowo-technicznego jest zdolny do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i pozyskiwania opinii ekspertów w przypadku trudności z rozwiązaniem podejmowanych przedsięwzięć z zakresu elektrotechniki	K_K01	P7S_KK
...			

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

ćwiczenia laboratoryjne

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Ćwiczenia laboratoryjne	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Badanie obcowzbudnej prądnicy prądu stałego.</li> <li>2. Badanie obcowzbudnego silnika prądu stałego.</li> <li>3. Badanie indukcyjnego silnika klatkowego.</li> <li>4. Badanie filtrów pasywnych RC</li> <li>5. Badanie silnika krokowego</li> </ol>
-------------------------	--

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja i dyskusja
W1					x	x
...						
U1					x	
U2					x	
...						
K1						x
...						

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hempowicz P. i in., 2013. Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków. WNT Warszawa</li> <li>2. Opydo W., 2012. Elektrotechnika i elektronika dla studentów wydziałów nieelektrycznych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kolber P., Kozłowska A., Perczyński D., 2002. Podstawy badań eksploatacyjnych maszyn elektrycznych. Wyd. Uczelniane ATR Bydgoszcz</li> </ol>

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	10
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		42
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>1</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: **B.2**

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Materiały polimerowe i kompozytowe
Kierunek studiów	Mechanika i budowa maszyn
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Procesy, maszyny i systemy produkcyjne</li> <li>➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń</li> <li>➤ Eksploatacja maszyn i pojazdów</li> <li>➤ Technika tworzyw polimerowych</li> <li>➤ Maszyny i urządzenia rolnicze</li> </ul>
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Katedra Technik Wytwarzania
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dr hab. inż. Dariusz Sykutera prof. PBŚ
Przedmioty wprowadzające	Inżynieria materiałowa, Techniki wytwarzania – przetwórstwo tworzyw sztucznych.
Wymagania wstępne	Zakres wiedzy materiałoznawczej w zakresie relacji struktura – właściwości mechaniczne materiałów, wiedza w zakresie podstaw wytrzymałości mechanicznej materiałów, umiejętność kojarzenia nazw i właściwości podstawowych tworzyw polimerowych.

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	10 <sup>E</sup>		10				2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu chemii polimerów, przydatną do rozumienia zagadnień nauki o materiałach polimerowych, zwłaszcza termoplastycznych oraz o materiałach kompozytowych na podstawie polimerowej.	K_W03	P7S_WG
W2	ma pogłębioną wiedzę w zakresie współczesnych inżynierskich materiałów polimerowych i kompozytowych oraz materiałów konstrukcyjnych o obniżonej gęstości.	K_W07	P7S_WG

UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, komputerowych baz danych tworzyw polimerowych oraz od producentów tworzyw polimerowych; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji za pomocą wskazanych wskaźników materiałowych, a także dokonywać wyboru odpowiedniego materiału oraz formułować opinie na temat materiałów inżynierskich.	K_U01	P7S_WG
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy w zakresie potrzeby doboru materiału polimerowego i pozyskiwania opinii ekspertów w przypadku trudności z rozwiązaniem podejmowanych przedsięwzięć	K_K01	P7S_KK
K2	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w zakresie doboru materiału polimerowego i kompozytowego, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, związane z przyjęciem określonego rozwiązania w zakresie doboru materiału do określonego zastosowania technicznego.	K_K04	P7S_KO P7S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

np. wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, pokaz próbek materiałów,

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny, aktywność na zajęciach, sprawozdania z przeprowadzonych ćwiczeń

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<p><b>Wykłady (W)</b> <b>Tematy zajęć wykładowych</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) struktura a właściwości materiałów polimerowych,</li> <li>b) polimerowe tworzywa konstrukcyjne,</li> <li>c) zachowanie się tw. polimerowych pod obciążeniem, pełzanie,</li> <li>d) zależność właściwości mechanicznych od czasu i temperatury,</li> <li>e) sposoby modyfikacji właściwości tworzyw polimerowych,</li> <li>f) materiały polimerowe, hybrydowe, typu kanapkowego (warstwowe),</li> <li>g) charakterystyka materiałów składowych kompozytu: osnowy metalowe, ceramiczne, polimerowe; wzmocnienie- włókna ciągłe, krótkie, roving,</li> <li>h) projektowanie konstrukcji z materiałów kompozytowych,</li> <li>i) odporność środowiskowa polimerów i kompozytów,</li> <li>j) kierunki rozwoju nauki w zakresie wytwarzania materiałów kompozytowych.</li> </ol> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne (L)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) identyfikacja struktury materiałów polimerowych i kompozytowych.</li> <li>b) wyznaczanie gęstości wybranych grup tworzyw, w tym napełnionych i kompozytowych,</li> <li>c) badania cech wytrzymałościowych podczas próby statycznego rozciągania termoplastów i kompozytów – porównanie z właściwościami materiałów metalowych,</li> <li>d) oznaczanie udarności metodą Charpy’ego,</li> </ol>
--	--

	e) wytwarzanie struktur lekkich.
--	----------------------------------

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1		x			
W2		x			
U1					x
K1					x
K2					x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ashby M., Cebon D., Shercliff H., Ashby M. F., 2011. Inżynieria materiałowa, Tom 1-2. Wydawnictwo Galaktyka.</li> <li>Miodownik M., 2021. Stuff Matters: Exploring the Marvelous Materials that Shape Our Man-Made World. Amazon. New York..</li> <li>Żuchowska D., 2000, Polimery konstrukcyjne: wprowadzenie do technologii i stosowania. Wyd. Naukowo-Techniczne Warszawa.</li> <li>Seachtling H., 2000. Tworzywa sztuczne: poradnik. Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa.</li> <li>Hyla I., Śledziona J., 2004. Kompozyty. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Broniewski T., Kapko J., Płaczek W., Thomalla J., 2000. Metody i ocena własności tworzyw sztucznych, Wyd. Naukowo-Techniczne Warszawa.</li> <li>Callister Jr. W. D., Rethwisch D. G., 2022. Materials Science and Engineering: An Introduction 9<sup>th</sup> Edition. WileyPLUS.</li> <li>Kubiński W., 2012. Materiałoznawstwo, Tom 1. Podstawowe materiały stosowane w technice. Wydawnictwo naukowe AGH, Kraków.</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	20
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		52
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: B.3

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Metody numeryczne w budowie maszyn
Kierunek studiów	MECHANIKA I BUDOWA MASZYN
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Procesy, maszyny i systemy produkcyjne 2. Konstrukcja maszyn i urządzeń 3. Eksploatacja maszyn i pojazdów 4. Technika tworzyw polimerowych 5. Maszyny i urządzenia rolnicze 6. Samochody i ciągniki 7. Inżynieria odnawialnych źródeł energii 8. Konstrukcja dronów
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział inżynierii mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Przemysław Strzelecki
Przedmioty wprowadzające	Matematyka inżynierska Technologie informacyjne
Wymagania wstępne	Wiedza i umiejętności w zakresie algebry liniowej, analizy matematycznej, statystyki i rachunku prawdopodobieństwa. Podstawowe umiejętności posługiwania się pakietem MS Office lub podobnym.

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I	10		20				3

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
1	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań z matematycznego i numerycznego modelowania elementów maszyn	K_W01	P7S_WG
2	ma pogłębioną wiedzę w zakresie modelowania wspomagającego projektowanie maszyn	K_W02	P7S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			

3	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K_U04	P7S_UW
4	potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi	K_U05	P7S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
5	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	K_K04	P7S_KO P7S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Formą zaliczenia przedmiotu w zakresie wykładu jest zaliczenie pisemne przeprowadzane po zakończeniu cyklu wykładowego. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie dwóch kolokwium pisemnych przeprowadzanych po każdym module ćwiczeń.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<p><b>a) Wykłady:</b></p> <p>Arytmetyka zmiennopozycyjna, metody dokładne i iteracyjne rozwiązywania układów równań liniowych, interpolacja i aproksymacja numeryczna, całkowanie numeryczne, rozwiązywanie równań i układów równań nieliniowych, poszukiwanie ekstremów funkcji, rozwiązywanie zagadnień początkowych i brzegowych dla równań i układów różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego, podstawy numeryczne metody elementów skończonych, podstawy numeryczne algorytmów optymalizacji dyskretnej.</p> <p><b>b) Ćwiczenia laboratoryjne:</b></p> <p>Moduł I: wprowadzenie do obsługi pakietu Matlab lub Scilab w zakresie interfejsu graficznego, tworzenie i operowanie wyrażeniami matematycznymi, tworzenia i operowanie wektorami i macierzami, wielomiany, wizualizacja danych i wyników obliczeń, elementy programowania w zakresie struktur sterujących, wyrażeń logicznych i tworzenia funkcji i procedur.</p> <p>Moduł II: rozwiązywanie układów równań liniowych, interpolacja, aproksymacja, ekstrapolacja danych, całkowanie numeryczne.</p> <p>Moduł III: rozwiązywanie równań i układów równań nieliniowych, poszukiwanie ekstremów funkcji, rozwiązywanie zagadnień początkowych i brzegowych dla równań i układów równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego.</p> <p>Moduł IV (nie podlega zaliczeniu – kontynuowany w ramach innych przedmiotów): podstawy metody elementów skończonych, podstawy optymalizacji numerycznej.</p>
--	---

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1			X		
W2			X		
U1			X		
U2			X		
K1			X		

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Skibicki D., Nowicki K., 2006, Metody numeryczne w budowie maszyn, opracowanie własne na prawach rękopisu, Wydawnictwa Uczelniane UTP.
Literatura uzupełniająca	Recktenwald G., 2000, Numerical Methods with Matlab: Implementation and Application, Perentice Hall Brozi A., 2010, Scilab w przykładach, Nakom

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta		80
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: B.3

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Zastosowanie MES w budowie maszyn
Kierunek studiów	MECHANIKA I BUDOWA MASZYN
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	1. Procesy, maszyny i systemy produkcyjne 2. Konstrukcja maszyn i urządzeń 3. Eksploatacja maszyn i pojazdów 4. Technika tworzyw polimerowych 5. Maszyny i urządzenia rolnicze 6. Samochody i ciągniki 7. Inżynieria odnawialnych źródeł energii 8. Konstrukcja dronów
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Przemysław Strzelecki
Przedmioty wprowadzające	Matematyka inżynierska Technologie informacyjne Projektowanie wspomagane komputerowo (CAD) Wytrzymałość materiałów Podstawy konstrukcji maszyn (PKM)
Wymagania wstępne	Wiedza i umiejętności w zakresie algebry liniowej, analizy matematycznej, statystyki i rachunku prawdopodobieństwa. Student zna podstawy i metody graficznego zapisu konstrukcji (CAD). Dodatkowo ma podstawową wiedzę z wytrzymałości materiałów i podstaw konstrukcji maszyn.

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I	10		20				3

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
2	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań z numerycznego modelowania obiektów technicznych	K_W01	P7S_WG

2	ma pogłębioną wiedzę w zakresie modelowania wspomagającego projektowanie maszyn	K_W05	P7S_WG
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
3	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym porównać pomiary eksperymentalne z symulacją komputerową, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K_U04	P7S_UW
4	potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi	K_U05	P7S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
5	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	K_K04	P7S_KO P7S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Formą zaliczenia przedmiotu w zakresie wykładu jest zaliczenie pisemne przeprowadzane po zakończeniu cyklu wykładowego. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie jednego kolokwium pisemnego.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<p><b>a) Wykłady:</b></p> <p>Podstawowe założenia Metody Elementów Skończonych, Macierz sztywności, Model elementu prętowego, Modelowanie warunków brzegowych, Zapis macierzy sztywności dla dwóch i więcej elementów, Zapis macierzy sztywności dla kratownicy, Zapis macierzy sztywności dla elementów trójwymiarowych, Błąd dyskretyzacji. Modelowanie dynamiki elementów maszyn, Modelowanie przepływu ciepła.</p> <p><b>b) Ćwiczenia laboratoryjne:</b></p> <p>Wprowadzenie do obsługi pakietu Matlab lub Scilab w zakresie interfejsu graficznego, tworzenie i operowanie wyrażeniami matematycznymi, tworzenia i operowanie wektorami i macierzami, wielomiany, wizualizacja danych i wyników obliczeń, elementy programowania w zakresie struktur sterujących, wyrażen logicznych i tworzenia funkcji i procedur.</p> <p>Zapis macierzy sztywności dla elementu prętowego, Wyznaczenia przemieszczeń, odkształceń i naprężenia, Dyskretyzacja elementu prętowego i omówienie wyników, Zapis macierzy sztywności dla kratownicy, Zapis macierzy sztywności dla elementów trójwymiarowych.</p>
--	--

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1			X		
W2			X		

U1			X		
U2			X		
K1			X		

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Hutton D., 2004. Fundamentals of Finite Element Analysis. The McGraw-Hill Companies, Inc; Zienkiewicz O., 1972. Metoda Elementów Skończonych. The McGraw-Hill Companies, Inc; Skibicki D., Nowicki K., 2006, Metody numeryczne w budowie maszyn, Wydawnictwa Uczelniane UTP.
Literatura uzupełniająca	Zagrajek T., Krzesiński G., Marek P., 2006. Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej; Holka H., Jarzyna T., 2014. Statyka i wytrzymałość materiałów, Wydawnictwa Uczelniane UTP.

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta		80
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

MiBM DS

Pozycja planu:

B.4

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Napędy hydrauliczne i pneumatyczne</b>
Kierunek studiów	Mechanika i Budowy Maszyn
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	Procesy, maszyny i systemy produkcyjne <ul style="list-style-type: none"> <li>– Konstrukcja maszyn i urządzeń</li> <li>– Eksploatacja maszyn i pojazdów</li> <li>– Technika tworzyw polimerowych</li> <li>– Maszyny i urządzenia rolnicze</li> <li>– Samochody i ciągniki</li> <li>– Inżynieria odnawialnych źródeł energii</li> </ul>
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dr hab. inż. Jerzy Sawicki, prof. uczelni dr inż. Emil Smyk
Przedmioty wprowadzające	Mechanika techniczna. Mechanika płynów, Podstawy konstrukcji maszyn
Wymagania wstępne	Mechanika techniczna. Mechanika płynów, Podstawy konstrukcji maszyn

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I	10						

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Student ma pogłębioną wiedzę w zakresie modelowania wspomagającego projektowanie maszyn w zakresie układów hydraulicznych i pneumatycznych...	K_W05	P7S_WG
W2	Student ma wiedzę o eksploatacji maszyn wyposażonych w układy hydrauliczne i pneumatyczne	K_W06	P7S_WG
W3	Student ma wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu napędu i sterowania hydraulicznego i pneumatycznego	K_W09	P7S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Student potrafi korzystać z katalogów, norm i patentów w celu dobrania odpowiednich komponentów hydraulicznych i pneumatycznych projektowanej maszyny. Potrafi	K_U02	P7S_UW

	porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym		
U2	Student potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia w zakresie napędów hydraulicznych i pneumatycznych	K_U06	P7S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w zakresie napędu i sterowania hydraulicznego i pneumatycznego, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	K_K01 K_K06	P7S_KK P7S_KR
K2	Student potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	K_K02	P7S_KO

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne w formie uzgodnionej na zajęciach

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Porównanie własności napędu hydraulicznego i pneumatycznego. Rodzaje cieczy roboczej i ich własności fizyczne. Zagadnienia przepływowe w instalacji hydraulicznej: straty ciśnienia i równanie różniczkowe bilansu przepływu. Szczelina jako podstawowy element konstrukcyjny maszyn waporowych. Budowa pomp, silników, siłowników hydraulicznych. Sprawność pomp i silników hydraulicznych. Systematyka zaworów hydraulicznych: konwencjonalnych, proporcjonalnych i serwozaworów.</p> <p>Układy sterowane dławieniowo. Układy sterowane objętościowo.</p> <p>Silniki pneumatyczne liniowe i obrotowe. Konwencjonalne zawory pneumatyczne. Serwozawory pneumatyczne. Pneumatyczne elementy logiczne. Sterowanie w funkcji: drogi, ciśnienia i czasu. Układy pneumo-hydrauliczne.</p> <p>Uwagi o eksploatacja układów hydraulicznych i pneumatycznych.</p>
--------	---

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Zaliczenie pisemne
W1						X
W2						X
W3						X
U1						X
U2						X
K1						X
K2						X

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Osiecki A.: Hydrostatyczny napęd maszyn. WNT, Warszawa 1998. 2. Stryczek S.: Napęd hydrostatyczny. T.I – Elementy, T.II – Układy. WNT, Warszawa 1995. 3. Szenajch W.: Napęd i sterowanie pneumatyczne. WNT, Warszawa 1997. 4. Zastempowski B., Matuszewski M., Musiał J., Styp-Rekowski M.: Zagadnienia hydrauliki i pneumatyki w ujęciu praktycznym. Wydawnictwo Uczelniane UTP, Bydgoszcz 2013.
Literatura uzupełniająca	Czasopisma naukowo-techniczne: Hydraulika i Pneumatyka

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	10
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	13
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		45
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>1</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

**Kod przedmiotu:**

**Pozycja planu:**

**B5**

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Nowoczesne materiały konstrukcyjne
Kierunek studiów	Mechanika i Budowy Maszyn
Poziom studiów	Drugiego stopnia
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Studia niestacjonarne
Specjalność	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. PROCESY, MASZYNY I SYSTEMY PRODUKCYJNE</li> <li>2. KONSTRUKCJA MASZYN I URZĄDZEŃ</li> <li>3. EKSPLOATACJA MASZYN I POJAZDÓW</li> <li>4. TECHNIKA TWORZYW POLIMEROWYCH</li> <li>5. MASZYNY I URZĄDZENIA ROLNICZE</li> <li>6. SAMOCHODY I CIĄGNIKI</li> <li>7. INŻYNIERIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII</li> <li>8. KONSTRUKCJA DRONÓW</li> </ol>
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Zdzisław Ławrynowicz, dr hab. inż., prof. uczelni
Przedmioty wprowadzające	Podstawy materiałoznawstwa, chemii, fizyki, matematyki
Wymagania wstępne	Słuchacz powinien posiadać umiejętności posługiwania się językiem specjalistycznym z zakresu kierunku kształcenia.

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
<b>II</b>	<b>10</b>	-	<b>10</b>	-	-	-	<b>3</b>

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma pogłębioną wiedzę o eksploatacji maszyn	K_W06	P7S_WG
W2	ma pogłębioną wiedzę w zakresie współczesnych materiałów inżynierskich	K_W07	P7S_WG

UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K_U04	P7S_UW
U2	potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi	K_U05	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i pozyskiwania opinii ekspertów w przypadku trudności z rozwiązaniem podejmowanych przedsięwzięć	K_K01	P7S_KK
K2	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia	K_K06	P7S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne
---

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

kolokwium zaliczeniowe, zaliczenie laboratorium
---

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<p><b>Celem wykładu</b> jest przedstawienie wiedzy z zakresu doboru nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych o założonych właściwościach mechanicznych, fizycznych i chemicznych, w tym szczególnie stopów metali oraz materiałów ceramicznych i kompozytowych.</p> <p>Podział, ogólne właściwości i zasady doboru materiałów. Stale spawalne o podwyższonej i wysokiej wytrzymałości. Stale martenzytyczne starzone typu maraging. Stale lekkie i stale bainityczne. Stale odporne na korozję - nierdzewne i kwasoodporne, w tym: nowoczesne stale austenityczne i ferrytyczno-austenityczne "duplex". Stopy do pracy w podwyższonych i wysokich temperaturach. Żarowytrzymałe nadstopy na osnowie niklu i kobaltu, w tym: materiały do budowy turbin energetycznych i silników lotniczych. Stopy w energetyce jądrowej.</p> <p>Stale o podwyższonej wytrzymałości - HSS - High Strength Steels</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stale niskowęglowe do głębokiego tłoczenia - Mild Steels</li> <li>2. Stale umacniane roztworowo – Phosphorus Alloyed Steels (P, Mn, Si)</li> <li>3. Stale mikrostopowe o podwyższonej wytrzymałości (HSLA) - - Micro Alloyed Steels - High Strength Low Alloyed Steels</li> <li>4. Stale wolne od atomów międzywęzłowych - Interstitial Free Steels – IF steels</li> <li>5. Stale umacniane podczas utwardzania lakieru (efekt BH) - - Bake Hardening (BH) Steels</li> <li>6. Stale o własnościach izotropowych – Isotropic Steels (IS)</li> </ol> <p>Zaawansowane stale o wysokiej wytrzymałości (AHSS – Advanced High Strength Steels)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stale TRIP - (Transformation Induced Plasticity)</li> <li>2. Stale dwufazowe – Dual Phase (DP) steels</li> </ol>
--	---

	<p>3. Stale wielofazowe - Complex Phase steels (CP) 4. Partially Martensitic steels (PM) 5. Stale martenzytyczne (M)</p> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne</b> Ćwiczenia obejmują opis materiałów: identyfikację faz, ich morfologię, stopień dyspersji oraz dystrybucję a także stopień zdefektowania i mechanizmy powstawania faz. Przykładowe tematy ćwiczeń laboratoryjnych: Stale spawalne o podwyższonej i wysokiej wytrzymałości. Superstopy typu NIMONIC i INCONEL oraz stale żaroodporne i żarowytrzymałe. Stale dwufazowe typu DUPLEX i DOCOL oraz wielofazowe typu TRIP. Stale o strukturze martenzytycznej i bainitycznej oraz odporne na ścieranie typu HARDOX. Zjawisko twardości wtórnej w stalach z wanadem i molibdenem. Wysokostopowe stale odporne na korozję nierdzewne i kwasoodporne typu 304 i 316.</p>
--	--

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1			x		x
W2			x		x
U1			x		x
U2			x		x
K1					x
K2					x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>1. Leda H.: Materiały inżynierskie w zastosowaniach biomedycznych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2011. 2. Ashby M., Shercliff H., 2011, Cebon D., Inżynieria materiałowa, t. I, II, wyd. Galaktyka, Łódź. 3. Dobrzański L.A., 2002, Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, WNT Warszawa 4. Blicharski M. 2004, Inżynieria materiałowa. Stal. WNT, Warszawa 5. Bhadeshia Harshad K. D. H., Theory of Transformations in Steels, 2021, Cambridge CRC Press, ISBN 9780367518080,</p>
Literatura uzupełniająca	<p>1. Prowans S., 2000, Struktura stopów, PWN, Warszawa. 2. Rudnik S., 1998, Metaloznawstwo. PWN, Warszawa. 3. Przybyłowicz K., 1999, Podstawy teoretyczne metaloznawstwa, WNT, Warszawa. 4. Dobrzański L.A., 1993, Metaloznawstwo i obróbka cieplna metali i stopów. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice. 5. DebRoy, T., Bhadeshia, H. K. D. H., Innovations in Everyday Engineering Materials, 2021, Springer International Publishing, Hardcover ISBN 978-3-030-57611-0</p>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	20
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		75
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: MBM DS

Pozycja planu: B.6.

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Podstawy diagnostyki maszyn i pojazdów
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	Samochody i Ciągniki
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Tomasz KAŁACZYŃSKI, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Budowa pojazdów, podstawy konstrukcji maszyn
Wymagania wstępne	brak wymagań

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	10		10				2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma pogłębioną wiedzę w zakresie modelowania wspomagającego projektowanie maszyn i pojazdów	K_W05	P7S_WG
W2	ma wiedzę o eksploatacji maszyn i pojazdów	K_W06	P7S_WG
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski w obszarze diagnozowania maszyn i pojazdów	K_U04	P7S_UW
U2	potrafi projektować proste systemy eksploatacji i monitorowania stanu maszyn i urządzeń	K_U08	P7S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania w zakresie oceny stanu maszyn i pojazdów	K_K02	P7S_KO

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja

#### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie ustne, kolokwium, przygotowywanie sprawozdań z odbytych ćwiczeń laboratoryjnych

#### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<b>Wykład:</b> Przedmiot, zadania i podstawowe pojęcia diagnostyki technicznej. Miejsce diagnostyki w życiu maszyny. Fizyczne aspekty diagnostyki technicznej. Klasyfikacja metod i środków diagnostyki. Generacja sygnałów diagnostycznych. Modelowanie w diagnostyce technicznej pojazdów. Budowa procedur diagnozowania. Eksperymenty w diagnostyce maszyn. Algorytmy kontroli stanu i lokalizacji uszkodzeń. Technologie informatyczne w diagnostyce pojazdów. Prognozowanie stanu maszyn. Sztuczna inteligencja w diagnostyce maszyn. Eksperymenty symulacyjne. Nowe metody oceny stanu dynamicznego maszyn. <b>Ćwiczenia laboratoryjne:</b> Diagnozowanie silnika, diagnozowanie układu zawieszenia, diagnozowanie nadwozia pojazdu, diagnozowanie układu hamulcowego, diagnozowanie układu klimatyzacji, diagnozowanie układu kierowniczego pojazdu, diagnozowanie aktyrki i sensoryki pojazdu.
---	---

#### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1		X			
W2		X			
U1					X
U2					X
K1		X			

#### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Żółtowski B.: Podstawy diagnostyki maszyn. Wyd. UTP, Bydgoszcz, 2011. Kubiak P., Zalewski M.: Pracownia diagnostyki pojazdów samochodowych, Wyd. WKŁ, 2013
Literatura uzupełniająca	Żółtowski B., Kałaczyński T.: Diagnostyka maszyn: wykład i ćwiczenia. Wyd. UTP, 2013. Żółtowski B., Cempel C.: Inżynieria diagnostyki maszyn. ITE Radom 2004. Instrukcje serwisowe

#### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	20
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	15

	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		2

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu:

B.1

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu	Podstawy konstrukcji maszyn – wybrane zagadnienia
Kierunek studiów	Mechanika i budowa maszyn
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Studia niestacjonarne
Specjalność	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Procesy, maszyny i systemy produkcyjne</li> <li>➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń</li> <li>➤ Eksploatacja maszyn i pojazdów</li> <li>➤ Technika tworzyw polimerowych</li> <li>➤ Maszyny i urządzenia rolnicze</li> </ul>
Jednostka prowadząca kierunek studiów	WYDZIAŁ INŻYNIERII MECHANICZNEJ
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	dr hab. inż. Adam Lipski, prof. PBŚ
Przedmioty wprowadzające	
Wymagania wstępne	Wiedza z zakresu matematyki i fizyki przydatna do formułowania i rozwiązywania zadań z inżynierii mechanicznej; wiedza w zakresie mechaniki technicznej, wytrzymałości materiałów; wiedza w zakresie inżynierii wytwarzania: technik, procesów i maszyn.

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
I	20 <sup>E</sup>	10	-	20	-	-	8

## 2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma pogłębioną wiedzę dotyczącą modelowania wspomagającego projektowanie maszyn, w tym w szczególności modelowania matematycznego w zakresie: zmęczenia i pęknięcia materiałów konstrukcyjnych, dynamiki układów ze sprzęgłami, kinematyki przekładni oraz występujących w nich poślizgów	K_W05	P7S_WG
W2	ma wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu budowy maszyn, w tym w szczególności w odniesieniu do poszczególnych etapów procesu projektowo-konstrukcyjnego	K_W09	P7S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			

U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie na potrzeby realizacji procesu projektowo-konstrukcyjnego	K_U01	P7S_UW
U2	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach prezentując wyniki i wnioski wynikające z własnych analiz i obliczeń oraz ich interpretacji	K_U09	P7S_UK
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	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, szczególnie w odniesieniu do skutków katastrof spowodowanych niedostateczną lub niewłaściwą realizacją procesu projektowo-konstrukcyjnego oraz kosztów ekonomicznych decyzji podejmowanych w ramach tego procesu	K_K04	P7S_KO P7S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia rachunkowe, przygotowanie opracowań pisemnych na podstawie analiz

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny, kolokwium, przygotowanie opracowań pisemnych na podstawie analiz własnych

### 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p>Wykład: Wybrane zagadnienia teorii konstrukcji. Poszerzenie wiedzy odnośnie do metod realizacji procesu projektowo-konstrukcyjnego. Wybrane zagadnienia analizy wskaźnikowej na potrzeby procesu projektowo-konstrukcyjnego. Poszerzenie wiedzy z zakresu tolerowania wymiarów oraz tolerancji kształtu i położenia. Wybrane zagadnienia zmęczenia materiałów i konstrukcji. Wybrane zagadnienia mechaniki pęknięcia. Poślizgi w przekładniach mechanicznych. Dynamika układów ze sprzęgłem. Wybrane zagadnienia dotyczące przekładni obiegowych. Kształtowanie charakterystyk elementów i układów podatnych. Ćwiczenia: Ilustracja obliczeniowa wybranych zagadnień prezentowanych na wykładzie.</p> <p>Projektowanie: Dobór konstrukcyjnych cech materiałowych. Dobór konstrukcyjnych cech geometrycznych. Uproszczone wykresy zmęczeniowe. Modelowanie rozwoju pęknięcia zmęczeniowego. Hipotezy kumulacji uszkodzeń zmęczeniowych.</p>
---	---

### 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1		X	X	X	
W2		X			
U1				X	
U2				X	
K1		X			

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podręczniki z serii wydawniczej: Podstawy konstrukcji maszyn, PWN.</li> <li>2. Szala, J., 1989. Materiały z podstaw konstrukcji maszyn: Obciążenia i trwałość zmęczeniowa elementów maszyn. Wydaw. Uczelniane ATR.</li> <li>3. Szala, J, 1988. Łożyskowanie i sprzęganie wałów maszynowych. Wyd. Uczelniane ATR.</li> <li>4. Dietrich, M. (red.), 1999. Podstawy konstrukcji maszyn. WNT.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mazanek, E. (red.), 1997. Podstawy konstrukcji maszyn: łożyska, sprzęgła i hamulce, przekładnie mechaniczne, przykłady obliczeń. Wyd. Politechniki Częstochowskiej.</li> <li>2. Mazanek, E. (red.), 1996. Podstawy konstrukcji maszyn: połączenia, sprężyny, zawory, wały i osie: przykłady. Wyd. Politechniki Częstochowskiej.</li> <li>3. Dobrzański, L.A., 2003. Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. WNT.</li> <li>3. Katalogi i normy.</li> </ol>

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	40
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	70
Łączny nakład pracy studenta		195
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>8</b>





	przygotowanie projektu itd.)	
Łączny nakład pracy studenta		55
	<b>Liczba punktów ECTS</b>	2

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: B.9

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Techniki wytwarzania
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom studiów	II stopnia (mgr)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	Procesy, maszyny i systemy produkcyjne Konstrukcja maszyn i urządzeń Eksploatacja maszyn i pojazdów Technika tworzyw polimerowych Maszyny i urządzenia rolnicze Samochody i ciągniki Inżynieria odnawialnych źródeł energii Konstrukcja dronów
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	prof. dr inż. Marek Bieliński dr hab. inż. Tomasz Paczkowski, prof. uczelni dr inż. Piotr Czyżewski mgr inż. Jarosław Jasik mgr inż. Dawid Marciniak
Przedmioty wprowadzające	Podstawy konstrukcji maszyn, Wybrane zagadnienia inżynierii materiałowej
Wymagania wstępne	Znajomość: zasad rysunku technicznego i projektowania, doboru materiałów konstrukcyjnych i ich własności i właściwości.

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	20 <sup>E</sup>		10	10			4

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma pogłębioną wiedzę w zakresie zintegrowanych systemów wytwarzania	P7S_WG	P7S_WG
W2	Student ma wiedzę w zakresie konstruowania oraz grafiki inżynierskiej	K_W07	P6S_WG
W3	Student ma wiedzę w zakresie inżynierii wytwarzania: technik, procesów i maszyn	K_W10	P6S_WG















**Kod przedmiotu:** MBM DS

**Pozycja planu:** B.11

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Wybrane zagadnienia inżynierii produkcji
Kierunek studiów	Mechanika i Budowy Maszyn
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	Procesy, maszyny i systemy produkcyjne Konstrukcja maszyn i urządzeń Eksploatacja maszyn i pojazdów Technika tworzyw polimerowych Maszyny i urządzenia rolnicze Samochody i ciągniki Inżynieria odnawialnych źródeł energii Konstrukcja dronów
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dr inż. Karol Pepliński Mgr inż. Jarosław Jasik
Przedmioty wprowadzające	Podstawy przedsiębiorczości. niezawodność i bezpieczeństwo. Organizacja i zarządzanie. Wybrane zagadnienia inżynierii materiałowej. Podstawy konstrukcji maszyn - wybrane zagadnienia.
Wymagania wstępne	Znajomość technologii budowy maszyn, rysunku technicznego, podstaw konstrukcji maszyn.

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	10		10				3

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma pogłębioną wiedzę w zakresie zintegrowanych systemów wytwarzania	K_W08	P7S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi zaplanować proces produkcji prostych maszyn i urządzeń i wstępnie oszacować jego koszty	K_U07	P7S_UW
U2	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia	K_U12	P7S_UU

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE**

K1	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	K_K04	P7S_KO P7S_KR
----	---	-------	------------------

**3. METODY DYDAKTYCZNE**

wykład multimedialny, prelekcja, ćwiczenia laboratoryjne, pokaz, dyskusja
---

**4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

Zaliczenie, sprawozdanie
--------------------------

**5. TREŚCI PROGRAMOWE**

Wykłady	Wprowadzenie do wybranych zagadnień inżynierii produkcji i ich możliwe obszary tematyczne. Organizacja i zarządzanie produkcją oraz usługami na wybranych przykładach. Zarządzanie projektami produkcyjnymi i usługowymi na wybranych przykładach. Logistyka i zarządzanie łańcuchami dostaw inżynierii produkcji na wybranych przykładach. Jakość inżynierii produkcji na wybranych przykładach. Systemy wspomaganie decyzji na wybranych przykładach. Zarządzanie wiedzą produkcyjną na wybranych przykładach. Prognozowanie w przedsiębiorstwie na wybranych przykładach. Modelowanie i symulacja komputerowa inżynierii produkcji na wybranych przykładach. Kształtowanie środowiska prac oraz bezpieczeństwa pracy na wybranych przykładach. Wpływ inżynierii produkcji na środowisko naturalne na wybranych przykładach. Efektywność, produktywności i doskonalenie organizacji przedsiębiorstwa na wybranych przykładach. Wskazanie możliwych dróg doskonalenia w obszarze inżynierii produkcji		
Ćwiczenia laboratoryjne	Nr zajęć	Temat i cel zajęć	Liczba godzin
	1	Temat: Wprowadzenie do laboratorium Cel: Celem kształcenia jest nabycie wiedzy z zakresu inżynierii wytwarzania oraz nabycia umiejętności samokształcenia.	2
	2	Temat: Trasowanie Cel: Celem jest zapoznanie się z sposobami wyznaczania punktów obróbki oraz zapoznanie się z metodami oznaczania materiałów.	2
	3	Temat: Toczenie elementów cienkościennych Cel: Celem jest zapoznanie się z metodami obróbki elementów cienkościennych, sposobami mocowania takich elementów oraz poznanie narzędzi używanych przy tym procesie.	3
	4	Temat: Obróbka materiałów twardych Cel: Celem jest poznanie sposobów obróbki materiałów twardych, dobór parametrów do obróbki oraz narzędzi.	3
5	Temat: Dobór parametrów skrawania, a jakość uzyskanych powierzchni Cel: Celem jest poznanie wpływu różnych parametrów	2	

		obróbki na stan obrabianej powierzchni.	
	6	Temat: Nowoczesne techniki pomiarowe Cel: Celem jest przedstawienie oraz zapoznanie się z nowoczesnymi metodami pomiarowymi.	2

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja i dyskusja
W1			x		x	x
U1			x		x	x
U2			x		x	x
K1			x		x	x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Ryszard Knosala; autorzy Krzysztof Santarek [i 20 pozostałych]. Inżynieria produkcji: kompendium wiedzy. Warszawa 2017
Literatura uzupełniająca	Tadeusz Karpiński: Inżynieria produkcji. WNT Warszawa 2013 Krzysztof Janasz, Zarządzanie Przedsiębiorstwami Przegląd Organizacji 10/2016 Skotnicka-Zasadzień Bożena: Zastosowanie narzędzi inżynierii jakości do doskonalenia procesu. Systemy wspomagania w inżynierii produkcji. Sposoby i środki doskonalenia produktów i usług na wybranych przykładach obróbki plastycznej w wybranym przedsiębiorstwie przemysłowym, 2017 Łukasz Kraśkiewicz: Uwarunkowania zarządzania innowacjami w kształtowaniu sukcesu przedsiębiorstwa. Organizacja i kierowanie nr 1/2018 (180)

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	20
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		75
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

ostateczna liczba punktów ECTS







**Kod przedmiotu:** 03-MBM-PMS-  
KWP-SD2

**Pozycja planu:** C.1.1

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Komputerowe wspomaganie procesów
Kierunek studiów	MECHANIKA I BUDOWA MASZYN
Poziom studiów	II stopnia (mgr)
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	PROCESY, MASZyny I SYSTEMY PRODUKCYJNE
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Karol Pepliński; dr inż. Piotr Czyżewski
Przedmioty wprowadzające	Projektowanie wspomagane komputerowo (CAD),
Wymagania wstępne	<i>Brak</i>

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	10		10				2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma pogłębioną wiedzę w zakresie modelowania wspomagającego projektowanie procesów i systemów produkcyjnych z wykorzystaniem maszyn	K_W05	P7S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty z wykorzystaniem komputerowego wspomaganie procesów, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K_U04	P7S_UW
U2	potrafi zaplanować proces produkcji prostych maszyn i urządzeń z wykorzystaniem komputerowych systemów wspomaganie realizacji procesów inżynierskich i wstępnie oszacować jego możliwe rezultaty oraz wyciągać konkretne wnioski w tym zakresie	K_U07	P7S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i pozyskiwania opinii ekspertów w przypadku trudności z	K_K01	P7S_KK























	wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje		
K2	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	K_K02	P7S_KO

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, prelekcja, ćwiczenia laboratoryjne
--

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie, sprawozdanie
--------------------------

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Ogólna charakterystyka tendencji rozwojowych inżynierii materiałowej i metod kształtowania struktury i własności powierzchni materiałów inżynierskich. Technologie kształtowania struktury i własności powierzchni materiałów inżynierskich w wyniku chemicznego oddziaływania ośrodka w podwyższonej temperaturze. Technologie kształtowania struktury i własności powierzchni materiałów inżynierskich przez nanoszenie powłok z fazy gazowej. Technologie kształtowania struktury i własności powierzchni materiałów inżynierskich przez osadzanie powłok z fazy ciekłej i stałej. Technologie kształtowania struktury i własności powierzchni materiałów inżynierskich przez osadzanie powłok z fazy ciekłej i stałej. Struktura i własności materiałów polimerowych obrabianych powierzchniowo oraz pokryć polimerowych. Zmiany struktury i własności powierzchni materiałów inżynierskich w wyniku eksploatacji. Uwagi końcowe i podsumowanie.
Laboratoria	Organizacja ćwiczeń i bezpiecznej pracy w laboratorium. Badania twardości materiałów. Badania metalograficzne mikroskopowe i makroskopowe. Struktury i właściwości stopów metali nieżelaznych. Wytwarzanie kompozycji polimerowych i badanie ich własności. Wytwarzanie kompozycji recyklingowych. Kształtowanie własności mechanicznych jako efekt technologii przetwórstwa materiałów polimerowych.

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1			x		x
U1			x		x
U2			x		x
U3					x
K1			x		x
K2					x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Leszek A. Dobrzański, Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, WNT Warszawa 2006 M.F. Ashby, D.R.H. Jones, Materiały inżynierskie 1-Właściwości i zastosowania, WNT Warszawa 1997 M.F. Ashby, D.R.H. Jones, Materiały inżynierskie 2- Kształtowanie struktury i właściwości, dobór materiałów, WNT Warszawa 1997
-----------------------	--





	zastosowaniu narzędzi wirtualnego wspomaganie projektowania oraz wytwarzania.		
K2	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania z wykorzystaniem narzędzi komputerowego wspomaganie projektowania i wytwarzania.	K_K02	P7S_KO

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, wykład on-line, prelekcja, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia z wykorzystaniem programów CAE, ćwiczenia z wykorzystaniem programów symulacyjnych,
---

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne, sprawozdanie z laboratorium, przygotowanie projektu, opracowanie dokumentacji
---

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Wprowadzenie do CAX, zakres pojęć CAD, CAPP, CAM, CAE, CAQ. Systemy CAE/CAD/CAM – podział, przesłanki i efekty stosowania. Modelowanie w systemach CAD/CAM. Projektowanie procesów wytwarzania, a zakres funkcjonowania CAM. Wiedza technologiczna i jej reprezentacja w systemach CAD/CAM. Wymiana i zintegrowane modele danych. Praktyczna realizacja problemów konstrukcyjno - technologicznych z wykorzystaniem programów CAE dla elementów narzędzi do przetwarzania PTP. Analizowanie przypadków praktycznych. Rozwiązywanie problemów konstrukcyjnych i technologicznych.
Ćwiczenia laboratoryjne	Wprowadzenie z komputerowego wspomaganie systemów CAD/CAM/CAE. Narzędzia i moduły CAD/CAM na przykładzie oprogramowania inżynierskiego. Narzędzia i moduły wykorzystywane do tworzenia modeli 3D. Narzędzia i moduły wykorzystywane w tworzenia zespołów. Funkcje i moduły dedykowane przy projektowaniu elementów narzędzi przetwórczych. Przygotowanie uniwersalnej dokumentacji technicznej i technologiczna 3D. Przygotowanie uniwersalnej dokumentacji technicznej i technologiczna 2D.
Ćwiczenia projektowe	Wykorzystanie narzędzi CAD do rozwiązania problemów technicznych. Zaprojektowanie kompletnego systemu technicznego związanego obszarem narzędziowo-przetwórczym tworzyw polimerowych. Przeanalizowanie i koncipowanie rozwiązania. Opracowanie dokumentacji technicznej 3D. Opracowanie dokumentacji płaskiej 2D. Opracowanie dokumentacji uzupełniającej tj. schematy.

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1			x	x	x
U1			x	x	x
U2			x	x	x
K1				x	x
K2				x	x

### 7. LITERATURA

Literatura	1. Chlebus E.: Techniki komputerowe CAX w inżynierii produkcji, WNT, 2000
------------	---

podstawowa	<ol style="list-style-type: none"><li>2. Przybylski W., Deja M.: Komputerowe wspomagane wytwarzanie maszyn. Podstawy i zastosowanie, WNT, 2007. Sroka H.,</li><li>3. D.Jóźwiak M. Antosiewicz, NX podstawy modelowania. Synchronous &amp; Realize Shape. Wrocław 2014, CAMdivision library.</li><li>4. D.Jóźwiak NX projektowanie form wtryskowych.. Wrocław 2013, CAMdivision library.</li></ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Wolny W (red).: Inteligentne systemy wspomagania decyzji.</li><li>2. Zawistowski H.: Nowoczesne formy wtryskowe. WiKT Plastech, W-wa 2001</li><li>3. Frenkler D., Zawistowski H.: Konstrukcja form wtryskowych do tworzyw termoplastycznych. WNT. Warszawa 1984. Reprint</li><li>4. Zawistowski H.: Nowoczesne formy wtryskowe. WiKT Plastech, W-wa 2001,</li></ol>

### **8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS**

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		75
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

ostateczna liczba punktów ECTS











	3. Osiak A. Sobieski S.: Mastercam 9 podręcznik użytkownika. TIZ IMPLEMENTS. Warszawa 2004.
--	---

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	20
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		2

ostateczna liczba punktów ECTS



	prac dyplomowych		
--	------------------	--	--

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

seminarium z dyskusją i elementami wykładu
--

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

opracowanie, prezentacja i dyskusja referatu
--

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rola pracy dyplomowej i egzaminu końcowego w programie studiów II stopnia</li> <li>- główne cele pracy dyplomowej II stopnia studiów</li> <li>- główne zagadnienia wynikające z regulacji prawnych i regulaminu studiów</li> <li>- ochrona własności intelektualnych w pracy dyplomowej</li> <li>- krytyczna analiza źródeł wiedzy</li> <li>- korzystanie z literaturowych baz danych</li> <li>- zawartość i formalna strona przygotowania pracy dyplomowej: układ pracy, sformułowanie problemu, prezentacja i analiza rezultatów, wnioskowanie</li> <li>- prezentacja wyników pracy własnej</li> </ul>
---	---

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Prezentacja referatu z dyskusją
W1	-	-	-	-	-	x
U1	-	-	-	-	-	x
U2	-	-	-	-	-	x
U3	-	-	-	-	-	x
K1	-	-	-	-	-	x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Regulamin Studiów PBS.</li> <li>2. Polski Komitet Normalizacyjny: Dokumentacja. Przepisy bibliograficzne. Zawartość, forma i struktura. PN-ISO 690-2012.</li> <li>3. Majchrzak, J., Mendel, T.: Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych : poradnik pisania prac promocyjnych oraz innych opracowań naukowych wraz z przygotowaniem ich do obrony lub publikacji, Wydaw. Akad. Ekonomicznej, Poznań, 1996.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	Bibliograficzne bazy danych Biblioteki Głównej PBS

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	20
	Konsultacje	2

zajęcia		
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	13
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		55
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

ostateczna liczba punktów ECTS



	z uwzględnieniem zadanych kryteriów technicznych, użytkowych i ekonomicznych		
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania związane z projektowaniem nowych konstrukcji maszyn i urządzeń specjalnych	K_K02	-
K2	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny przy tworzeniu lub modyfikowaniu konstrukcji maszyn i urządzeń specjalnych	K_K03	-

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, dyskusja, opracowywanie indywidualnego zagadnienia dotyczącego konstrukcji maszyny lub urządzenia specjalnego.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład – egzamin pisemne,  
Projekt – złożenie projektu w formie opracowanej konstrukcji maszyny lub urządzenia specjalnego

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p><b>Wykład</b> Wprowadzenie do zagadnień związanych z konstrukcją maszyn i urządzeń specjalnych. Projektowanie konstrukcji stalowych w oparciu o Eurokody – podstawowe zagadnienia związane z doбором cech konstrukcyjnych dla połączeń rozłącznych oraz nierozłącznych. Wykonywanie konstrukcji stalowych i aluminiowych – omówienie podstawowych tolerancji obowiązujących podczas wytwarzania konstrukcji maszyn i urządzeń specjalnych. Omówienie rodzajów połączeń elementów konstrukcji stalowych wykonywanych na zimno. Analiza poprawności doboru cech geometrycznych i materiałowych przykładowych zespołów układu roboczego wybranej maszyny lub urządzenia specjalnego. Prezentacja wybranych badań zleconych związanych z konstrukcją maszyn i urządzeń specjalnych.</p> <p><b>Projekt</b> Opracowanie konstrukcji konkretnej maszyny lub urządzenia specjalnego według określonych przez prowadzącego założeń konstrukcyjnych. Projekt powinien obejmować prace związane z procesem konstruowania prowadzące do doboru cech konstrukcyjnych poszczególnych części maszyny lub urządzeń z wykorzystaniem podstawowych obliczeń wytrzymałościowych oraz programów komputerowych wspomagających prace inżynierskie. Projekt musi zostać zakończony rysunkiem złożeniowym konstrukcji oraz minimum trzema rysunkami wykonawczymi.</p>
---	--

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1		x		x	
U1		x		x	
U2				x	
U3				x	
K1				x	































Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	20
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	6
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		2

ostateczna liczba punktów ECTS





Łączny nakład pracy studenta	68
<b>Liczba punktów ECTS</b>	2

ostateczna liczba punktów ECTS





zajęcia		
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	13
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		55
<b>Liczba punktów ECTS</b>		2

ostateczna liczba punktów ECTS

















Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	13
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		75
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

ostateczna liczba punktów ECTS











ostateczna liczba punktów ECTS

















<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>1</b>
----------------------------	----------

ostateczna liczba punktów ECTS





zajęcia		
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	13
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		55
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

ostateczna liczba punktów ECTS







	przygotowanie projektu itd.)	
Łączny nakład pracy studenta		60
	<b>Liczba punktów ECTS</b>	2

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.4.2

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Metodyka badań
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	Technika tworzyw polimerowych
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej,
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Tomasz KAŁACZYŃSKI, dr inż.,
Przedmioty wprowadzające	Podstawy diagnostyki maszyn,
Wymagania wstępne	brak wymagań

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	10						1

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę o eksploatacji maszyn w zakresie doboru metod i narzędzi metodyki badań	K_W06	P7S_WG
W2	ma wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów w obszarze metodyki badań	K_W09	P7S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski z wdrożonej metodyki badań	K_U04	P7S_UW
U2	potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi	K_U05	P7S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i	K_K03	P7S_KO

przedsiębiorczy w zakresie doboru metod badawczych		
--	--	--

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, dyskusja, pogadanka, analiza przypadków
---

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

test, zaliczenie pisemne
--------------------------

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<b>Wykład:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przedmiot i cel badań</li> <li>2. Metodologia prac</li> <li>3. Zasady metodologiczne</li> <li>4. Etapy postępowania badawczego</li> <li>5. Cechy badacza</li> <li>6. Metody badawcze</li> <li>7. Dobór aparatury badawczej</li> <li>8. Akwizycja danych</li> <li>9. Zasady wnioskowania</li> <li>10. Raporty z badań</li> </ol>
---	--

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Zaliczenie pisemne
W1						X
W2						X
U1						X
U2						X
K1						X

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Żółtowski B., Łukasiewicz M.: monografia Diagnostyka drganiowa maszyn, Biblioteka Problemów Eksploatacji ITE Radom 2012, Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji - Państwowego Instytutu Badawczego w Radomiu, ISBN 978-83-7789-138-4</li> <li>2. Żółtowski B., Łukasiewicz M., Kałaczyński T.: "Techniki informatyczne w badaniach stanu maszyn", Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno - Przyrodniczego w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2012r.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Żółtowski B., Kałaczyński T.: Diagnostyka maszyn – wykłady i ćwiczenia” Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno - Przyrodniczego w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2013r</li> <li>2. Materiały firmy National Instruments, ECTS</li> </ol>

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	10

lub innych osób prowadzących zajęcia	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	3
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		30
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>1</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.4.3

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Nowoczesne tworzywa polimerowe
Kierunek studiów	Mechanika i budowa maszyn
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	Technika Tworzyw Polimerowych
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Katedra Technik Wytwarzania
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dr hab. inż. Dariusz Sykutera prof. PBŚ
Przedmioty wprowadzające	Inżynieria materiałowa, Materiały polimerowe i kompozytowe
Wymagania wstępne	Zakres wiedzy materiałoznawczej w zakresie relacji struktura – właściwości materiałów polimerowych, umiejętność kojarzenia nazw i właściwości mechanicznych podstawowych tworzyw polimerowych.

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	10						1

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu chemii polimerów, przydatną do rozumienia zagadnień nauki o nowoczesnych materiałach polimerowych, z grupy HT (high temperature) lub HP (high performance).	K_W03	P7S_WG
W2	ma pogłębioną wiedzę w zakresie współczesnych inżynierskich materiałów polimerowych o podwyższonej wytrzymałości i odporności na działanie temperatury.	K_W07	P7S_WG
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz od producentów tworzyw polimerowych na temat tworzyw z grupy HT i HP; potrafi dokonywać interpretacji właściwości materiałów HP i HT za pomocą wskazanych	K_U01	P7S_WG

	wskaźników materiałowych, a także dokonywać wyboru odpowiedniego rodzaju materiału.		
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w zakresie doboru materiału polimerowego HT i HP, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, związane z przyjęciem określonego rozwiązania w zakresie doboru materiału.	K_K04	P7S_KO P7S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

np. wykład multimedialny, pokaz próbek materiałów HP i HT,

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

kolokwium (koniec semestru)

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p><b>Wykłady (W)</b> <b>Tematy zajęć wykładowych</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Wprowadzenie do tworzyw polimerowych III generacji (HP i HT) - dane światowe.</li> <li>Struktura a właściwości polimerowych tworzyw specjalnych typu HP i HT.</li> <li>Właściwości mechaniczne nowoczesnych tworzyw polimerowych.</li> <li>Polimery ciekłokrystaliczne.</li> <li>Polieteroeteroketon jako przykład tworzywa typu HP</li> <li>Polisulfony, poliimidy i poli(siarczek fenylenu) jako przykłady tworzyw typu HT</li> <li>Kierunki rozwoju tworzyw specjalnych zgodnie z założeniami Gospodarki Obiegu Zamkniętego GOZ.</li> </ol>
---	---

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Złożenie referatu w liczbie 1
W1			x			
W2			x			
U1						x
K1						x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ashby M., Cebon D., Shercliff H., Ashby M. F., 2011. Inżynieria materiałowa, Tom 1-2. Wydawnictwo Galaktyka.</li> <li>Miodownik M., 2021. Stuff Matters: Exploring the Marvelous Materials that Shape Our Man-Made World. Amazon. New York.</li> <li>Praca zbiorowa pod redakcją H. Galiny, 2008. Fizyka materiałów polimerowych. Makrocząsteczki i ich układy. Wyd. Naukowo-Techniczne Warszawa.</li> <li>Seachtling H., 2000. Tworzywa sztuczne: poradnik. Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa.</li> <li>Callister Jr. W. D., Rethwisch D. G., 2022. Materials Science and Engineering: An Introduction 9<sup>th</sup> Edition. WileyPLUS.</li> </ol>
-----------------------	--

Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Broniewski T., Kapko J., Płaczek W., Thomalla J., 2000. Metody i ocena własności tworzyw sztucznych, Wyd. Naukowo-Techniczne Warszawa.</li> <li>Kubiński W., 2012. Materiałoznawstwo, Tom 1. Podstawowe materiały stosowane w technice. Wydawnictwo naukowe AGH, Kraków.</li> <li>Materiały informacyjne czołowych producentów tworzyw.</li> </ol>
--------------------------	---

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	10
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		27
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>1</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: MBM DS

Pozycja planu: C.4.4

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Projektowanie i wytwarzanie narzędzi do przetwórstwa
Kierunek studiów	Mechanika i Budowy Maszyn
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	Technika tworzyw polimerowych
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dr inż. Karol Pepliński
Przedmioty wprowadzające	Wybrane zagadnienia inżynierii materiałowej. Projektowanie i wytwarzanie narzędzi CAD/CAM. Podstawy konstrukcji maszyn - wybrane zagadnienia. Nowoczesne tworzywa polimerowe. Technologie przetwórstwa tworzyw. Wybrane zagadnienia eksploatacji maszyn.
Wymagania wstępne	Znajomość zagadnień materiałowych, konstrukcyjnych, rysunku technicznego, CAD

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	20 <sup>E</sup>			10			2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma pogłębioną wiedzę w zakresie zintegrowanych systemów wytwarzania	K_W07	P7S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, od ekspertów i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U01	P7S_UW
U2	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia	K_U12	P7S_UU
U3	potrafi zaplanować proces produkcji prostych maszyn i urządzeń i wstępnie oszacować jego koszty		P7S_UW
U4	ma umiejętność obsługi programów CAD-CAM-CAE	KU_03	P7S_UW

	potrafi zaprojektować proste maszyny, urządzenia z uwzględnieniem zadanych kryteriów technicznych, użytkowych i ekonomicznych	KU_06	P7S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	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	K_K04	P7S_KO P7S_KR
K2	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	K_K02	P7S_KO

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, prelekcja, ćwiczenia laboratoryjne
--

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie, sprawozdanie
--------------------------

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Wiadomości ogólne. Wprowadzenie do projektowania, wytwarzania wybranych narzędzi przetwórstwa tworzyw. Zasady technologiczności wyprasek wtryskowych i wytworów rozdmuchiwanymi. Zasady projektowania narzędzi przetwórczych. Budowa typowych form wtryskowych do przetwórstwa tworzyw termoplastycznych i zasady ich konstruowania. Systemy regulacji temperatury formy. Chłodzenie konformalne i turbulenty gniazda form. Formy prasownicze. Formy do odlewania rotacyjnego. Formy do formowania próżniowego. Głowice wylączarskie: proste, do współwylączania, do typowych profili, wytworów płaskich, rozdmuchowe. Formy do rozdmuchiwania: formy wylączarsko-rozdmuchowe, formy do wtrysku z rozdmuchem. Podstawowe zasady i wytyczne konstrukcji form rozdmuchowych. Trzpienie rozdmuchowe. Sposoby wytwarzania narzędzi i dostępne techniki. Wykorzystanie technik CAD i CAE w projektowaniu typowych narzędzi do przetwórstwa tworzyw. Narzędzia CAM w projektowaniu i wytwarzaniu narzędzi do przetwórstwa tworzyw polimerowych, Narzędzia metrologiczne w projektowaniu i wytwarzaniu narzędzi do przetwórstwa tworzyw polimerowych,
Laboratoria	Organizacja projektu i jego przebieg. Tematyka projektowa dot. zaprojektowania narzędzia przetwórczego. Zatwierdzenia tematyki projektowej. Koncepcjonowanie w odniesieniu do wyboru narzędzia przy pomocy, którego ma być wytwarzany wytwór. Realizacja poszczególnych etapów projektu, obliczeń, wspomaganie CAD/CAM/CAE. Rysunek złożeniowy narzędzia. Rysunek konstrukcyjny wybranego elementu narzędzia. Opis i projektowanie procesu wytwarzania elementów narzędzia. Wdrażanie do produkcji i użytkowanie narzędzia: Przedstawienie i omówienie zrealizowanych projektów. Podsumowanie.

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1		x		x	
U1		x		x	
U2		x			
U3				x	
U4				x	

K1		x		x	
K2				x	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"><li>Frenkler D., Zawistowski H.: Konstrukcja form wtryskowych do tworzyw termoplastycznych. WNT. Warszawa 1984.</li><li>Herbert Rees. Understanding Injection Mold Design. Carl Hanser Verlag, Munich 2001</li><li>KazmerDavid O. Injection Mold Design Engineering. Second Edition 2016</li></ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"><li>Sikora R.: Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych. Wydawnictwo Edukacyjne Zofii Dobkowskiej. Warszawa 1993</li><li>Sikora R.: Obróbka tworzyw wielkocząsteczkowych. Wydawnictwo Edukacyjne Zofii Dobkowskiej. Warszawa 1996.</li><li>Łokieć A.: Symulacja procesu wtrysku opierająca się na programie Cadmould. PLASTECH 2003.</li></ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		80
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.4.5

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Recykling materiałowy tworzyw polimerowych
Kierunek studiów	Mechanika i budowa maszyn
Poziom studiów	II (inż. )
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	Technika tworzyw polimerowych,
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Dariusz Sykutera, prof. UTP dr inż. Artur Kościuszko
Przedmioty wprowadzające	Materiały polimerowe i kompozytowe, Reologiczne i cieplne aspekty przetwórstwa, Technologie przetwórstwa tworzyw
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu tworzyw polimerowych i technologii ich przetwórstwa

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	10		10				2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma rozszerzoną wiedzę o trendach rozwojowych technologii recyklingu tworzyw polimerowych	K_W09	P7S_WG
W2	ma pogłębioną wiedzę z zakresu zjawisk zachodzących w materiałach polimerowych podczas recyklingu	K_W03	P7S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, od ekspertów i innych źródeł na temat technologii recyklingu tworzyw polimerowych	K_U01	P7S_UW
U2	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia w zakresie recyklingu materiałów polimerowych	K_U12	P7S_UU
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i	K_K01	P7S_KK

	pozyskiwania opinii ekspertów w przypadku trudności z rozwiązaniem podejmowanych przedsięwzięć		
K2	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	K_03	P7S_KO

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, pokaz, dyskusja.
---

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Semestr III (wykład) Semestr III (laboratorium) – kolokwium i sprawozdanie
---

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Semestr III (wykład)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Recykling odpadów – informacje podstawowe</li> <li>– Sposoby zbieranie, sortowania, demontażu i separacji odpadów.</li> <li>– Stan prawny dotyczący gospodarki odpadami tworzyw polimerowych.</li> <li>– Procesy składowe w recyklingu mechanicznym</li> <li>– Wpływ struktury i postaci geometrycznej wytworu polimerowego na procesy recyklingu.</li> <li>– Cięcie i rozdrabnianie tworzyw polimerowych.</li> <li>– Linie do recyklingu mechanicznego folii, opon i wytworów złożonych. Recykling kompozytów.</li> <li>– Ponowne wykorzystanie recyklatów i regranulatów.</li> <li>– Właściwości tworzyw wtórnych.</li> <li>– Właściwości wytworów wtórnych.</li> </ul>
Semestr III (laboratorium)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych, regulamin BHP, instruktaż stanowiskowy</li> <li>– Metody identyfikacji odpadowych tworzyw polimerowych</li> <li>– Rozdrabnianie tworzyw polimerowych i analiza sitowa</li> <li>– Współmieszalność blend polimerowych</li> <li>– Regranulacja odpadów tworzyw polimerowych</li> <li>– Ocena właściwości użytkowych materiałów pochodzących z recyklingu</li> <li>– Podsumowanie zajęć laboratoryjnych oraz kolokwium</li> </ul>

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Dyskusja
W1			x			
U1			x			
U2					x	
K1						x
K2						x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Błędzki, A.K. ; Jeziórska, R.; Kijęński,J.: <i>Odzysk i recykling odpadów polimerowych</i>, PWN, Warszawa 2020,</li> <li>2. Praca zbiorowa: <i>Recykling materiałów polimerowych</i>, WNT, Warszawa 1997,</li> <li>3. Żuchowska D.: <i>Polimery konstrukcyjne</i>, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne,</li> </ol>
-----------------------	---

	Warszawa 2000,
Literatura uzupełniająca	1. Przygocki, W.: <i>Metody fizyczne badań polimerów</i> , Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1990, 2. Menczel, J.D.; Prime, R.B.: <i>Thermal analysis of polymers</i> , Wiley, New Jersey 2009

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	20
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	3
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		2

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.4.6

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Reologiczne i ciepłe aspekty przetwórstwa
Kierunek studiów	Mechanika i budowa maszyn
Poziom studiów	II (inż. )
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	Technika tworzyw polimerowych,
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Artur Kościuszko
Przedmioty wprowadzające	Materiały polimerowe i kompozytowe, Technologie przetwórstwa tworzyw
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu właściwości tworzyw polimerowych oraz metod ich przetwórstwa

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	10	10	10				3

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma pogłębioną wiedzę o eksploatacji maszyn	K_W06	P7S_WG
W2	ma pogłębioną wiedzę w zakresie współczesnych materiałów inżynierskich	K_W07	P7S_WG
W3	ma wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	K_W09	P7S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, od ekspertów i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U01	P7S_UW
U2	potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi	K_U05	P7S_UW

U3	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia	K_U12	P7S_UU
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i pozyskiwania opinii ekspertów w przypadku trudności z rozwiązaniem podejmowanych przedsięwzięć	K_K01	P7S_KK
K2	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	K_03	P7S_KO

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, pokaz, dyskusja, metoda przypadków.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Semestr II (wykład) – egzamin pisemny  
 Semestr II (ćwiczenia audytoryjne) - kolokwium  
 Semestr II (laboratorium) – kolokwium i sprawozdanie

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Semestr II (wykład)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do zagadnień reologicznych i cieplnych z zakresu przetwórstwa tworzyw polimerowych,</li> <li>2. Właściwości termiczne tworzyw polimerowych</li> <li>3. Przemiany fazowe w tworzywach polimerowych</li> <li>4. Właściwości reologiczne tworzyw polimerowych i metody ich badań</li> <li>5. Wpływ właściwości termicznych tworzyw polimerowych na przebieg procesów przetwórstwa</li> <li>6. Wpływ właściwości reologicznych tworzyw polimerowych na przebieg procesów przetwórstwa</li> <li>7. Odkształcenia cieplne wyprasek wtryskowych</li> <li>8. Podsumowanie zajęć laboratoryjnych oraz kolokwium</li> </ol>
Semestr II (ćwiczenia audytoryjne)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wprowadzenie do zagadnień reologicznych i cieplnych z zakresu przetwórstwa tworzyw polimerowych</li> <li>– Obliczenia właściwości cieplnych tworzyw polimerowych</li> <li>– Obliczenia związane ze zjawiskami cieplnymi w procesach przetwórstwa</li> <li>– Obliczenia właściwości reologicznych tworzyw polimerowych</li> <li>– Obliczenia związane ze zjawiskami reologicznymi w procesach przetwórstwa</li> </ul>
Semestr II (laboratorium)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych, regulamin BHP, instruktaż stanowiskowy</li> <li>2. Wyznaczanie temperatury przemian fazowych tworzyw polimerowych metodami instrumentalnymi</li> <li>3. Badanie podstawowych właściwości reologicznych tworzyw polimerowych</li> <li>4. Badanie lepkości pozornej tworzyw polimerowych</li> <li>5. Badanie wpływu właściwości reologicznych tworzyw polimerowych na przebieg procesu wtryskiwania</li> <li>6. Ocena odkształceń cieplnych wyprasek z tworzyw polimerowych</li> <li>7. Podsumowanie zajęć laboratoryjnych oraz kolokwium</li> </ol>

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1		x	x		
W2		x	x		
W3		x	x		
U1			x		
U2					x
K1					x
K2					x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wilczyński, K.: <i>Reologia w przetwórstwie tworzyw sztucznych</i>, WNT, Warszawa 2001,</li> <li>2. Praca zbiorowa: <i>Wybrane zagadnienia przetwórstwa tworzyw sztucznych</i>, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2011</li> <li>3. Praca zbiorowa, <i>Przetwórstwo tworzyw polimerowych</i>, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2018</li> <li>4. Zawistowski H.; Zięba, Sz.: <i>Ustawianie procesu wtryskiwania tworzyw termoplastycznych</i>, Plastech – Wydawnictwo poradników i książek technicznych, Warszawa 2015,</li> <li>5. Żuchowska D.: <i>Polimery konstrukcyjne</i>, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000,</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Osswald, T.A.; Baur, E.; Rudolph, N.: <i>Plastics Handbook</i>, Hanser, 2018</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	3
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	18
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		75
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: MBM DS

Pozycja planu: .....

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>SYMULACJE PROCESÓW PRZETWÓRCZYCH</b>
Kierunek studiów	<b>Mechanika i Budowa Maszyn</b>
Poziom studiów	<b>II stopnia</b>
Profil	<b>ogólnoakademicki</b>
Forma studiów	<b>niestacjonarne</b>
Specjalność	<b>Technika tworzyw polimerowych</b>
Jednostka prowadząca kierunek studiów	<b>Wydział Inżynierii Mechanicznej</b>
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Mgr inż. Dawid Marciniak
Przedmioty wprowadzające	<b>Technologie przetwórstwa tworzyw</b>
Wymagania wstępne	<b>Komputerowe wspomaganie projektowania</b>

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	-	-	10	-	-	-	1

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę w zakresie obsługi programów symulacyjnych.	K_W08	P6S_WG
W2	Ma wiedzę na temat sposobów wytwarzania elementów konstrukcyjnych z tworzyw polimerowych	K_W10	P6S_WG
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi dokonać doboru materiałów konstrukcyjnych do określonej techniki wytwarzania oraz do oczekiwanych właściwości wytworu finalnego.	K_U05	P6S_UW
U2	Potrafi opracować program symulacji procesów przetwórczych	K_U08	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i pogłębiania swoich umiejętności praktycznych	K_K02	P6S_KK

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

ćwiczenia laboratoryjne
-------------------------

#### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Przygotowanie sprawozdań
--------------------------

#### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Ćwiczenia laboratoryjne	Zapoznanie z oprogramowaniem CadMould oraz Moldex do symulacji procesów przetwórstwa tworzyw polimerowych. Rozwiązywanie problemów inżynierskich w programach symulacyjnych CadMould oraz Moldex.
-------------------------	---

#### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1					x	
U1					x	
K1					x	

#### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	D. Józwiak; M. Antosiewicz: NX podstawy modelowania Synchronous & Realize Shape. Siemens 2015 M. Wang; R. Chang; C. Hsu: Molding simulation theory and practice. Hanser, 2018 Moldex3D: Introduction to Moldex3D/eDesign - Filling/Packing/Cooling analysis.
Literatura uzupełniająca	A. Shenoy: Rheology of Filled Polymer Systems. Kulwer Academic Publishers, Dordrecht, 1999

#### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	10
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	8
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	-
Łączny nakład pracy studenta		25
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>1</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

**Kod przedmiotu:** MBM-TTP-TPTP-ND3

**Pozycja planu:** C.4.8

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Technologie przetwórstwa tworzyw polimerowych
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	Technika tworzyw polimerowych
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Prof. dr hab. inż. Marek Bieliński Dr inż. Piotr Czyżewski, Dawid Marcinia
Przedmioty wprowadzające	Podstawy konstrukcji maszyn, Podstawy przetwórstwa tworzyw, Techniki wytwarzania, Materiałoznawstwo
Wymagania wstępne	Grafika inżynierska, Materiały inżynierskie

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
	10		10	10			3

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę w zakresie inżynierii wytwarzania: technik, procesów i maszyn technologicznych, urządzeń i procesów peryferyjnych	K_W08	P7S_WG
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi zaplanować proces produkcji prostych maszyn i urządzeń i wstępnie oszacować jego koszty i oddziaływanie na środowisko	K_U02 K_U06	P7S_UW
U2	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych i pracy w zespołach interdyscyplinarnych	K_U12	P7S_UU
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcenia się (trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	K_K01	P7S_KK
K2	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne	K_K04	P7S_KO

aspekty i skutki działalności magistra inżyniera mechanika, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	P7S_KR
---	--------

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, wykład online, prelekcja, ćwiczenia laboratoryjne
---

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie, sprawozdanie z laboratorium
---

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Charakterystyka przetwórstwa tworzyw polimerowych metodą wytłaczania Cel: zapoznanie studentów z podstawami uplastyczniania i formowania wytworów w procesach wytłaczania, wytłaczania z rozdmuchiowaniem</li> <li>- Charakterystyka przetwórstwa tworzyw polimerowych metodą wtryskiwania Cel: zapoznanie studentów z podstawami uplastyczniania i formowania wytworów w procesach wtryskiwania, wtryskiwania z rozdmuchiowaniem, wtryskiwania z jednoczesnym porowaniem, wtryskiwania IML</li> <li>- Charakterystyka technologii wytwarzania narzędzi do procesów wtryskiwania Cel: zapoznanie studentów z procesami wytwarzania form wtryskowych, wspomagania przetwórstwa tworzyw w warunkach wtryskiwania</li> <li>- Charakterystyka przetwórstwa tworzyw metodą formowania rotacyjnego (rotomoulding) Cel: zapoznanie studentów z procesami przygotowania materiałów do przetwórstwa, uplastyczniania w warunkach formowania rotacyjnego</li> <li>- Charakterystyka procesów formowania przyrostowego 3D (technologie addytywne AM) Cel: zapoznanie studentów z metodami addytywnego wytwarzania elementów konstrukcyjnych z tworzyw w postaci proszku, filamentu, żywicy</li> <li>- Charakterystyka procesów pomocniczych wspomagających przetwórstwo tworzyw Cel: zapoznanie studentów z procesami suszenia, mieszania, dozowania tworzyw</li> <li>- Charakterystyka procesów recyklingu tworzyw polimerowych Cel: zapoznanie studentów z procesami realizacji poszczególnych etapów recyklingu tworzyw</li> </ul> <p>Ćwiczenia lab. Technologia kształtowania geometrii wytworów z tworzyw polimerowych na drodze termoformowania. Zapoznanie się z technologią wytwarzania profili ciągłych z tworzyw polimerowych na drodze wytłaczania. Technologia wytłaczania z rozdmuchiowaniem nieswobodnym butelek. Wtryskiwanie tworzyw polimerowych oraz parametry technologiczne procesu wtryskiwania. Podsumowanie cyklu zajęć.</p>
--	---

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1			x		x
U1					x
U2			x		
K1			x		
K2					x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Sikora R.: Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych. Wydawnictwo Edukacyjne. Warszawa 1993.</li> <li>Wilczyński, K. i in.: Przetwórstwo tworzyw sztucznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Wa-wa 2000</li> <li>Seachtling: Tworzywa sztuczne – poradnik, WNT 2000.</li> <li>Wilczyński K. i in.: Wybrane zagadnienia przetwórstwa tworzyw sztucznych, Laboratorium, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Wa-wa 2013</li> <li>Frącz, W.; Krywult, B.: Projektowanie i wytwarzanie elementów z tworzyw sztucznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej,</li> <li>Wróbek, G. i inni: Ćwiczenia laboratoryjne z przetwórstwa tworzyw sztucznych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1999</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Manas Chanda, Salil K. Roy.: Plastics Technology Handbook, Fourth Edition, CRC 2007</li> <li>Bociąga E.: Specjalne metody wtryskiwania tworzyw polimerowych, WNT Warszawa 2007</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	8
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.5.9

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	seminarium dyplomowe
Kierunek studiów	mechanika i budowa maszyn
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	Technika tworzyw polimerowych
Jednostka prowadząca kierunek studiów	wydział inżynierii mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dariusz Boroński prof. dr hab. inż.
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	umiejętność korzystania z narzędzi informatycznych stosowanych do analizy, opracowania i prezentacji danych

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
IV	-	-	-	-	20	-	2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla realizacji prac dyplomowych	K_W09	P7S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, od ekspertów i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie pozwalające na prawidłową realizację prac dyplomowych	K_U01	P7S_UW
U2	potrafi formułować i testować hipotezy związane z zadaniami podejmowanymi w ramach prac dyplomowych	K_U05	P7S_UW
U3	potrafi porozumiewać się w zakresie realizowanych zadań objętych pracami dyplomowymi przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym, w tym także w formie debaty	K_U09	P7S_UK
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji	K_K02	P7S_KO

	prac dyplomowych		
--	------------------	--	--

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

seminarium z dyskusją i elementami wykładu
--

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

opracowanie, prezentacja i dyskusja referatu
--

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rola pracy dyplomowej i egzaminu końcowego w programie studiów II stopnia</li> <li>- główne cele pracy dyplomowej II stopnia studiów</li> <li>- główne zagadnienia wynikające z regulacji prawnych i regulaminu studiów</li> <li>- ochrona własności intelektualnych w pracy dyplomowej</li> <li>- krytyczna analiza źródeł wiedzy</li> <li>- korzystanie z literaturowych baz danych</li> <li>- zawartość i formalna strona przygotowania pracy dyplomowej: układ pracy, sformułowanie problemu, prezentacja i analiza rezultatów, wnioskowanie</li> <li>- prezentacja wyników pracy własnej</li> </ul>
---	---

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Prezentacja referatu z dyskusją
W1	-	-	-	-	-	x
U1	-	-	-	-	-	x
U2	-	-	-	-	-	x
U3	-	-	-	-	-	x
K1	-	-	-	-	-	x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Regulamin Studiów PBS.</li> <li>2. Polski Komitet Normalizacyjny: Dokumentacja. Przypisy bibliograficzne. Zawartość, forma i struktura. PN-ISO 690-2012.</li> <li>3. Majchrzak, J., Mendel, T.: Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych : poradnik pisania prac promocyjnych oraz innych opracowań naukowych wraz z przygotowaniem ich do obrony lub publikacji, Wydaw. Akad. Ekonomicznej, Poznań, 1996.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	Bibliograficzne bazy danych Biblioteki Głównej PBS

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	20
	Konsultacje	2

zajęcia		
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	13
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		55
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.5.1.

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	DIAGNOSTYKA TECHNICZNA
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	Maszyny i urządzenia rolnicze
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Marcin ŁUKASIEWICZ
Przedmioty wprowadzające	Podstawy diagnostyki maszyn i pojazdów, Wybrane zagadnienia z eksploatacji maszyn
Wymagania wstępne	Brak

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	10		10				2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma pogłębioną wiedzę o diagnostyce technicznej i eksploatacji maszyn i urządzeń rolniczych	K_W06	P7S_WG
W2	ma wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin nauki - diagnostyki technicznej maszyn i urządzeń rolniczych	K_W09	P7S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, od ekspertów i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie w zakresie diagnostyki technicznej maszyn i urządzeń rolniczych	K_U01	P7S_UW
U2	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia w zakresie diagnostyki technicznej maszyn i urządzeń rolniczych	K_U12	P7S_UU
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	K_K02	P7S_KO

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, pokaz, dyskusja.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne lub ustne, kolokwium, sprawozdanie

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p><b>Wykład</b> Przedmiot, zadania i podstawowe pojęcia diagnostyki technicznej, Miejsce, zadania diagnostyki w życiu maszyn. Fizyczne aspekty diagnostyki maszyn. Eksperymenty w diagnostyce maszyn. Algorytmy kontroli stanu i lokalizacji uszkodzeń maszyn roboczych. Diagnozowanie elementów roboczych maszyn. Diagnozowanie elementów hydrauliki roboczych maszyn. Wibrodiagnostyka maszyn. Sztuczna inteligencja w diagnostyce maszyn. Eksperymenty symulacyjne</p> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne</b> Wprowadzenie do zajęć - zapoznanie studentów z tematyką zajęć laboratoryjnych, przepisami BHP oraz przeciwpożarowymi obowiązującymi podczas trwania zajęć laboratoryjnych. Diagnostyka silników ZI, Diagnostyka silników ZS, Diagnozowanie aktyki i sensoryki pojazdów samochodowych. Diagnostyka instalacji elektrycznej pojazdów. Diagnostyka układów zawieszenia pojazdów. Diagnostyka układu hamulcowego pojazdów. Wibrodiagnostyka maszyn roboczych – podstawowe systemy i narzędzia pomiarowe. Badania akustyczne maszyn roboczych. Termowizja w diagnostyce maszyn roboczych. Pomiar zużycia elementów roboczych maszyn roboczych.</p>
---	--

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Zaliczenie ustne	Zaliczenie pisemne	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja i rozmowa
W1	x	x			x	
W2	x	x	x		x	
U1			x		x	x
U2			x		x	x
K1					x	x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"><li>Żółtowski B.: Podstawy diagnostyki maszyn. Wyd. UTP, Bydgoszcz, 2011.</li><li>Żółtowski B., Cempel C.: Inżynieria diagnostyki maszyn. ITE Radom 2004.</li><li>Żółtowski B., Łukasiewicz M., Kałaczyński T.: Techniki informatyczne w badaniach stanu maszyn. Wyd.UTP, Bydgoszcz 2012.</li></ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"><li>Haynes J: OBD Diagnozowanie pokładowe II-iej generacji i elektroniczne systemy obsługi silnika, 2005.</li><li>Sitek K.: Diagnozowanie układów hamulcowych. Poradnik serwisowy, WKiŁ Warszawa 2007.</li><li>Praca zbiorowa: Napędy hydrostatyczne w maszynach rolniczych PIMR Poznań 2008.</li></ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	20
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		2

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.5.2

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Efektywność ekologiczna i energetyczna procesów w rolnictwie
Kierunek studiów	<b>MECHANIKA I BUDOWA MASZYN</b>
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	Maszyny i urządzenia rolnicze
Jednostka prowadząca kierunek studiów	<b>Wydział Inżynierii Mechanicznej</b>
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Jerzy Kaszkowiak
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	<b>Znajomość źródeł energii, podstawowa wiedza o sprawności</b>

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	10			10			2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma pogłębioną wiedzę o eksploatacji maszyn, zna zasady organizacji i doboru maszyn w aspekcie minimalizacji zużycia energii,	K_W06	P7S_WG
W2	Ma wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, zna alternatywne źródła energii i potrafi wykorzystać je w procesach eksploatacji maszyn rolniczych	K_W10	P7S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, od ekspertów i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie, szczególnie w zakresie minimalizacji nakładów energetycznych	K_U01	P7S_UW
U2	Potrafi projektować proste systemy eksploatacji maszyn i urządzeń rolniczych, uwzględniając w swych działaniach zachowanie sprawności i minimalizowanie zużycia energii,	K_U08	P7S_UW

KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	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, docenia znaczenie troski o ograniczenie zużycia energii a szczególnie potrafi korzystać ze źródeł odnawialnych.	K_K04	P7S_KO

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, projekt,

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny, kolokwium,

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p><b>Wykłady (15 h)</b> Zagadnienia dotyczące właściwego doboru maszyn do wykonywanych prac z uwzględnieniem minimalizacji zużycia energii, sprawność maszyn i dobór maszyn współpracujących, zastosowanie technologii energooszczędnych, wykorzystanie paliw pochodzących ze źródeł odnawialnych, gospodarka energetyczna w przedsiębiorstwie rolniczym z uwzględnieniem źródeł odnawialnych.</p> <p><b>Ćwiczenia audytoryjne (15 h)</b> Projekt systemu energooszczędnego do realizacji prac z wykorzystaniem maszyn rolniczych.</p>
---	---

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
W2			x	x		
U1			x	x		
U2			x			
K1			x	x		

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Praca zbiorowa, Bosch. Napędy hybrydowe, ogniwa paliwowe i paliwa alternatywne Bosch. WKiŁ 2010 Baczewski K. Kałdoński T. Paliwa do silników o zapłonie samoczynnym, WKiŁ 2017 Kuczewski J., Majewski Z. 1999. Eksploatacja maszyn rolniczych. Wyd. WSP, Warszawa Podstawy Agrotechnologii. 2005. Praca zbiorowa pod redakcją E. Dulceta. Wyd. ATR w Bydgoszczy
Literatura uzupełniająca	Klugmann-Radziemska E., Lewandowski W., Proekologiczne odnawialne źródła energii Kompendium PWN 2017 Agrotechnologia. 1999. Praca zbiorowa pod redakcją J. Banasiaka. Wyd. PWN – Warszawa-Wrocław Dulcet E. 2000. Nowoczesne techniki zbioru zielonek i metody ich zakiszania. Wyd. ATR w Bydgoszczy

	Maszyny i Narzędzia Rolnicze. 2007. Praca zbiorowa pod redakcją E. Jarmocika. Wyd. UTP w Bydgoszczy
--	--

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	20
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	8
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		2

ostateczna liczba punktów ECTS

**Kod przedmiotu:** .....

**Pozycja planu:** C.5.3

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Maszyny rolnicze
Kierunek studiów	Mechanika i budowa maszyn
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	Maszyny i urządzenia rolnicze
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	prof. dr hab. inż. Andrzej Bochat
Przedmioty wprowadzające	Podstawy konstrukcji maszyn, Podstawy konstrukcji maszyn rolniczych
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych elementów i zespołów maszyn. Znajomość podstawowych zespołów roboczych maszyn rolniczych z uwzględnieniem ich budowy, zasady działania i projektowania.

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	10 <sup>E</sup>		10	10			3

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Posiada umiejętność identyfikacji budowy i działania maszyn rolniczych.	K_W06	P7S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi projektować i konstruować elementy, zespoły oraz maszyny rolnicze nowej generacji.	K_U02	P7S_UM
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Potrafi kreatywnie myśleć na etapie wdrażania nowych konstrukcji maszyn rolniczych oraz eksploatacji już istniejących.	K_K03	P7S_KO

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, projekt
--

## 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny, kolokwium, przygotowanie projektu

## 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p><b>Wykłady (10 h):</b> Maszyny do uprawy gleby. Maszyny do nawożenia. Maszyny do siewu i sadzenia. Maszyny do uprawy międzyrzędowej. Maszyny do zbioru zielonki i siana. Maszyny do zbioru zbóż. Maszyny do czyszczenia i suszenia ziarna. Maszyny do zbioru okopowych. Automatyzacja i robotyzacja w technice rolniczej.</p> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne (10 h):</b> W ramach ćwiczeń laboratoryjnych zostanie omówiona szczegółowa budowa i występujące regulacje w poszczególnych grupach maszyn rolniczych.</p> <p><b>Ćwiczenia projektowe (10 h):</b> Projektowanie dotyczy tematyki związanej z konstrukcją maszyn rolniczych. Obejmuje ona indywidualne prace projektowe z zakresu konstrukcji zespołów roboczych: maszyn uprawowych, maszyn do siewu i sadzenia, maszyn do zbioru zielonek, kombajnów zbozowych, kombajnów do zbioru ziemniaków i buraków.</p>
---	---

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1		x		x	
U1				x	x
K1		x		x	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Bochat A., 2010. Teoria i konstrukcja zespołów tnących maszyn rolniczych. Wyd. UTP/PBS w Bydgoszczy.</li><li>2. Gach S., Miszczak M., Waszkiewicz Cz., 1999. Maszyny rolnicze. Elementy teorii i obliczeń. Wyd. SGGW w Warszawie.</li><li>3. Jarmocik E. i inni, 2007. Maszyny i narzędzia rolnicze. Wyd. UTP/PBS w Bydgoszczy.</li><li>4. Guangnan Ch., 2018. Advances in Agricultural Machinery and Technologies. CRC Press Taylor&amp;Group.</li></ol>
Literatura uzupełniająca	Czasopisma: Technika Rolnicza, Ogrodnicza i Leśna; Journal of Research and Applications Agricultural Engineering

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	8
Łączny nakład pracy studenta		50

<b>Liczba punktów ECTS</b>	3
----------------------------	---

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.5.4

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Systemy informatyczne w rolnictwie
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	Maszyny i Urządzenia Rolnicze
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Katedra Maszyn i Systemów Technicznych
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Marcin ZASTEMPOWSKI, prof. uczelni
Przedmioty wprowadzające	Informatyka, Automatyka
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw obsługi komputera, podstawowe informacje z zakresu maszyn roboczych i urządzeń technicznych stosowanych w gospodarstwach rolniczych

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	10		10				2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma pogłębioną wiedzę o eksploatacji maszyn	K_W06	P7S_WG
W2	ma wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	K_W09	P7S_WG
W3	ma wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością	K_W10	P7S_WK
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, od ekspertów i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U01	P7S_UW
U2	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia	K_U12	P7S_UU
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			

K1	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	K_K04	P7S_KO P7S_KR
----	---	-------	------------------

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, pokaz, dyskusja
--

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne kolokwium, przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych oraz opracowanie planu ekonomicznego
---

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p>Wykłady</p> <p>Programy komputerowe w rolnictwie. Bitfama, Zootechnik, Agronom, AgroPomiarGPS, Nawsald, PlanoRS, Agrosystem, System Obora, WinPasze, AnaPig, Agroboss. Dobór maszyn i ciągników rolniczych dla gospodarstw rolnych. Zarządzanie gospodarstwem poprzez ewidencję prac polowych, rejestrację zasobności gleby, tworzenie mapy pól, planowanie zasiewów, ewidencjonowanie pomiarów GPS itd. Systemy ewidencjonowania stada, indywidualne karmienie, analiza mleka i innych produktów odzwierzęcych, systemy utrzymania klimatu w budynkach inwentarskich.</p> <p>Współpraca maszyn rolniczych z pokładowymi systemami lokalizacji GPS. Wspomaganie prowadzenia równoległego oraz jazdy automatycznej.</p> <p>Laboratoria</p> <p>Tworzenie stron www, projekty multimedialne. Opracowanie mapy nawożenia, oprysku lub siewu na podstawie cyfrowych map gleby. Ocena ekonomiczna wyposażenia gospodarstwa rolniczego w systemy wspomagające jego zarządzaniem oraz prowadzeniem prac polowych.</p>
---	--

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Bieżąca ocena
W1			x			
W2			x			
W3			x			
U1					x	x
U2					x	x
K1					x	x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>Frankowski P., 2010. Joomla. Budowa i modyfikacja szablonów. Wydawnictwo Helion, Gliwice.</p> <p>Gozdowski D., Samborski S., 2007. Rolnictwo precyzyjne. SGGW, Warszawa.</p> <p>Grotkowska A., Klepacki B., 2007. Ekonomia i zarządzanie przedsiębiorstwem w agrobiznesie. AB Format.</p> <p>Korzeniowski S., 2013. Rolnictwo energetyczne i precyzyjne. Wybrane zagadnienia.</p>
-----------------------	--

	<p>PWSZ. Lis M., 2010. Tworzenie stron www. Wydawnictwo Helion, Gliwice. Mroczko L., Sobek Z., 1999. Komputerowy system obsługi fermy trzody chlewnej: System trzoda. Wydawnictwo Akademii Rolniczej, Poznań. Orylska J., 1993. Systemy informatyczne i przetwarzanie danych w gospodarce żywnościowej, wybrane zagadnienia. Wydawnictwo Akademii Rolniczej, Szczecin. Siarkowski Z., Marczuk A., Kwieciński A., 2002. Komputerowe systemy doradztwa w produkcji roślinnej i zwierzęcej. Wydawnictwo Akademii Rolniczej Lublin. Sokół J., 2010. Tworzenie stron WWW. Wydawnictwo Helion, Gliwice.</p>
Literatura uzupełniająca	<p>Zaliwski A.S., Hołaj J., Nieróbca A., 2007. Potrzeby informacyjne w zarządzaniu przedsiębiorstwem rolnym. System doradztwa w zakresie zrównoważonej produkcji roślinnej. IUNG-PIB Puławy. Czasopisma naukowe: Journal of Research and Applications In Agricultural Engineering oraz Technika Rolnicza i Leśna.</p>

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	20
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		55
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

**Kod przedmiotu:** MiBM DS

**Pozycja planu:** C.5.5

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Teoria i konstrukcja maszyn rolniczych
Kierunek studiów	Mechanika i budowa maszyn
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	Maszyny i urządzenia rolnicze
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	prof. dr hab. inż. Andrzej Bochat
Przedmioty wprowadzające	Agromechanika, Mechanika techniczna, Podstawy konstrukcji maszyn
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw mechaniki technicznej oraz obliczeń i projektowania części maszynowych

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	10 <sup>E</sup>			20			3

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma pogłębiającą wiedzę o eksploatacji maszyn	K_W06	P7S_WG
W2	ma wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	K_W09	P7S_WG
<b>UMIĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, od ekspertów i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U01	P7S_UW
U2	ma umiejętność obsługi programów CAD-CAM-CAE	K_U03	P7S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i pozyskiwania opinii ekspertów w przypadku trudności z rozwiązaniem podejmowanych przedsięwzięć	K_K01	P7S_KK

K2	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	K_K03	P7S_KO
----	---	-------	--------

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe w zakresie zespołów roboczych i elementów konstrukcyjnych maszyn rolniczych

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**wykład:** egzamin pisemny i ustny, **ćwiczenia projektowe:** zaliczenie pozytywne samodzielnej pracy projektowej

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p><b>Wykłady</b> – Zespoły robocze maszyn uprawowych. Zespoły robocze maszyn do nawożenia. Zespoły robocze maszyn do siewu i sadzenia. Zespoły robocze tnące w maszynach rolniczych. Zespoły do przetrząsania i zgrabiania. Zespoły robocze nagarniające i podbierające. Zespoły robocze młójące. Zespoły robocze maszyn czyszczących i suszarniczych</p> <p><b>Ćwiczenia projektowe</b> – Projektowanie dotyczy tematyki związanej z konstrukcją maszyn rolniczych. Obejmuje ono indywidualne prace projektowe z zakresu konstrukcji zespołów roboczych: maszyn uprawowych, maszyn do siewu i sadzenia, maszyn do zbioru zielonek, kombajnów zbożowych, kombajnów do zbioru ziemniaków i buraków.</p>
---	---

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1		x		x	
W2		x		x	
U1		x		x	
U2		x		x	
K1	x			x	
K2	x			x	

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bochat A., 2010: Teoria i konstrukcja zespołów tnących maszyn rolniczych. Wyd. UTP, Bydgoszcz, s. 97.</li> <li>2. Gach S., Kuczewski J., Waszkiewicz Cz., 1991: Maszyny rolnicze. Elementy teorii i obliczeń. Wyd. SGGW, Warszawa, s. 644.</li> <li>3. Gach S., Miszczak M., Waszkiewicz Cz., 1999: Projektowanie maszyn rolniczych. Wyd. SGGW, Warszawa, s. 644.</li> <li>4. Kanafojski Cz. i inni, 1990: Teoria i konstrukcja maszyn rolniczych. Wyd. PWRiL, Warszawa, s. 933.</li> <li>5. Guangnan Chen, 2020: Advances in Agricultural Machinery and Technologies. CRC Press Taylor&amp;Francis Group. p.488.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Czasopisma naukowe: Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, Technika Rolnicza, Ogrodnicza i Leśna</li> </ol>

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	13
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		75
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.5.6

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Transport w rolnictwie
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	Maszyny i urządzenia rolnicze
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Katedra Eksploatacji Maszyn i Transportu
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Marietta Markiewicz
Przedmioty wprowadzające	Maszyny rolnicze, Teoria i konstrukcja maszyn rolniczych
Wymagania wstępne	Brak

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	10						1

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę z zakresu eksploatacji maszyn roboczych.	K_W06	P7S_WG
W2	ma wiedzę w zakresie współczesnych materiałów inżynierskich, w szczególności materiałów stosowanych w mechanizacji rolnictwa.	K_W07	P7S_WG
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, od ekspertów z danej tematyki i innych źródeł; potrafi interpretować uzyskane dane oraz wyciągać wnioski.	K_U01	P7S_UW
U2	potrafi zaprojektować proste maszyny, urządzenia rolnicze uwzględniając zadane kryteria technicznych i użytkowych.	K_U06	P7S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Jest gotowy do oceny posiadanej wiedzy i pozyskiwania opinii ekspertów w przypadku trudności z rozwiązaniem podejmowanych zagadnień.	K2_K01	P7S_KK
K2	ma świadomość ważności i potrafi zrozumieć aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym wpływ na	K2_K04	P7S_KO P7S_KR

	środowisko.		
--	-------------	--	--

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny
----------------------

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne
--------------------

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<b>Wykład:</b> podstawowe definicje transportu w rolnictwie; polityka transportowa Unii Europejskiej; charakterystyka materiałów transportowanych i środków transportu; urządzenia przeładunkowe w transporcie rolniczym; procesy magazynowania w rolnictwie.
---	---

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1			X		
W2			X		
U1			X		
U2			X		
K1			X		
K2			X		

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Szymonik A.: Logistyka i zarządzanie łańcuchem dostaw. Część 1. DIFIN - Centrum Doradztwa i Informacji Sp. z o.o. Warszawa 2010 2. Szymonik A.: Logistyka i zarządzanie łańcuchem dostaw. Część 2. DIFIN - Centrum Doradztwa i Informacji Sp. z o.o. Warszawa 2010
Literatura uzupełniająca	3. Fechner, I.: Centra logistyczne : cel, realizacja, przyszłość. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2004 4. Nowicka-Skowron M.: Efektywność systemów logistycznych. Polskie Wydaw. Ekonomiczne, 2000. 5. Korzeń Z.: Ekologistyka. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań2001.

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	10
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		50
<b>Liczba punktów ECTS</b>		1

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: ....C.5.7.....

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Urządzenia techniczne w rolnictwie
Kierunek studiów	Mechanika i budowa maszyn
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	Maszyny i urządzenia rolnicze
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	prof. dr hab. inż. Andrzej Bochat
Przedmioty wprowadzające	Podstawy konstrukcji maszyn, Podstawy konstrukcji maszyn rolniczych
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych elementów i zespołów maszyn. Znajomość podstawowych zespołów roboczych maszyn rolniczych z uwzględnieniem ich budowy, zasady działania i projektowania.

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	10		10				2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Posiada umiejętność identyfikacji budowy i działania wybranych konstrukcji urządzeń technicznych stosowanych w rolnictwie.	K_W06	P7S_WG
<b>UMIĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi projektować i konstruować elementy, zespoły oraz całe urządzenia techniczne stosowane w rolnictwie nowej generacji.	K_U02	P7S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Potrafi kreatywnie myśleć na etapie wdrażania nowych konstrukcji maszynowych oraz eksploatacji już istniejących.	K_K03	P7S_KO

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne
---

#### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwia zaliczeniowe z wykładu, zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

#### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<b>Wykłady (10 h):</b> Właściwości fizyczne materiałów sypkich. Konstrukcja silosów do przechowywania surowców sypkich. Transport surowców sypkich. Układy technologiczne wytwórni pasz. Rozdrabniacze. Dozowniki. Mieszarki. Granulatory. Zaopatrzenie gospodarstw rolniczych w wodę, pompy, instalacje. Wentylacja obiektów inwentarskich <b>Ćwiczenia laboratoryjne (10 h):</b> W ramach ćwiczeń laboratoryjnych zostanie omówiona szczegółowa budowa i występujące regulacje w poszczególnych grupach urządzeń technicznych stosowanych w rolnictwie. Ponadto zostaną wyznaczone laboratoryjnie ich charakterystyki użytkowe.
---	--

#### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x		x	
U1			x		x	
K1			x		x	

#### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Dmitrewski J., 1984. Teoria i konstrukcja maszyn rolniczych. T. 3. Urządzenia techniczne w rolnictwie. Wyd. PWRiL w Warszawie, s. 427. 2. Goździecki M. 2005. Przenośniki. Wyd. WNT w Warszawie, s. 342. 3. Guangnan Ch., 2018. Advances in Agricultural Machinery and Technologies. CRC Press Taylor&Group, s. 488. 4. Jarmocik E. i inni, 2007. Maszyny i narzędzia rolnicze. Wyd. UTP/PBŚ w Bydgoszczy, s. 285.
Literatura uzupełniająca	Czasopisma: Technika Rolnicza, Ogrodnicza i Leśna; Journal of Research and Applications Agricultural Engineering

#### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	20
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	4
	Inne (przygotowanie do zaliczeń, przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń)	8

	laboratoryjnych)	
Łączny nakład pracy studenta		39
	<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>2</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.5.8

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Wybrane zagadnienia z eksploatacji maszyn i urządzeń rolniczych
Kierunek studiów	MECHANIKA I BUDOWA MASZYN
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Maszyny i urządzenia rolnicze
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Jerzy Kaszkowiak
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	Znajomość budowy i zasady działania maszyn rolniczych

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	10	10					2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę o eksploatacji maszyn rolniczych, zna specyfiką pracy elementów roboczych w środowiskach organicznych,	K_W06	P7S_WG
W2	Ma wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, zna zasady doboru maszyn współpracujących,	K_W10	P7S_WK
<b>UMIĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U01	P7S_UW
U2	Potrafi projektować proste systemy eksploatacji maszyn i urządzeń rolniczych, uwzględniające warunki pracy maszyn rolniczych	K_U08	P7S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i pozyskiwania opinii ekspertów w przypadku trudności z rozwiązaniem podejmowanych przedsięwzięć,	K_K01	P7S_KK

poszukuje nowatorskich rozwiązań problemów powstających w związku z eksploatacją maszyn rolniczych		
--	--	--

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne,
--

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny, kolokwium,
-----------------------------

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p><b>Wykłady (15 h)</b> Zasady zestawiania agregatów maszynowych. Mobilne źródła energii w rolnictwie. Bilans mocy agregatu ciągnikowego. Zestawienie agregatów rolniczych. Kinematyka agregatów rolniczych. Analiza długości nawrotów przy różnych sposobach poruszania się agregatów. Struktura czasów i wskaźników eksploatacyjnych. Wydajność agregatów rolniczych. Mechanizacja procesów produkcyjnych w produkcji roślinnej.</p> <p><b>Ćwiczenia audytoryjne (15 h)</b> Systematyka agregatów i ciągników rolniczych, projektowanie wybranych procesów technologicznych, obliczenia wydajności i nakładów pracy. Analiza możliwości agregowania maszyn.</p>
---	--

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x				
W2			x			
U1		x				
U2		x	x			
K1			x			

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Kuczewski J., Majewski Z. 1999. Eksploatacja maszyn rolniczych. Wyd. WSP, Warszawa Podstawy Agrotechnologii. 2005. Praca zbiorowa pod redakcją E. Dulceta. Wyd. ATR w Bydgoszczy
Literatura uzupełniająca	Agrotechnologia. 1999. Praca zbiorowa pod redakcją J. Banasiaka. Wyd. PWN – Warszawa-Wrocław Dulcet E. 2000. Nowoczesne techniki zbioru zielonek i metody ich zakiszania. Wyd. ATR w Bydgoszczy Maszyny i Narzędzia Rolnicze. 2007. Praca zbiorowa pod redakcją E. Jarmocika. Wyd. UTP w Bydgoszczy

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
--------------------	--

Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	20
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	8
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		2

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.5.9

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	seminarium dyplomowe
Kierunek studiów	mechanika i budowa maszyn
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	Maszyny i urządzenia rolnicze
Jednostka prowadząca kierunek studiów	wydział inżynierii mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dariusz Boroński prof. dr hab. inż.
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	umiejętność korzystania z narzędzi informatycznych stosowanych do analizy, opracowania i prezentacji danych

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
IV	-	-	-	-	20	-	2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla realizacji prac dyplomowych	K_W09	P7S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, od ekspertów i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie pozwalające na prawidłową realizację prac dyplomowych	K_U01	P7S_UW
U2	potrafi formułować i testować hipotezy związane z zadaniami podejmowanymi w ramach prac dyplomowych	K_U05	P7S_UW
U3	potrafi porozumiewać się w zakresie realizowanych zadań objętych pracami dyplomowymi przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym, w tym także w formie debaty	K_U09	P7S_UK
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji	K_K02	P7S_KO

	prac dyplomowych		
--	------------------	--	--

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

seminarium z dyskusją i elementami wykładu
--

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

opracowanie, prezentacja i dyskusja referatu
--

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rola pracy dyplomowej i egzaminu końcowego w programie studiów II stopnia</li> <li>- główne cele pracy dyplomowej II stopnia studiów</li> <li>- główne zagadnienia wynikające z regulacji prawnych i regulaminu studiów</li> <li>- ochrona własności intelektualnych w pracy dyplomowej</li> <li>- krytyczna analiza źródeł wiedzy</li> <li>- korzystanie z literaturowych baz danych</li> <li>- zawartość i formalna strona przygotowania pracy dyplomowej: układ pracy, sformułowanie problemu, prezentacja i analiza rezultatów, wnioskowanie</li> <li>- prezentacja wyników pracy własnej</li> </ul>
---	---

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Prezentacja referatu z dyskusją
W1	-	-	-	-	-	x
U1	-	-	-	-	-	x
U2	-	-	-	-	-	x
U3	-	-	-	-	-	x
K1	-	-	-	-	-	x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>1. Regulamin Studiów PBS.</p> <p>2. Polski Komitet Normalizacyjny: Dokumentacja. Przepisy bibliograficzne. Zawartość, forma i struktura. PN-ISO 690-2012.</p> <p>3. Majchrzak, J., Mendel, T.: Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych : poradnik pisania prac promocyjnych oraz innych opracowań naukowych wraz z przygotowaniem ich do obrony lub publikacji, Wydaw. Akad. Ekonomicznej, Poznań, 1996.</p>
Literatura uzupełniająca	Bibliograficzne bazy danych Biblioteki Głównej PBS

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	2

zajęcia		
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	13
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		55
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.6.1

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Badania samochodów i ciągników
Kierunek studiów	Mechanika i budowa maszyn
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	Samochody i ciągniki
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej,
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Tomasz KAŁACZYŃSKI, dr inż.,
Przedmioty wprowadzające	Podstawy konstrukcji maszyn, mechanika stosowana
Wymagania wstępne	brak wymagań

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	20 <sup>E</sup>		10				3

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma pogłębioną wiedzę w zakresie modelowania wspomagającego projektowanie maszyn i procesu badan samochodów i ciągników	K_W05	P7S_WG
W2	ma wiedzę o eksploatacji i badań samochodów i ciągników	K_W06	P7S_WG
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski w obszarze badan samochodów i ciągników	K_U04	P7S_UW
U2	potrafi projektować proste systemy eksploatacji i badań samochodów i ciągników	K_U08	P7S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	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 z zakresie	K_K04	P7S_KO P7S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, prelekcja, analiza przypadków
--

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny, opracowanie sprawozdań z realizacji zajęć laboratoryjnych
--

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<p><b>Wykład:</b>                      Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami, zdaniami i zakresem badań kontrolnych samochodów i ciągników potwierdzających spełnienie przez te środki transportu wymagań dotyczących możliwości dopuszczenia ich do ruchu oraz kontynuowania procesu eksploatacji.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przedmiot, zadania i podstawowe pojęcia badań pojazdów samochodowych.</li> <li>2. Miejsce badan w życiu pojazdów samochodowych.</li> <li>3. Budowa algorytmu badania.</li> <li>4. Algorytmy kontroli stanu i lokalizacji uszkodzeń.</li> <li>5. Algorytm badania osprzętu silnika</li> <li>6. Algorytm badania zawieszenia,</li> <li>7. Algorytm badania pojazdu,</li> <li>8. Algorytm badania układu hamulcowego,</li> <li>9. Algorytm badania układu klimatyzacji,</li> <li>10. Algorytm badania układu kierowniczego pojazdu,</li> <li>11. Algorytm badania aktoryki i sensoryki pojazdu,</li> <li>12. Algorytm badania silnika,</li> <li>13. Algorytm badania układu jezdnego</li> </ol> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Badanie osprzętu silnika</li> <li>2. Badanie układu zawieszenia,</li> <li>3. Badanie nadwozia pojazdu,</li> <li>4. Badanie układu hamulcowego,</li> <li>5. Badanie układu klimatyzacji,</li> <li>6. Badanie układu kierowniczego pojazdu,</li> <li>7. Badanie aktoryki i sensoryki pojazdu,</li> <li>8. Badanie silnika,</li> <li>9. Badanie układu jezdnego</li> </ol>
--	---

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1		X			
W2		X			
U1					X
U2					X
K1		X			

### 7. LITERATURA

Literatura	<u>Sitek K., Syta S.</u> : Badania stanowiskowe i diagnostyka, WKŁ, Warszawa 2011
------------	---

podstawowa	Instrukcje serwisowe - branżowe
Literatura uzupełniająca	Hebda M., Niziński S., Pelc H.: Podstawy diagnostyki pojazdów mechanicznych. WKŁ, Warszawa, 1982. Reński A.: Budowa samochodów. Układy hamulcowe i kierownicze oraz zawieszenia. Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004 Żółtowski B., Cempel C.: Inżynieria diagnostyki maszyn. ITE Radom 2004.

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	25
	Studiowanie literatury	25
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		105
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

**Kod przedmiotu:** MiBM DS

**Pozycja planu:** C.6.2

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Bezpieczeństwo projektowanych i eksploatowanych maszyn
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom studiów	II stopnia
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	Samochody i Ciągniki
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Joanna Wilczarska
Przedmioty wprowadzające	Niezawodność i bezpieczeństwo. Dynamika maszyn. Podstawy konstrukcji maszyn. Podstawy eksploatacji maszyn.
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych zasad projektowania maszyn. Znajomość podstawowych zagadnień dotyczących niezawodności i bezpieczeństwa w systemie eksploatacji. Znajomość podstawowych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	10						1

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę o eksploatacji maszyn	K_W08	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi zaprojektować proste maszyny, urządzenia z uwzględnieniem zadanych kryteriów technicznych, eksploatacyjnych i ekonomicznych	K_U05	P6S_UW
U2	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	K_U14	P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	K_K02	P6S_KK

K2	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	K_K03	P6S_KO
----	---	-------	--------

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

np. wykład multimedialny
--------------------------

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin ustny
---------------

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	Wprowadzenie do obrotu lub oddanie do użytku maszyny. Dokumentacja techniczna maszyny. Deklaracja zgodności WE dla maszyn. Projektowanie i wytwarzanie maszyn. Kompleksowe bezpieczeństwo maszyn. Eksploatacja maszyn. Zapewnienie bezpiecznej obsługi maszyn. Zapobieganie zagrożeniom powodowanym przez przemieszczanie i podnoszenie się maszyny.
---	--

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1	x				
U1	x				
U2	x				
K1	x				
K2	x				

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Siemiątkowski P.: Maszyny. Zasadnicze wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Wiedza i Praktyka sp. z o.o., Warszawa 2018.
Literatura uzupełniająca	Żółtowski B., Landowski B., Przybyliński B, 2012. Projektowanie eksploatacji maszyn. Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom. 2. Przybyliński B., 2011. Wybrane aspekty projektowania maszyny bezpiecznej. Studia i Materiały Polskiego Towarzystwa Zarządzania Wiedzą, nr 49, 231-245.

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	10
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		32
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>1</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.6.3

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Metodyka badań
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	Samochody i ciągniki
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej,
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Tomasz KAŁACZYŃSKI, dr inż.,
Przedmioty wprowadzające	Podstawy diagnostyki maszyn,
Wymagania wstępne	brak wymagań

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	10						1

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę o eksploatacji maszyn w zakresie doboru metod i narzędzi metodyki badań	K_W06	P7S_WG
W2	ma wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów w obszarze metodyki badań	K_W09	P7S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski z wdrożonej metodyki badań	K_U04	P7S_UW
U2	potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi	K_U05	P7S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i	K_K03	P7S_KO

	przedsiębiorczy w zakresie doboru metod badawczych		
--	--	--	--

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, dyskusja, pogadanka, analiza przypadków
---

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

test, zaliczenie pisemne
--------------------------

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<p><b>Wykład:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przedmiot i cel badań</li> <li>2. Metodologia prac</li> <li>3. Zasady metodologiczne</li> <li>4. Etapy postępowania badawczego</li> <li>5. Cechy badacza</li> <li>6. Metody badawcze</li> <li>7. Dobór aparatury badawczej</li> <li>8. Akwizycja danych</li> <li>9. Zasady wnioskowania</li> <li>10. Raporty z badań</li> </ol>
--	---

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Test	Zaliczenie pisemne
W1					X	X
W2					X	X
U1					X	X
U2					X	X
K1					X	X

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Żółtowski B., Łukasiewicz M.: monografia Diagnostyka drganiowa maszyn, Biblioteka Problemów Eksploatacji ITE Radom 2012, Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji - Państwowego Instytutu Badawczego w Radomiu, ISBN 978-83-7789-138-4</li> <li>2. Żółtowski B., Łukasiewicz M., Kałaczyński T.: "Techniki informatyczne w badaniach stanu maszyn", Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno - Przyrodniczego w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2012r.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Żółtowski B., Kałaczyński T.: Diagnostyka maszyn – wykłady i ćwiczenia” Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno - Przyrodniczego w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2013r</li> <li>2. Materiały firmy National Instruments, ECTS</li> </ol>

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	10
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	8
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		30
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>1</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: MBM DS

Pozycja planu: C.6.4

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Modelowanie i symulacja w diagnostyce
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	1. Samochody i ciągniki
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Michał Liss
Przedmioty wprowadzające	Podstawy konstrukcji maszyn, Diagnostyka techniczna
Wymagania wstępne	Brak wymagań

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	10	-	10	-	-	-	2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma pogłębioną wiedzę w zakresie modelowania wspomagającego projektowanie i diagnozowanie wybranych elementów maszyn i pojazdów	K_W05	P7S_WG
W2	ma wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu modelowania i symulacji w diagnostyce maszyn i pojazdów	K_W09	P7S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi planować, modelować i przeprowadzać symulacje komputerowe w kontekście diagnostycznym oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K_U02	P7S_UW
U2	potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami diagnostycznymi wybranych elementów maszyn i pojazdów	K_U09	P7S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny	K_K03	P7S_KO

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja

#### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne lub ustne, test, kolokwium, przygotowanie projektu, sprawozdanie

#### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przedmiot, zadania i podstawowe pojęcia diagnostyki i modelowania</li> <li>2. Istota modelowania w diagnostyce technicznej</li> <li>3. Stany diagnostyczne w kontekście modelowania</li> <li>4. Modele obiektów diagnostyki technicznej</li> <li>5. Tendencje rozwojowe modelowania i post-processingu w diagnostyce maszyn</li> <li>6. Zastosowanie modeli numerycznych w diagnostyce maszyn i pojazdów</li> </ol>
Ćwiczenia laboratoryjne	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zapoznanie się z oprogramowaniem Simcenter AMESim.</li> <li>2. Modelowanie układów mechanicznych, mechatronicznych, hydraulicznych, pneumatycznych oraz elektrycznych w środowisku Simcenter AMESim.</li> <li>3. Modelowanie i symulacja prostego układu mechanicznego typu sprężyna – masa.</li> <li>4. Modelowanie i symulacja układu mechanicznego o wielu stopniach swobody.</li> <li>5. Modelowanie i symulacja układu zawieszenia pojazdu samochodowego.</li> <li>6. Modelowanie i symulacja układów mechanicznych z elementami wirującymi.</li> <li>7. Modelowanie i symulacja układów regulacyjnych.</li> <li>8. Tworzenie super komponentów.</li> <li>9. Analiza częstotliwościowa tłumionego układu masa – sprężyna.</li> </ol>

#### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Zaliczenie pisemne	Zaliczenie ustne	Test	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1	x	x	x		x	
W2	x	x	x	x	x	
U1				x	x	x
U2				x	x	x
K1	x	x	x	x	x	x

#### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Żółtowski B., 2011, Podstawy diagnostyki maszyn, Wydawnictwo UTP</li> <li>2. Żółtowski B., Cempel C., 2004, Inżynieria diagnostyki maszyn, Wydawnictwo Instytut Technologii Eksploatacji</li> <li>3. Hebda M., Niziński S., Pelc H., 1982, Podstawy diagnostyki pojazdów mechanicznych, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Vasiliu N., 2018, Simulation of Fluid Power Systems with Simcenter Amesim, Wydawnictwo Apple</li> <li>5. Chlebus E., 2000, Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji, Wydawnictwo Naukowo – Techniczne</li> </ol>

#### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
--------------------	--

Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	20
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	18
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		2

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: MBM DS

Pozycja planu: C.6.5.

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne samochodów i ciągników
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	1. Samochody i ciągniki
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Michał Liss
Przedmioty wprowadzające	Silniki spalinowe, Termodynamika, Podstawy konstrukcji maszyn
Wymagania wstępne	brak

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	10	-	10	-	-	-	2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma pogłębioną wiedzę o eksploatacji nowoczesnych konstrukcji pojazdów samochodowych	K_W06	P7S_WG
W2	ma wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	K_W09	P7S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi pozyskiwać informacje dot. nowoczesnych rozwiązań konstrukcyjnych pojazdów samochodowych z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U01	P7S_UW
U2	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i rozwoju zawodowego poprzez proces samokształcenia	K_U12	P7S_UU
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i		

K1	przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących nowoczesnych rozwiązań konstrukcyjnych pojazdów samochodowych i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia	K_K06	P7S_KR
----	---	-------	--------

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja
---

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne lub ustne, kolokwium, sprawozdanie, przygotowanie projektu
---

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kierunki rozwoju nowoczesnych pojazdów samochodowych.</li> <li>2. Nowoczesne układy wtryskowe silników spalinowych.</li> <li>3. Nowoczesne źródła napędów.</li> <li>4. Nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne pojazdów hybrydowych.</li> <li>5. Sposoby odzyskiwania energii w pojazdach samochodowych.</li> <li>6. Systemy wizyjne w pojazdach samochodowych.</li> <li>7. Pojazdy autonomiczne.</li> </ol>
Ćwiczenia laboratoryjne	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Praktyczne zapoznanie się z budową i zasadą działania wybranych zespołów i podzespołów silnika pojazdów samochodowych: <ul style="list-style-type: none"> <li>• układu zasilania,</li> <li>• układu rozrządu,</li> <li>• układu korbowego,</li> <li>• układu smarowania,</li> <li>• układu chłodzenia,</li> <li>• układu wylotowego.</li> </ul> </li> <li>2. Budowa i działanie układów napędowych.</li> <li>3. Budowa i działanie układu hamulcowego.</li> <li>4. Budowa i działanie układu kierowniczego.</li> <li>5. Budowa zawieszenia pojazdów.</li> <li>6. Budowa kół jezdnych i ogumienia pojazdów.</li> <li>7. Budowa i działanie urządzeń dodatkowych pojazdów i ciągników.</li> </ol>

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Zaliczenie pisemne	Zaliczenie ustne	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja i rozmowa
W1	x	x	x			x
W2	x	x	x	x		x
U1				x	x	
U2				x	x	
K1	x	x	x	x	x	x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Wajand J., Wajand J., 2005, Tłokowe silniki spalinowe średnio i szybkoobrotowe, WNT
-----------------------	--

	<p>2. Reński A., 2004, Budowa samochodów: układy hamulcowe i kierownicze oraz zawieszenia, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej</p> <p>3. Ruben A., 1995, Budowa pojazdów samochodowych: budowa i projektowanie układów zawieszenia samochodów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej</p> <p>4. Zając M., 2003, Układy przeniesienia napędu samochodów ciężarowych i autobusów, WKiŁ</p>
Literatura uzupełniająca	<p>5. Luft S., 2003, Podstawy budowy silników, WKŁ</p> <p>6. Janiszewski T, Spiros M., 2009, Elektroniczne układy wtryskowe silników wysokoprężnych, WKŁ</p>

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	20
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	8
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		2

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.6.6

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Nowoczesne silniki spalinowe
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	Samochody i Ciągniki
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej / Katedra Eksploatacji Maszyn i Transportu
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Marcin ŁUKASIEWICZ
Przedmioty wprowadzające	termodynamika techniczna, mechanika techniczna
Wymagania wstępne	brak wymagań

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
V	10		10	10			3

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma pogłębioną wiedzę o eksploatacji maszyn	K_W06	P7S_WG
W2	ma wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	K_W09	P7S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, od ekspertów i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U01	P7S_UW
U2	potrafi zaprojektować proste maszyny, urządzenia z uwzględnieniem zadanych kryteriów technicznych, użytkowych i ekonomicznych	K_U06	P7S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych	K_K02	P7S_KO

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, pokaz, dyskusja.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne lub ustne, kolokwium i/lub sprawdzian

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p><b>Wykłady</b></p> <p>Paliwa silnikowe i ich własności. Obiegi porównawcze i ich właściwości, obiegi rzeczywiste w silnikach 4 i 2 suwowych. Przebieg i parametry po-szczególnych faz obiegu rzeczywistego. Wykres indykatorowy. Wskaźniki pracy silnika. Charakterystyki silników. Silniki o zapłonie samoczynnym i iskrowym –zasada działania, opis procesów roboczych, komory spalania. Ogólne zasady projektowania silników. Układ korbowy – kinematyka i dynamika układu. Przeznaczenie, budowa oraz podstawy obliczeń elementów układu korbowego. Wyrównoważenie. Układ rozrządu –mechanika oraz zadania, budowa oraz podstawy obliczeń elementów układu rozrządu. Układy chłodzenia – budowa i zasada działania. Układ olejenia – przeznaczenie, systemy olejenia, budowa. Układy zasilania paliwem silników ZI i ZS. Układy dolotowe i wylotowe. Rozruch silników. Ekologiczne aspekty funkcjonowania silników spalinowych. Technologie informatyczne w projektowaniu silników.</p> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne</b></p> <p>Praktyczne zapoznanie się z budową i zasadą działania wybranych zespołów silników samochodowych: układu zasilania, układu rozrządu, układu korbowego, układu olejenia, układu chłodzenia, wyznaczenie charakterystyk silników, pomiar i analiza toksycznych składników spalin silników ZI oraz ZS.</p> <p><b>Ćwiczenia projektowe –</b></p> <p>Wykonanie: projektu obliczeniowego silnika spalinowego, wykresu indykatorowego, rysunku wykonawczego wybranego elementu silnika, wprowadzenie do projektowania wybranych elementów silnika spalinowego oprogramowaniem LMS VirtualLab.</p>
---	---

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1			x	x	x
W2			x	x	x
U1				x	x
U2				x	x
K1				x	x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"><li>Wajand J., Wajand J.: <i>Tłokowe silniki spalinowe średnio i szybkoobrotowe</i>. WNT, Warszawa 2005.</li><li>Jankowski M., Żółtowski B.: <i>Badania silników spalinowych</i>. Skrypt ATR, Bydgoszcz 1995.</li></ol>
-----------------------	---

	3. Rychter T., Teodorczyk A.: Teoria silników tłokowych. WKŁ, Warszawa 2006.
Literatura uzupełniająca	1. Niewiarowski K.: <i>Tłokowe silniki spalinowe</i> . WNT, Warszawa 1983 2. Luft S.: <i>Podstawy budowy silników</i> . WKŁ, Warszawa 2003. 3. Janiszewski T, Spiros M.: <i>Elektroniczne układy wtryskowe silników wysokoprężnych</i> . WKŁ, Warszawa 2009. 4. J. Jędrzejowski - <i>Obliczanie tłokowego silnika spalinowego</i> . WNT Warszawa 1998.

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		77
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.6.7

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Sensoryka i aktyryka samochodów i ciągników
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	Samochody i ciągniki
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej,
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Tomasz KAŁACZYŃSKI, dr inż.,
Przedmioty wprowadzające	Podstawy diagnostyki maszyn i pojazdów,
Wymagania wstępne	brak wymagań

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	20 <sup>E</sup>		10				3

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę o eksploatacji maszyn w zakresie doboru sensoryki i aktyryki	K_W06	P7S_WG
W2	ma wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów w obszarze sensoryki i aktyryki	K_W09	P7S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski w obszarze sensoryki i aktyryki samochodów i ciągników	K_U04	P7S_UW
U2	potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi sensoryki i aktyryki samochodów i ciągników	K_U05	P7S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i	K_K03	P7S_KO

przedsiębiorczy w zakresie doboru metod badawczych sensoryki i aktoryki samochodów i ciągników		
--	--	--

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, dyskusja, pogadanka, analiza przypadków
---

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

test, zaliczenie pisemne, egzamin pisemny
---

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p><b>Wykład:</b> Przedmiot, zadania i podstawowe pojęcia mechatroniki. Klasyfikacja sensorów, Fizyczne aspekty czujników, zasady pomiarów wielkości nieelektrycznych, magistrale danych w pojazdach: (CAN, LIN, K- CAN, MOST),</p> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne:</b> Wyznaczanie charakterystyk czujników, badanie zespołów przepustnic, badanie zaworów EGR, powietrza dodatkowego, biegu jałowego, badanie aparatów zapłonowych, badanie sterowników zapłonu, badanie instalacji oświetleniowej, centralnego zamka, alarmu, kontrola czujników: spalania stukowego, temperatury, sondy lambda, prędkości obrotowej, przyspieszeń, ciśnienia, poziomu paliwa, badanie czujników ciśnienia bezwzględnego, badanie przepływomierza powietrza. Wyznaczanie charakterystyk nastawników, kontrola pracy: silników krokowych, silników hydraulicznych, siłowników hydraulicznych, siłowników pneumatycznych.</p>
---	---

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Test	Projekt	Sprawozdanie	Zaliczenie pisemne
W1		X	X			
W2		X	X			
U1					X	
U2					X	
K1		X	X			

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>Milek M.: Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych. Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, 2006.</p> <p>Merkisz J., Mazurek S., Pielecha J. Pokładowe urządzenia rejestrujące w samochodach Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2007.</p>
Literatura uzupełniająca	<p>Boruta G., Pięta A.: Mechatronika samochodu : układy bezpieczeństwa czynnego i biernego Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, cop. 2012.</p> <p>Nawrocki W. Sensory i systemy pomiarowe Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2006.</p>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	15
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	30
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		105
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

**Kod przedmiotu:** MBM DS

**Pozycja planu:** C.6.8.

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Układy mechatroniczne samochodów i ciągników
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	1. Samochody i ciągniki
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Michał Liss
Przedmioty wprowadzające	Budowa pojazdów, Elektrotechnika, Mechatronika
Wymagania wstępne	Student ma zna budowę pojazdów oraz potrafi stosować multimetr i oscyloskop do pomiarów wartości elektrycznych.

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	10	-	-	10	-	-	2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma pogłębioną wiedzę w zakresie budowy, zasady działania i eksploatacji wybranych systemów mechatronicznych samochodów i ciągników	K_W06	P7S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, od ekspertów i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U01	P7S_UW
U2	potrafi korzystać z katalogów, norm i patentów w celu doboru odpowiednich komponentów projektowanego systemu mechatronicznego	K_U02	P7S_UW
U3	potrafi zaprojektować proste systemy mechatroniczne samochodów i ciągników z uwzględnieniem zadanych kryteriów technicznych	K_U06	P7S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny	K_K03	P7S_KO

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe, dyskusja

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne lub ustne, kolokwium, test, przygotowanie projektu

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ogólne zasady pomiarów wartości elektrycznych (oscyloskop/multimetr).</li><li>2. Analiza systemowa i schematy przepływu sygnałów w samochodach i ciągnikach.</li><li>3. Transmisja danych w pojazdach.</li><li>4. Sensoryka i aktyorka pojazdów.</li><li>5. Sterowanie i regulacja pokładowych systemów pojazdów.</li><li>6. Sieci transmisji danych w pojazdach.</li><li>7. Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów.</li></ol>
Ćwiczenia projektowe	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Projekt i analiza wybranego układu mechatronicznego pojazdu samochodowego wraz z modelem wirtualnym w oprogramowaniu Simcenter AMESim</li></ol>

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Zaliczenie pisemne	Zaliczenie ustne	Kolokwium	Test	Projekt	Obserwacja i rozmowa
W1	x	x	x	x	x	x
U1					x	
U2					x	
K1	x	x	x	x		x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Merkisz J. Mazurek S., 2007, Pokładowe Systemy Diagnostyczne Pojazdów Samochodowych, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności</li><li>2. Gajek A., Juda Z., 2008, Czujniki, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności</li><li>3. White C., Randall M., 2006, Kody Usterek, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności</li></ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"><li>4. Potrykus J., Krzyżanowski J., 2015, Poradnik mechatronika, Wydawnictwo REA-SJ</li><li>5. Potrykus J., Wilczewska K., Wnuczak E., 2010, Poradnik techniki samochodowej, Wydawnictwo REA</li></ol>

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	20
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	13

	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.6.9

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	seminarium dyplomowe
Kierunek studiów	mechanika i budowa maszyn
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	Samochody i ciągniki
Jednostka prowadząca kierunek studiów	wydział inżynierii mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dariusz Boroński prof. dr hab. inż.
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	umiejętność korzystania z narzędzi informatycznych stosowanych do analizy, opracowania i prezentacji danych

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
IV	-	-	-	-	20	-	2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla realizacji prac dyplomowych	K_W09	P7S_WG
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, od ekspertów i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie pozwalające na prawidłową realizację prac dyplomowych	K_U01	P7S_UW
U2	potrafi formułować i testować hipotezy związane z zadaniami podejmowanymi w ramach prac dyplomowych	K_U05	P7S_UW
U3	potrafi porozumiewać się w zakresie realizowanych zadań objętych pracami dyplomowymi przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym, w tym także w formie debaty	K_U09	P7S_UK
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji	K_K02	P7S_KO

	prac dyplomowych		
--	------------------	--	--

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

seminarium z dyskusją i elementami wykładu
--

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

opracowanie, prezentacja i dyskusja referatu
--

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rola pracy dyplomowej i egzaminu końcowego w programie studiów II stopnia</li> <li>- główne cele pracy dyplomowej II stopnia studiów</li> <li>- główne zagadnienia wynikające z regulacji prawnych i regulaminu studiów</li> <li>- ochrona własności intelektualnych w pracy dyplomowej</li> <li>- krytyczna analiza źródeł wiedzy</li> <li>- korzystanie z literaturowych baz danych</li> <li>- zawartość i formalna strona przygotowania pracy dyplomowej: układ pracy, sformułowanie problemu, prezentacja i analiza rezultatów, wnioskowanie</li> <li>- prezentacja wyników pracy własnej</li> </ul>
---	---

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Prezentacja referatu z dyskusją
W1	-	-	-	-	-	x
U1	-	-	-	-	-	x
U2	-	-	-	-	-	x
U3	-	-	-	-	-	x
K1	-	-	-	-	-	x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Regulamin Studiów PBS.</li> <li>2. Polski Komitet Normalizacyjny: Dokumentacja. Przepisy bibliograficzne. Zawartość, forma i struktura. PN-ISO 690-2012.</li> <li>3. Majchrzak, J., Mendel, T.: Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych : poradnik pisania prac promocyjnych oraz innych opracowań naukowych wraz z przygotowaniem ich do obrony lub publikacji, Wydaw. Akad. Ekonomicznej, Poznań, 1996.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	Bibliograficzne bazy danych Biblioteki Głównej PBS

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	20
	Konsultacje	2

zajęcia		
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	13
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		55
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.7.1

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Badania efektywności wybranych instalacji odnawialnych źródeł energii
Kierunek studiów	MECHANIKA I BUDOWA MASZYN
Poziom studiów	II stopnia
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Studia niestacjonarne
Specjalność	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Prof. dr hab. inż. Andrzej Tomporowski Prof. dr hab. inż. Józef Flizikowski
Przedmioty wprowadzające	Zakres przedmiotów kierunkowych: Podstawy konstrukcji maszyn - wybrane zagadnienia, Wybrane zagadnienia z eksploatacji maszyn, Techniki wytwarzania
Wymagania wstępne	Wiedza o eksploatacji systemów technicznych (matematyka, fizyka, mechanika, konstrukcja, użytkowanie), analiza wyników badań, rachunek prawdopodobieństwa, podstawy optymalizacji, modernizacji i innowacji instalacji OZE

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	20		10				3

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań z matematycznego i numerycznego modelowania obiektów technicznych	K_W01	P7S_WG
W2	ma wiedzę o eksploatacji maszyn	K_W06	P7S_WG
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz	K_U01	P7S_UW

	danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie		
U2	potrafi projektować proste systemy eksploatacji maszyn i urządzeń	K_U08	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	K_K02	P7S_KO

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład: wykład multimedialny (wykorzystanie metod audiowizualnych - prezentacje komputerowe) połączony z dyskusją ze słuchaczami związaną z omawianą tematyką, filmy edukacyjne,  
 Laboratorium: grupowe zajęcia laboratoryjne, ćwiczenia, dyskusja, metoda przypadków,

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**Wykład:** egzamin pisemny i/lub ustny (obejmujący sprawdzenie znajomości treści kształcenia prezentowanych na wykładzie - warunkiem pozytywnego zaliczenia jest uzyskanie 51% z maksimum punktów możliwych do uzyskania na egzaminie),  
**Laboratorium:** czynne uczestnictwo w 60% zajęć laboratoryjnych, pozytywna ocena z wykonanych sprawozdań

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p>Wykład: podstawy efektywności energetycznej, ekologicznej i ekonomicznej; zasady, pojęcia pierwotne; system energetyczny; procesy przetwarzania energii; charakterystyki i potencjały systemu; efektywność działania; destrukcyjność oddziaływania systemu, procesu, produktu; modelowanie efektywności działania potencjałów energetycznych; konstytuowanie obiektów energetycznych; mechatronizacja eksploatacji systemów energetycznych; optymalizacja systemu energetycznego; melioracja otoczenia energetyki; innowacja, kultura i zarządzanie efektywnością; przykłady i kierunki rozwoju inżynierii efektywności energetycznej</p> <p>Laboratorium: zadanie teoretyczne, praktyczne użytkowych systemów gospodarki, warunków technicznych i otoczenia dla postulowanych stanów wysokiej jakości produktu, efektywności energetyczne i ekonomicznej systemów, a ekologicznej środowiska</p>
---	--

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1	x	x				
W2	x	x				
W3	x	x				
U1					x	

U2					x	
K1					x	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flizikowski J., Bieliński K.: Projektowanie środowiskowych procesorów energii. WU ATR, Bydgoszcz 2000, ss.327</li> <li>• Sienkiewicz P.: Teoria efektywności systemów. Ossolineum, Warszawa</li> <li>• Wasiutyński Z.: O analizie efektów użytkowych w technice. PWN, Warszawa.</li> <li>• Tomporowski A.: Podstawy rozdrabnianie alternatywnych nośników energii, Wyd. Uczel. UTP, Bydgoszcz2018</li> </ul>
Literatura uzupełniająca	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lewandowski W.M.: Proekologiczne odnawialne źródła Energii. Wydanie IV, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2010</li> <li>• Praca zbiorowa: Odnawialne i niekonwencjonalne źródła energii. Poradnik, TARBONUS 2008</li> <li>• Krawiec F.: Odnawialne źródła energii w świetle globalnego kryzysu energetycznego. Wybrane problemy. Wydawnictwo Difin. Warszawa 2010</li> </ul>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		75
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: 03-MBM-IOZ-WFIZD-SD3

Pozycja planu: C.7.2

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Właściwości fizyczne i zasady działania wybranych systemów odnawialnych źródeł energii
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	Inżynieria odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Izabela Piasecka, dr hab. inż.
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Fizyka, Chemia, Termodynamika techniczna, Mechanika płynów, Mechanika techniczna, Podstawy eksploatacji maszyn
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu matematyki, fizyki, chemii, termodynamiki technicznej, mechaniki płynów i mechaniki technicznej oraz z obszaru eksploatacji maszyn. Aktywna postawa twórcza wobec systemów technicznych, otoczenia technologicznego oraz naturalnego, budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii. Rozumienie potrzeby i znajomość możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	10	-	-	-	-	-	1

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich	K_W02	P7S_WG
W2	ma pogłębioną wiedzę o eksploatacji maszyn	K_W06	P7S_WG
W3	ma wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	K_W09	P7S_WG

UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, od ekspertów i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U01	P7S_UW
U2	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia	K_U12	P7S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i pozyskiwania opinii ekspertów w przypadku trudności z rozwiązaniem podejmowanych przedsięwzięć	K_K01	P7S_KK
K2	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	K_K04	P7S_KO P7S_KR
K3	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia	K_K06	P7S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, dyskusja, filmy edukacyjne.
---

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwium pisemne lub ustne.
------------------------------

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<p><b>1. Przemiany energetyczne w instalacjach OZE – wiadomości podstawowe.</b> Zasoby energii i zapotrzebowanie na energię. Postacie i nośniki energii. Bilanse i jednostki energii. Sprawność i efektywność przemian energii. Światowe zasoby energii pierwotnej i ich rozmieszczenie. Światowe zapotrzebowanie na energię pierwotną. Zasoby energii pierwotnej w Polsce. Zapotrzebowanie na energię w Polsce i jego struktura. Kierunki rozwoju energetyki w Polsce. Oddziaływanie energetyki konwencjonalnej na środowisko. Perspektywy rozwoju alternatywnych źródeł energii.</p> <p><b>2. Właściwości fizyczne i zasada działania instalacji solarnych.</b> Zasady przemiany energii promieniowania słonecznego w energię ciepłą. Podstawy fizyczne wykorzystania energii Słońca. Ocena zasobów energii promieniowania słonecznego. Budowa i zasada działania instalacji solarnych. Parametry i sprawności kolektorów słonecznych. Czynniki wpływające na efektywność pracy solarnych procesorów energii.</p> <p><b>3. Właściwości fizyczne i zasada działania instalacji fotowoltaicznych.</b> Zasady przemiany energii promieniowania słonecznego w energię elektryczną. Efekt fotowoltaiczny. Czynniki wpływające na efektywność energetyczną pracy instalacji fotowoltaicznej. Analiza pracy ogniwa fotowoltaicznego.</p>
--	---

Najważniejsze elementy budowy oraz zasada działania instalacji fotowoltaicznej. Parametry i sprawności ogniw PV. Praca generatorów fotowoltaicznych w systemie elektroenergetycznym.

**4. Właściwości fizyczne i zasada działania instalacji energetyki wiatrowej.**

Zasady wykorzystania energii w elektrowniach wiatrowych. Podstawy fizyczne wykorzystania energii wiatru. Ocena zasobów i możliwości wykorzystania energii wiatru. Prędkość i energia wiatru. Moc i energia elektrowni wiatrowej. Budowa i zasada działania siłowni wiatrowych o poziomej i pionowej osi obrotu. Parametry i sprawności turbin wiatrowych. Czynniki wpływające na efektywność pracy instalacji energetyki wiatrowej. Praca elektrowni wiatrowych w systemie elektroenergetycznym.

**5. Właściwości fizyczne i zasada działania instalacji pomp ciepła.**

Podstawy fizyczne przemian energii cieplnej. Kluczowe definicje, wielkości i jednostki związane z przemianami energii cieplnej. Praca i ciepło, pierwsza zasada termodynamiki. Obieg Carnota, druga zasada termodynamiki. Zasady wykorzystania ciepła gruntu, wody lub powietrza do celów energetycznych. Podstawy fizyczne wykorzystania energii geotermalnej. Ocena zasobów i możliwości wykorzystania energii geotermalnej. Rodzaje dolnych źródeł ciepła. Parametry i sprawności pomp ciepła. Budowa i zasada działania instalacji pomp ciepła. Czynniki wpływające na efektywność pracy pomp ciepła.

**6. Właściwości fizyczne i zasada działania instalacji wykorzystujących biomasę.**

Technologie przetwarzania biomasy na energię. Zasady wykorzystania biomasy do celów energetycznych. Podstawy fizyczne wykorzystania energii zawartej w biomasie. Ocena zasobów i możliwości wykorzystania energii biomasy. Budowa i zasada działania instalacji wykorzystujących biomasę. Parametry i sprawności procesorów energii zasilanych biomasą. Czynniki wpływające na efektywność pracy instalacji wykorzystujących biomasę.

**7. Właściwości fizyczne i zasada działania instalacji energetyki wodnej.**

Zasady wykorzystania wody do celów energetycznych. Podstawy fizyczne wykorzystania energii wody. Ocena zasobów i możliwości wykorzystania energii wody. Budowa i zasada działania wodnych procesorów energii. Parametry i sprawności hydrozespołów w elektrowniach wodnych. Czynniki wpływające na efektywność pracy instalacji energetyki wodnej. Praca elektrowni przepływowych, zbiornikowych i pompowych w systemie elektroenergetycznym.

**8. Właściwości fizyczne i zasada działania instalacji hybrydowych.**

Definicja, rodzaje i przykłady rozwiązań systemów hybrydowych. Zasady wykorzystania energii w instalacjach hybrydowych. Budowa i zasada działania wybranych systemów hybrydowych. Parametry i sprawności wybranych instalacji hybrydowych. Czynniki wpływające na efektywność pracy hybrydowych procesorów energii.

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium ustne lub pisemne	Projekt	Sprawozdanie	Dyskusja
W1			x			
W2			x			
W3			x			
U1			x			
U2			x			x
K1			x			x
K2						x
K3						x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Marecki J., 2019: Podstawy przemian energetycznych, Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT, Warszawa.</li> <li>Klugmann-Radziemska E., Lewandowski W.M., 2020: Proekologiczne odnawialne źródła energii. Kompendium. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa.</li> <li>Jastrzębska G., 2014: Ogniwa słoneczne. Budowa, technologia i zastosowanie. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. Warszawa.</li> <li>Sarniak M., 2020: Systemy fotowoltaiczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.</li> <li>Flaga A., 2015: Inżynieria wiatrowa. Wydawnictwo Arkady. Warszawa.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Chmielniak T., 2014: Technologie energetyczne, WNT, Warszawa.</li> <li>Flizikowski J., Bieliński K., 2001: Projektowanie środowiskowych procesorów energii. Wyd. Uczelniane UTP. Bydgoszcz.</li> <li>Rubik M., 2020: Chłodnictwo i pompy ciepła, Grupa Medium, Warszawa.</li> <li>Igliński B., Cichosz M., Iwański P., Rzymyszkiewicz P., Buczkowski R., 2017: Technologie hydroenergetyczne, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń.</li> <li>Bleu R., 2020: Fundamentals and Source Characteristics of Renewable Energy Systems, CRC Press.</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	10
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	8
	Inne (przygotowanie do zaliczeń)	10
Łączny nakład pracy studenta		40
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>1</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: **C.7.3**

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Metodyka badań</b>
Kierunek studiów	MECHANIKA I BUDOWA MASZYN
Poziom studiów	II stopnia
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Studia niestacjonarne
Specjalność	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Prof. dr hab. inż. Andrzej Tomporowski Prof. dr hab. inż. Józef Flizikowski
Przedmioty wprowadzające	Zakres przedmiotów kierunkowych: Podstawy diagnostyki maszyn i pojazdów, Podstawy konstrukcji maszyn - wybrane zagadnienia, Wybrane zagadnienia z eksploatacji
Wymagania wstępne	Wiedza o eksploatacji systemów (matematyka, fizyka, mechanika, konstrukcja, użytkowanie), analiza wyników badań, statystyka matematyczna, podstawy optymalizacji, modernizacji i innowacji instalacji OZE

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	10						1

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań tematycznych z obiektów technicznych	P7S_WG	T2A_W01
W2	ma wiedzę z zakresu fizyki przydatną do rozwiązywania zadań inżynierskich	P7S_WG	T2A_W05
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi pozyskiwać informacje ze źródeł wiedzy, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać	K_U01	P7S_UW

	opinie		
U2	biegle wykorzystuje literaturę naukową z zakresu budowy i eksploatacji maszyn	K_U02	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	K_K02	

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, projektowanie koncepcyjne - antycypujące, dyskusja

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny i/lub ustny.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	Metodyka, pojęcia podstawowe, definicje; procesy energetyczne, sterownicze, informacyjne, logistyczne; stany postulowane instalacji OZE; warunki techniczne dla stanów postulowanych; produkty i usługi systemu energetycznego; modele relacji zjawisk i procesów OZE; instalacje i instrumentarium badawcze; maszyny i urządzenia napędowe energetyki; pomiary sprawności działania; moc, moment obrotowy, prędkości – pojazd elektryczny; przepływy nakładów i korzyści ekonomicznych, energetycznych i ekologicznych w układzie zasilanym; pomiary energetyczne instalacji użytkowej budynku; badania multigeneracji z odnawialnych źródeł energii; monitorowanie technologii i instalacji lokalnych; przykłady i kierunki rozwoju badań instalacji OZE
---	--

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
W2			x			
U1			x			
U2			x			
K1			x			

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flizikowski J.: Micro- and Nano-energy grinding. PAN STANFORD Pub Singapore 2011</li> <li>• Flizikowski J., Bieliński K., Projektowanie środowiskowych procesorów energii. Wyd. Uczel. UTP, Bydgoszcz 2001,</li> <li>• Flizikowski J.: Globalny algorytm innowacji maszyn. Wydawnictwo 37-BKWZ, BTN, Bydgoszcz 2006</li> <li>• Flizikowski J.: Rozprawa o konstrukcji. Wydawnictwo ITE Radom, 2002</li> <li>• Tomporowski A.: Podstawy rozdrabnianie alternatywnych nośników energii, Wyd. Uczel. UTP, Bydgoszcz2018</li> </ul>
-----------------------	--

Literatura uzupełniająca	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hrynkiewicz A., Energia. Wyzwanie XXI wieku, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2002</li> </ul>
--------------------------	--

#### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	10
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	3
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	7
Łączny nakład pracy studenta		27
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>1</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

03-MBM-IOZ-MSI-SD3

Pozycja planu:

C.7.4

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Modelowanie i symulacja instalacji odnawialnych źródeł energii
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	Inżynieria odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Izabela Piasecka, dr hab. inż.
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Fizyka, Chemia, Termodynamika techniczna, Mechanika płynów, Mechanika techniczna, Podstawy eksploatacji maszyn
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu matematyki, fizyki, chemii, termodynamiki technicznej, mechaniki płynów i mechaniki technicznej oraz z obszaru eksploatacji maszyn. Podstawowe umiejętności wykorzystywania aplikacji komputerowych do symulacji wybranych procesów środowiskowych. Umiejętność realizacji prostych pomiarów wielkości fizycznych, opracowania obliczeń projektowych, wyciągania wniosków itp. Aktywna postawa twórcza wobec systemów technicznych, otoczenia technologicznego oraz naturalnego, budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii. Rozumienie potrzeby i znajomość możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	10	-	10	-	-	-	1

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań z matematycznego i numerycznego modelowania	K_W01	P7S_WG

	obiektów technicznych		
W2	ma pogłębioną wiedzę w zakresie modelowania wspomagającego projektowanie maszyn	K_W05	P7S_WG
W3	ma pogłębioną wiedzę o eksploatacji maszyn	K_W06	P7S_WG
W4	ma pogłębioną wiedzę w zakresie współczesnych materiałów inżynierskich	K_W07	P7S_WG
W5	ma wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	K_W09	P7S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, od ekspertów i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U01	P7S_UW
U2	potrafi korzystać z katalogów, norm i patentów w celu doboru odpowiednich komponentów projektowanej maszyny, urządzenia lub systemu	K_U02	P7S_UW
U3	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K_U04	P7S_UW
U4	potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi	K_U05	P7S_UW
U5	potrafi współpracować w ramach prac zespołowych z innymi osobami oraz potrafi kierować pracą zespołu	K_U11	P7S_UO
U6	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia	K_U12	P7S_UU
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i pozyskiwania opinii ekspertów w przypadku trudności z rozwiązaniem podejmowanych przedsięwzięć	K_K01	P7S_KK
K2	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	K_K02	P7S_KO
K3	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	K_K04	P7S_KO P7S_KR
K4	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia	K_K06	P7S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

**Wykład:** wykład multimedialny, dyskusja, filmy edukacyjne.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** zajęcia laboratoryjne, wykorzystanie komputerowych programów symulacyjnych.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**Wykład:** kolokwium pisemne lub ustne.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** sprawozdania z zajęć laboratoryjnych.

## 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<p><b>WYKŁADY</b></p> <p><b>1. Miejsce aplikacji komputerowych w modelowaniu i symulacji pracy instalacji OZE.</b> Perspektywy rozwoju rynku energetyki odnawialnej. Omówienie programów projektowych, symulacyjnych, baz danych oraz programów narzędziowych do komputerowego wspomaganie modelowania i symulacji instalacji OZE. Porównanie tradycyjnych sposobów modelowania i symulacji instalacji energetyki odnawialnej ze współcześnie dostępnymi narzędziami komputerowego wspomaganie.</p> <p><b>2. Modelowanie i symulacja pracy instalacji solarnych.</b> Możliwości oceny zasobów energii Słońca. Najważniejsze elementy budowy oraz zasady eksploatacji instalacji solarnych. Czynniki wpływające na efektywność pracy instalacji solarnej. Kluczowe zasady modelowania i symulacji instalacji solarnych. Porównanie dostępnych na rynku programów komputerowych z zakresu modelowania i symulacji instalacji tego typu, np. Kolektorek, T*SOL i ESOP.</p> <p><b>3. Modelowanie i symulacja pracy instalacji fotowoltaicznych.</b> Omówienie istoty zjawiska fotowoltaicznego. Analiza pracy ogniwa fotowoltaicznego. Najważniejsze elementy budowy oraz zasady eksploatacji instalacji fotowoltaicznej. Czynniki wpływające na efektywność pracy instalacji PV. Najważniejsze zasady modelowania i symulacji instalacji fotowoltaicznych. Porównanie dostępnych na rynku programów komputerowych z zakresu modelowania i symulacji instalacji tego typu, np. PV*SOL, BlueSol, PV-Design Pro, PV*express i Solarius-PV.</p> <p><b>4. Modelowanie i symulacja pracy instalacji energetyki wiatrowej.</b> Ocena zasobów i możliwości wykorzystania energii wiatru. Uwarunkowania prawne lokalizacji siłowni wiatrowych. Budowa i zasada działania siłowni wiatrowych o poziomej i pionowej osi obrotu. Czynniki wpływające na efektywność pracy instalacji energetyki wiatrowej. Najważniejsze zasady modelowania i symulacji instalacji energetyki wiatrowej o małej oraz dużej mocy zainstalowanej. Porównanie dostępnych na rynku programów komputerowych z zakresu modelowania i symulacji instalacji tego typu, np. WindPRO, WindFarm, WAsP, WAT, WindFarmer i Wiatrak.</p> <p><b>5. Modelowanie i symulacja pracy instalacji pomp ciepła.</b> Ocena możliwości praktycznego wykorzystania geotermii płytkowej. Budowa i zasada działania pompy ciepła. Omówienie sposobów eksploatacji pomp ciepła. Wady i zalety różnych typów dolnego źródła ciepła. Czynniki wpływające na efektywność pracy instalacji pompy ciepła. Najważniejsze zasady modelowania i symulacji instalacji pomp ciepła. Porównanie dostępnych na rynku programów komputerowych z zakresu modelowania i symulacji instalacji tego typu, np. WP-OPT, Vito-WP i Easy RSS Heat Pump.</p>
--	---

### **6. Modelowanie i symulacja pracy instalacji wykorzystujących biomasę.**

Technologie przetwarzania biomasy na energię. Czynniki wpływające na efektywność pracy instalacji wykorzystujących biomasę. Najważniejsze zasady modelowania i symulacji instalacji wykorzystujących biomasę. Porównanie dostępnych na rynku programów komputerowych z zakresu modelowania i symulacji instalacji tego typu, np. Biogaz Inwest, Dateval i Easy RSS Biomass.

### **7. Modelowanie i symulacja pracy instalacji hybrydowych.**

Definicja, rodzaje i przykłady rozwiązań systemów hybrydowych. Czynniki wpływające na efektywność pracy instalacji tego rodzaju. Najważniejsze zasady modelowania i symulacji instalacji hybrydowych. Porównanie dostępnych na rynku programów komputerowych z zakresu modelowania i symulacji instalacji tego typu, np. Homer Pro, Hoga, Hybrid, Polysun Simulation Software.

### **ĆWICZENIA LABORATORYJNE**

1. Modelowanie i symulacja pracy instalacji solarnych z wykorzystaniem wybranego narzędzia komputerowego wspomagania, np. programu Kolektorek.
2. Modelowanie i symulacja pracy instalacji fotowoltaicznych z wykorzystaniem wybranego narzędzia komputerowego wspomagania, np. programu BlueSol.
3. Modelowanie i symulacja pracy instalacji energetyki wiatrowej z wykorzystaniem wybranego narzędzia komputerowego wspomagania, np. programu WindFarmer.
4. Modelowanie i symulacja pracy instalacji pomp ciepła z wykorzystaniem wybranego narzędzia komputerowego wspomagania, np. programu WP-OPT.
5. Modelowanie i symulacja pracy instalacji wykorzystujących biomasę z zastosowaniem wybranego narzędzia komputerowego wspomagania, np. Biogaz Invest.
6. Modelowanie i symulacja pracy instalacji hybrydowej z wykorzystaniem wybranego narzędzia komputerowego wspomagania, np. Polysun.
7. Ocena potencjalnych oddziaływań środowiskowych dowolnego odnawialnego źródła energii z wykorzystaniem wybranego narzędzia komputerowego wspomagania, np. Sima Pro.

## **6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA**

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium ustne lub pisemne	Projekt	Sprawozdanie	Dyskusja
W1			x		x	
W2			x		x	
W3			x		x	

W4			x		x	
W5			x		x	
U1			x		x	
U2					x	
U3					x	
U4					x	
U5					x	
U6						x
K1					x	x
K2					x	
K3					x	x
K4						x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klugmann-Radziemska E., Lewandowski W.M., 2020: Proekologiczne odnawialne źródła energii. Kompendium. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa.</li> <li>2. Krawiec F., 2010: Odnawialne źródła energii w świetle globalnego kryzysu energetycznego. Wybrane problemy. Wydawnictwo Difin. Warszawa.</li> <li>3. Jastrzębska G., 2014: Ogniwa słoneczne. Budowa, technologia i zastosowanie. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. Warszawa.</li> <li>4. Sarniak M., 2020: Systemy fotowoltaiczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.</li> <li>5. Boczar T., 2008: Energetyka wiatrowa. Aktualne możliwości wykorzystania. Wydawnictwo PAK. Warszawa.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dostatni E., Rybaczewska-Błażejowska M., 2021: Tworzenie ekoinnowacji. Wyd. PWE. Warszawa.</li> <li>2. Flizikowski J., Bieliński K., 2001: Projektowanie środowiskowych procesorów energii. Wyd. Uczelniane UTP. Bydgoszcz.</li> <li>3. Rubik M., 2020: Chłodnictwo i pompy ciepła, Grupa Medium, Warszawa.</li> <li>4. Mroziński A., Piasecka I., 2016: Wspomaganie komputerowe projektowania wybranych instalacji OZE, Grafpol, Wrocław.</li> <li>5. Kaltschmitt M., Themelis N.J., Bronicki L.Y., Söder L., Vega L.A., 2013: Renewable Energy Systems, Springer-Verlag New York.</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	20
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do zaliczeń, przygotowanie sprawozdań)	20
Łączny nakład pracy studenta		70
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>1</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C 7.5

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Innowacje systemów odnawialnych źródeł energii</b>
Kierunek studiów	<b>MECHANIKA I BUDOWA MASZYN</b>
Poziom studiów	<b>Studia II stopnia</b>
Profil	<b>Ogólnoakademicki</b>
Forma studiów	<b>Studia niestacjonarne</b>
Specjalność	<b>Inżynieria odnawialnych źródeł energii (IOŹE)</b>
Jednostka prowadząca kierunek studiów	<b>WYDZIAŁ INŻYNIERII MECHANICZNEJ</b>
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	<b>Adam Mroziński, Dr inż.</b>
Przedmioty wprowadzające	Wybrane zagadnienia z eksploatacji maszyn, Podstawy konstrukcji maszyn - wybrane zagadnienia
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu matematyki, fizyki, chemii i nauk pokrewnych niezbędna do rozumienia zjawisk i procesów związanych z inżynierią odnawialnych źródeł energii

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	10	-	10	-	-	-	2

## 2. EFEKTY SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	K_W09	P7S_WG
W2	ma wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego	K_W11	P7S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, od ekspertów i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U01	P7S_UW

U2	potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi	K_U05	P7S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	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	K_K04	P7S_KO P7S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

**Wykład:** wykład multimedialny (wykorzystanie metod audiowizualnych - prezentacje komputerowe) połączony z dyskusją ze słuchaczami związaną z omawianą tematyką, filmy edukacyjne,  
**Laboratorium:** Weryfikacja eksperymentalna wybranych rozwiązań systemów OZE. Wykorzystanie programów symulacyjnych. Prezentacje problemowe studentów na temat ich projektów-obliczeń

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**Wykład:** kolokwium końcowe, w przypadku poprawek złożenie referatu o tematyce określonej przez prowadzącego  
**Laboratorium:** ocenianie ciągłe + Terminowanie oddanie wszystkich sprawozdań

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<p><b>WYKŁAD (10 godzin):</b>  Zakres teoretyczny i praktyczny wykładu obejmuje wiedzę i umiejętności z zakresu analizy wybranych rozwiązań innowacyjnych w poszczególnych branżach OZE:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Wybrane innowacyjne rozwiązania w zakresie technologii PV</b>  Innowacyjne rozwiązania i technologie modułów PV</li> <li>2. <b>Wybrane innowacyjne rozwiązania w zakresie technologii pomp ciepła.</b>  Elementy konstrukcyjne sprężarkowych pomp ciepła. Sprężarki. Wymienniki ciepła. Skraplacze. Parowacze. Urządzenia regulacyjne i sterujące. Urządzenia pomocnicze i zabezpieczające.</li> <li>3. <b>Wybrane innowacyjne rozwiązania w zakresie technologii instalacji solarnych</b>  Innowacyjne rozwiązania kolektorów solarnych</li> <li>4. <b>Wybrane innowacyjne rozwiązania w zakresie technologii energetyki wodnej</b>  Innowacyjne rozwiązania w zakresie technologii niskospadowych.</li> <li>5. <b>Wybrane innowacyjne rozwiązania w zakresie technologii instalacji rozdrabniania i aglomeracji biomasy</b>  Innowacyjne pelleteciarki i brykieciarki.</li> <li>6. <b>Wybrane innowacyjne rozwiązania w zakresie technologii instalacji energetyki wiatrowej</b>  Innowacyjne rozwiązania turbin wiatrowych</li> <li>7. <b>Wybrane aspekty modernizacji utrzymania instalacji biogazowni</b>  Wybrane przykłady procedur eksploatacji biogazowni rolniczych, wysypiskowych oraz zlokalizowanych na oczyszczalniach ścieków</li> </ol> <p><b>LABORATOIUM (10 godz.):</b>  <b>Badania laboratoryjne efektywności wybranych rozwiązań i technologii</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Weryfikacja efektywności działania wybranego typu nowoczesnego modułu PV – porównanie do technologii klasycznej</li> <li>- Weryfikacja efektywności działania innowacyjnej małej turbiny wiatrowej –</li> </ul>
--	---

	<p>porównanie do technologii klasycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Weryfikacja efektywności działania innowacyjnej konstrukcji pelleciarki – porównanie do technologii klasycznej</li> <li>- Weryfikacja efektywności działania innowacyjnego kolektora solarnego - porównanie do technologii klasycznej</li> </ul>
--	---

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Ankieta
W1			x			
W2			x			
W3			x			
U1					x	
U2					x	
K1						x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>[1] Lewandowski W.M., Klugmann-Radziemska E.: Proekologiczne odnawialne źródła Energii. Wydanie IV. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne. Warszawa 2017</li> <li>[2] Jastrzębska G.: Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, wyd. II, Warszawa 2009</li> <li>[3] Klugman-Radziemska E.: Odnawialne źródła energii. Przykłady obliczeniowe. Wyd. IV, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2011</li> <li>[4] Silberstein E.: Heat Pumps. Cengage Learning 2016</li> <li>[5] Mania T., Kawa J.: Inżynieria instalacji pomp ciepła. Monografia pod redakcją A. Mrozińskiego. Wydawnictwo Grafpol. Bydgoszcz 2016 - <a href="https://studiaoze.utp.edu.pl/pliki/publikacje/Projekt%20Norweski%20-%20Pompy%20Ciepła.pdf">https://studiaoze.utp.edu.pl/pliki/publikacje/Projekt%20Norweski%20-%20Pompy%20Ciepła.pdf</a></li> <li>[6] Prezentacje z wykładów udostępniane przez prowadzącego</li> </ul>
Literatura uzupełniająca	<ul style="list-style-type: none"> <li>[1] Mirowski A.: Podręcznik dobrych praktyk w zakresie doboru i wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz likwidacji niskiej emisji. Wydawnictwo ARL MIROWSKI. Kraków 2015</li> <li>[2] Foit H.: Zastosowanie odnawialnych źródeł ciepła w ogrzewnictwie i wentylacji. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice 2011</li> <li>[3] Grassi W.: Heat Pumps. Fundamentals and Applications. Springer 2018</li> <li>[4] Rubik M.: Pompy ciepła w systemach geotermii niskotemperaturowej. MULTICO Oficyna wydawnicza. Warszawa 2011</li> <li>[5] Mania T., Kawa J.: Inżynieria instalacji magazynowania energii ciepła. Monografia pod redakcją A. Mrozińskiego. Wydawnictwo Grafpol. Bydgoszcz 2016 - <a href="https://studiaoze.utp.edu.pl/pliki/publikacje/Projekt%20Norweski%20-%20Magazynowanie%20Energii%20Ciepła.pdf">https://studiaoze.utp.edu.pl/pliki/publikacje/Projekt%20Norweski%20-%20Magazynowanie%20Energii%20Ciepła.pdf</a></li> </ul>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	20
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		45
<b>Liczba punktów ECTS</b>		2

ostateczna liczba punktów ECTS

**Kod przedmiotu:** 03-MBM-IOZ-PDWI-SD3

**Pozycja planu:** C.7.6

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Projektowanie i dobór wybranych instalacji odnawialnych źródeł energii
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	Inżynieria odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Izabela Piasecka, dr hab. inż.
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Fizyka, Chemia, Termodynamika techniczna, Mechanika płynów, Mechanika techniczna, Podstawy eksploatacji maszyn
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu matematyki, fizyki, chemii, termodynamiki technicznej, mechaniki płynów i mechaniki technicznej oraz z obszaru eksploatacji maszyn. Podstawowe umiejętności wykorzystywania aplikacji komputerowych do symulacji wybranych procesów środowiskowych. Umiejętność realizacji prostych pomiarów wielkości fizycznych, opracowania obliczeń projektowych, wyciągania wniosków itp. Aktywna postawa twórcza wobec systemów technicznych, otoczenia technologicznego oraz naturalnego, budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii. Rozumienie potrzeby i znajomość możliwości ciągłego doksztalcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	10	-	10	10	-	-	1

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań z matematycznego i numerycznego modelowania	K_W01	P7S_WG

	obiektów technicznych		
W2	ma pogłębioną wiedzę w zakresie modelowania wspomagającego projektowanie maszyn	K_W05	P7S_WG
W3	ma pogłębioną wiedzę o eksploatacji maszyn	K_W06	P7S_WG
W4	ma pogłębioną wiedzę w zakresie współczesnych materiałów inżynierskich	K_W07	P7S_WG
W5	ma wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	K_W09	P7S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, od ekspertów i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U01	P7S_UW
U2	potrafi korzystać z katalogów, norm i patentów w celu doboru odpowiednich komponentów projektowanej maszyny, urządzenia lub systemu	K_U02	P7S_UW
U3	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K_U04	P7S_UW
U4	potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi	K_U05	P7S_UW
U5	potrafi współpracować w ramach prac zespołowych z innymi osobami oraz potrafi kierować pracą zespołu	K_U11	P7S_UO
U6	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia	K_U12	P7S_UU
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i pozyskiwania opinii ekspertów w przypadku trudności z rozwiązaniem podejmowanych przedsięwzięć	K_K01	P7S_KK
K2	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	K_K02	P7S_KO
K3	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	K_K03	P7S_KO
K4	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	K_K04	P7S_KO P7S_KR
K5	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia	K_K06	P7S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

**Wykład:** wykład multimedialny, dyskusja, filmy edukacyjne.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** zajęcia laboratoryjne, wykorzystanie komputerowych programów symulacyjnych.

**Ćwiczenia projektowe:** zajęcia projektowe, prezentacje problemowe na temat realizowanych projektów,

dyskusja.

#### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**Wykład:** kolokwium pisemne lub ustne.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** sprawozdania z zajęć laboratoryjnych.

**Ćwiczenia projektowe:** wykonanie projektu oraz prezentacji multimedialnych.

#### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<p><b>WYKŁADY</b></p> <p><b>1. Projektowanie i dobór instalacji OZE – wiadomości podstawowe.</b> Potencjał rozwoju odnawialnych źródeł energii w Polsce, Europie i na świecie. Porównanie tradycyjnych sposobów projektowania i doboru instalacji energetyki odnawialnej ze współcześnie dostępnymi narzędziami komputerowymi. Ocena efektywności energetycznej, ekonomicznej oraz ekologicznej procesorów energii. Zarządzanie cyklem istnienia maszyn i urządzeń energetyki odnawialnej. Problematyka recyklingu tworzyw, materiałów i elementów instalacji OZE.</p> <p><b>2. Projektowanie i dobór instalacji solarnych.</b> Teoretyczne podstawy działania instalacji solarnych. Zasady doboru kluczowych elementów systemów solarnych. Najważniejsze zasady projektowania instalacji tego typu. Ocena efektywności energetycznej, ekonomicznej oraz ekologicznej solarnych procesorów energii na wybranych przykładach. Metody wyznaczania parametrów użytkowych instalacji solarnych. Analiza wybranych narzędzi komputerowego wspomaganie projektowania i symulacji pracy instalacji solarnych. Eko-projektowanie systemów solarnych. Innowacje w energetyce słonecznej.</p> <p><b>3. Projektowanie i dobór instalacji fotowoltaicznych.</b> Teoretyczne podstawy działania instalacji fotowoltaicznych. Zasady doboru kluczowych elementów systemów PV. Najważniejsze zasady projektowania instalacji o małej i dużej mocy zainstalowanej. Ocena efektywności energetycznej, ekonomicznej oraz ekologicznej fotowoltaicznych procesorów energii na wybranych przykładach. Metody wyznaczania parametrów użytkowych instalacji PV. Czynniki wpływające na pracę ogniwa fotowoltaicznego. Analiza wybranych narzędzi komputerowego wspomaganie projektowania i symulacji pracy instalacji fotowoltaicznych. Problematyka eko-projektowania i recyklingu systemów PV. Innowacje w fotowoltaice.</p> <p><b>4. Projektowanie i dobór instalacji energetyki wiatrowej.</b> Teoretyczne podstawy działania instalacji energetyki wiatrowej. Czynniki wpływające na decyzję o wyborze typu instalowanej turbiny wiatrowej. Zasady doboru kluczowych elementów systemów tego typu. Najważniejsze zasady projektowania instalacji energetyki wiatrowej. Prawne uwarunkowania lokalizacji elektrowni wiatrowych. Ocena efektywności energetycznej, ekonomicznej oraz ekologicznej wiatrowych procesorów energii na wybranych przykładach. Metody wyznaczania parametrów użytkowych instalacji energetyki wiatrowej. Analiza wybranych narzędzi komputerowego</p>
--	---

wspomagania projektowania i symulacji pracy instalacji tego typu. Projektowanie i dobór morskich turbin wiatrowych. Sposoby kotwiczenia elektrowni *offshore*. Problematyka eko-projektowania oraz recyklingu systemów energetyki wiatrowej. Innowacje w budowie elektrowni wiatrowych o poziomej i pionowej osi obrotu.

#### **5. Projektowanie i dobór instalacji pomp ciepła.**

Teoretyczne podstawy działania instalacji geotermalnych. Zasady doboru kluczowych elementów systemów pomp ciepła. Czynniki wpływające na decyzję o wyborze typu dolnego źródła ciepła. Najważniejsze zasady projektowania instalacji geotermii płytkowej. Wady i zalety trybów pracy pompy ciepła. Ocena efektywności energetycznej, ekonomicznej oraz ekologicznej procesorów energii geotermalnej na wybranych przykładach. Metody wyznaczania parametrów użytkowych instalacji tego typu. Chłodzenie z wykorzystaniem pomp ciepła. Analiza wybranych narzędzi komputerowego wspomaganie projektowania i symulacji pracy instalacji geotermii płytkowej. Eko-projektowanie systemów pomp ciepła. Innowacje w instalacjach geotermalnych.

#### **6. Projektowanie i dobór instalacji wykorzystujących biomasę.**

Teoretyczne podstawy działania instalacji wykorzystujących biomasę. Zasady doboru kluczowych elementów systemów tego typu. Najważniejsze zasady projektowania instalacji wykorzystujących biomasę. Ocena efektywności energetycznej, ekonomicznej oraz ekologicznej systemów zasilanych biomasą na wybranych przykładach. Metody wyznaczania parametrów użytkowych instalacji wykorzystujących biomasę. Analiza wybranych narzędzi komputerowego wspomaganie projektowania i symulacji pracy instalacji tego typu. Eko-projektowanie systemów zasilanych biomasą. Innowacje w procesorach energii wykorzystujących biomasę.

#### **7. Projektowanie i dobór instalacji energetyki wodnej.**

Teoretyczne podstawy działania instalacji energetyki wodnej. Czynniki wpływające na decyzję o wyborze typu instalowanej turbiny wodnej. Zasady doboru kluczowych elementów systemów tego typu. Najważniejsze zasady projektowania instalacji energetyki wodnej. Prawne uwarunkowania lokalizacji elektrowni wodnych. Ocena efektywności energetycznej, ekonomicznej oraz ekologicznej wodnych procesorów energii na wybranych przykładach. Metody wyznaczania parametrów użytkowych instalacji energetyki wodnej. Projektowanie i dobór turbin wodnych. Eko-projektowanie systemów energetyki wodnej. Innowacje w budowie elektrowni wodnych o różnej mocy zainstalowanej.

#### **8. Projektowanie i dobór instalacji hybrydowych.**

Teoretyczne podstawy działania instalacji hybrydowych. Zasady doboru kluczowych elementów systemów tego typu. Najważniejsze zasady projektowania instalacji hybrydowych. Ocena efektywności energetycznej, ekonomicznej oraz ekologicznej systemów hybrydowych na wybranych przykładach. Metody wyznaczania parametrów użytkowych instalacji hybrydowych. Analiza wybranych narzędzi komputerowego wspomaganie projektowania i symulacji pracy instalacji tego typu. Eko-projektowanie

systemów hybrydowych. Innowacje w hybrydowych procesorach energii.

### **ĆWICZENIA LABORATORYJNE**

1. Projektowanie i dobór instalacji solarnej dla przyjętego obiektu, z uwzględnieniem zasad eko-projektowania. Ocena efektywności energetycznej, ekonomicznej i ekologicznej zaprojektowanego systemu.
2. Projektowanie i dobór instalacji fotowoltaicznej dla przyjętego obiektu, z uwzględnieniem zasad eko-projektowania. Ocena efektywności energetycznej, ekonomicznej i ekologicznej zaprojektowanego systemu.
3. Projektowanie i dobór instalacji energetyki wiatrowej z uwzględnieniem zasad eko-projektowania. Ocena efektywności energetycznej, ekonomicznej i ekologicznej zaprojektowanego systemu.
4. Projektowanie i dobór instalacji pompy ciepła dla przyjętego obiektu, z uwzględnieniem zasad eko-projektowania. Ocena efektywności energetycznej, ekonomicznej i ekologicznej zaprojektowanego systemu.
5. Projektowanie i dobór instalacji wykorzystującej biomasę dla przyjętego obiektu, z uwzględnieniem zasad eko-projektowania. Ocena efektywności energetycznej, ekonomicznej i ekologicznej zaprojektowanego systemu.
6. Projektowanie i dobór instalacji małej energetyki wodnej z uwzględnieniem zasad eko-projektowania. Ocena efektywności energetycznej, ekonomicznej i ekologicznej zaprojektowanego systemu
7. Projektowanie i dobór instalacji hybrydowej dla przyjętego obiektu, z uwzględnieniem zasad eko-projektowania. Ocena efektywności energetycznej, ekonomicznej i ekologicznej zaprojektowanego systemu.

### **ĆWICZENIA PROJEKTOWE**

Wykonanie projektu modernizacji wybranego budynku, zgodnej z założeniami budownictwa zero- lub plus-energetycznego.

Przygotowanie prezentacji problemowych na temat realizowanego projektu, obejmujących:

1. sprecyzowanie problemu projektowego – inżynierskiego;
2. analizę aktualnego stanu wiedzy i techniki z rozpatrywanego obszaru;
3. dobór materiałów i metod analiz;
4. charakterystykę obiektu badań;
5. wyznaczenie kryteriów oceny wyników;
6. przedstawienie opcjonalnych rozwiązań;
7. projekt koncepcyjny instalacji;
8. wyniki analiz i ich omówienie;
9. studium wykonalności rozwiązania;
10. podsumowanie i wnioski w kontekście realizacji założeń projektowych.

## **6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA**

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium ustne lub pisemne	Projekt	Sprawozdanie	Dyskusja
W1			x	x	x	
W2			x	x	x	
W3			x	x	x	
W4			x	x	x	
W5			x	x	x	
U1			x	x	x	
U2				x	x	
U3				x	x	
U4				x	x	
U5				x	x	
U6						x
K1				x	x	x
K2				x	x	
K3				x	x	
K4				x	x	x
K5						x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tytko R., 2010: Odnawialne źródła energii. Wydawnictwo OWG. Warszawa.</li> <li>2. Klugmann-Radziemska E., Lewandowski W.M., 2020: Proekologiczne odnawialne źródła energii. Kompendium. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa.</li> <li>3. Jastrzębska G., 2014: Ogniwa słoneczne. Budowa, technologia i zastosowanie. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. Warszawa.</li> <li>4. Sarniak M., 2020: Systemy fotowoltaiczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.</li> <li>5. Flaga A., 2015: Inżynieria wiatrowa. Wydawnictwo Arkady. Warszawa.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dostatni E., Rybaczewska-Błazejowska M., 2021: Tworzenie ekoinnowacji. Wyd. PWE. Warszawa.</li> <li>2. Flizikowski J., Bieliński K., 2001: Projektowanie środowiskowych procesorów energii. Wyd. Uczelniane UTP. Bydgoszcz.</li> <li>3. Pluta Z., 2007: Słoneczne instalacje energetyczne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa.</li> <li>4. Mroziński A., Piasecka I., 2016: Wspomaganie komputerowe projektowania wybranych instalacji OZE, Grafol, Wrocław.</li> <li>5. Kaltschmitt M., Streicher W., Wiese A., 2007: Renewable Energy. Technology, Economics and Environment. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do zaliczeń,	25

	przygotowanie sprawozdań, projektu i prezentacji)	
Łączny nakład pracy studenta		85
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>1</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.7.7

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Magazynowanie energii
Kierunek studiów	MECHANIKA I BUDOWA MASZYN
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	Inżynieria odnawialnych źródeł energii (IOŹE)
Jednostka prowadząca kierunek studiów	WYDZIAŁ INŻYNIERII MECHANICZNEJ
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dr inż. Adam Mroziński, dr hab. inż. Andrzej Tomporowski, Mgr inż. Tomasz Mania
Przedmioty wprowadzające	Zakres przedmiotów kierunkowych: Podstawy konstrukcji maszyn - wybrane zagadnienia, Wybrane zagadnienia z eksploatacji maszyn, Techniki wytwarzania
Wymagania wstępne	Wiedza o eksploatacji systemów (matematyka, fizyka, mechanika, konstrukcja, użytkowanie), analiza wyników badań, rachunek prawdopodobieństwa, podstawy optymalizacji, modernizacji i innowacji instalacji OŹE

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	20 E	-	10	-	-	-	3

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań z matematycznego i numerycznego modelowania obiektów technicznych	K_W01	P7S_WG
W2	ma pogłębioną wiedzę o eksploatacji maszyn	K_W06	P7S_WG
W3	ma wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	K_W09	P7S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, od ekspertów i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także	K_U01	P7S_UW

	wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie		
U2	potrafi korzystać z katalogów, norm i patentów w celu doboru odpowiednich komponentów projektowanej maszyny, urządzenia lub systemu	K_U02	P7S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	K_K02	P7S_KO

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny lub ustny (po ostatnim wykładzie), kolokwium i/lub sprawdzian, ocenianie ciągłe sprawozdań.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p><b>Laboratorium</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Magazynowanie energii elektrycznej za pomocą superkondensatorów.</li> <li>Magazynowanie i dystrybucja energii elektrycznej w hybrydowych źródłach energii elektrycznej.</li> <li>Ocena doboru odpowiednich systemów magazynowania energii obejmująca zastosowanie, wielkość, żywotność, czas zwrotu inwestycji, kapitał, koszty utrzymania i konserwacji.</li> <li>Metody obliczeń wielkości magazynów energetycznych.</li> <li>Ocena oddziaływania technologii energetyki odnawialnej na środowisko naturalne.</li> <li>Analiza możliwości wykorzystania magazynów energii w różnych gałęziach przemysłu.</li> </ol>
---	---

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Dokumentacja ćwiczeń
W1	x	x	x			
W2	x	x	x			
W3	x	x	x			
U1					x	x
U2					x	x
K1						x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Jastrzębska G., 2007. Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne. WNT. Warszawa.</li> <li>Zawadzki M. 2003. Kolektory słoneczne, pompy ciepła - na tak. Wydawnictwo Zawadzki, Polska Ekologia. Warszawa.</li> <li>Czerwińska A. 2005. Akumulatory, baterie, ogniwa. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności. Warszawa.</li> <li>Oszczak W. 2009. Ogrzewanie domów z zastosowaniem pomp ciepła.</li> </ol>
-----------------------	--

	Wydawnictwo Komunikacji i Łączności. Warszawa. 5. Janiszewski J. 2013. Zielona energia, zielone domy - nowe wyzwania dla Polski. Wydawnictwo Adam Marszałek. Toruń.
Literatura uzupełniająca	1. Marecki J. 2008. Podstawy przemian energetycznych. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne. Warszawa. 2. Lewandowski W.M., Klugmann-Radziemska E. 2017. Proekologiczne odnawialne źródła energii: kompendium. PWN. Warszawa. 3. Książkowski K. Pronińska K. 2016. Revolution in Renewable Energy Technologies and International Relations. New Technologies as a Factor of International Relations. Cambridge Scholars Publishing.

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	-
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	30
Łączny nakład pracy studenta		90
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

**Kod przedmiotu:** .....

**Pozycja planu:** **C 7.8**

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Modernizacja i utrzymanie wybranych instalacji OZE</b>
Kierunek studiów	<b>MECHANIKA I BUDOWA MASZYN</b>
Poziom studiów	<b>Studia II stopnia</b>
Profil	<b>Ogólnoakademicki</b>
Forma studiów	<b>Studia niestacjonarne</b>
Specjalność	<b>Inżynieria odnawialnych źródeł energii (IOŹE)</b>
Jednostka prowadząca kierunek studiów	<b>WYDZIAŁ INŻYNIERII MECHANICZNEJ</b>
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	<b>Adam Mroziński, Dr inż.</b>
Przedmioty wprowadzające	Podstawy diagnostyki maszyn i pojazdów, Wybrane zagadnienia z eksploatacji maszyn, Podstawy konstrukcji maszyn - wybrane zagadnienia
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu matematyki, fizyki, chemii i nauk pokrewnych niezbędna do rozumienia zjawisk i procesów związanych z inżynierią odnawialnych źródeł energii

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	10	-	-	10	-	-	2

## 2. EFEKTY SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma pogłębioną wiedzę o eksploatacji maszyn	K_W06	P7S_WG
W2	ma wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	K_W09	P7S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi zaprojektować proste maszyny, urządzenia z uwzględnieniem zadanych kryteriów technicznych, użytkowych i ekonomicznych	K_U06	P7S_UW
U2	potrafi projektować proste systemy eksploatacji maszyn i urządzeń	K_U08	P7S_UW

KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	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	K_K04	P7S_KO P7S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

**Wykład:** wykład multimedialny (wykorzystanie metod audiowizualnych - prezentacje komputerowe) połączony z dyskusją ze słuchaczami związaną z omawianą tematyką, filmy edukacyjne,  
**Projekt:** projektowanie wybranych systemów eksploatacji OZE z instalacjami danego typu. Obliczenia tablicowe. Wykorzystanie programów symulacyjnych. Prezentacje problemowe studentów na temat ich projektów-obliczeń

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**Wykład:** kolokwium końcowe, w przypadku poprawek złożenie referatu o tematyce określonej przez prowadzącego  
**Projekt:** ocenianie ciągle + Terminowanie oddanie wszystkich projektów

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<p><b>WYKŁAD (10 godzin):</b>  Zakres teoretyczny i praktyczny wykładu obejmuje wiedzę i umiejętności z zakresu eksploatacji wybranych systemów OZE wymagane do uzyskania certyfikatu na instalatora certyfikowanego wydawanego przez Urząd Dozoru Technicznego potwierdzający posiadanie kwalifikacji do instalowania pomp ciepła zgodnie z zapisami ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Wybrane aspekty modernizacji utrzymania instalacji PV</b>  Teoretyczne podstawy działania pomp ciepła. Idealne obiegi pompy ciepła. Sprężarkowe pompy ciepła i inne typy pomp ciepła. Zasada działania. Wskaźniki efektywności pomp ciepła. Czynniki robocze. Wady i zalety pomp ciepła. Statystyki rynku pomp ciepłą w Polsce i na świecie. Potencjał rozwoju w Polsce i na świecie - <b>3 godz.</b></li> <li><b>2. Wybrane aspekty modernizacji utrzymania instalacji pomp ciepła.</b>  Elementy konstrukcyjne sprężarkowych pomp ciepła. Sprężarki. Wymienniki ciepła. Skraplacze. Parowacze. Urządzenia regulacyjne i sterujące. Urządzenia pomocnicze i zabezpieczające. Serwisowanie urządzeń</li> <li><b>3. Wybrane aspekty modernizacji utrzymania instalacji solarnych</b>  Kolektory solarne. Budowa i eksploatacja instalacji solarnych fototermicznych. Przegrzew instalacji solarnych i metody zabezpieczeń przed tym zjawiskiem.</li> <li><b>4. Wybrane aspekty modernizacji utrzymania instalacji energetyki wodnej</b>  Eksploatacja urządzeń energetyki wodnej. Elementy przekładni i generatorów. Aspekty utrzymania ruchu urządzeń energetyki wodnej ze szczególnym uwzględnieniem MEW.</li> <li><b>5. Wybrane aspekty modernizacji utrzymania instalacji aglomeracji biomasy</b>  Pelleciarki i brykieciarki. Eksploatacja urządzeń do aglomerowania biomasy</li> <li><b>6. Wybrane aspekty modernizacji utrzymania instalacji energetyki wiatrowej</b>  Analiza problemów eksploatacyjnych podstawowych podzespołów turbin wiatrowych.</li> <li><b>7. Wybrane aspekty modernizacji utrzymania instalacji biogazowni</b></li> </ol>
--	---

	<p>Wybrane przykłady procedur eksploatacji biogazowni rolniczych, wysypiskowych oraz zlokalizowanych na oczyszczalniach ścieków</p> <p><b>PROJEKT (15 godz.):</b> <b>Przykłady projektowe opracowania procedur i dokumentacji techniczno-ruchowych dla wybranych instalacji OZE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projekt DTR dla instalacji PV</li> <li>- Projekt DTR dla instalacji solarnej fototermicznej</li> <li>- Projekt DTR dla instalacji pompy ciepła</li> <li>- Projekt DTR dla instalacji turbiny wiatrowej</li> <li>- Projekt DTR dla instalacji wytwarzania pelletu</li> </ul>
--	--

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Ankieta
W1			x			
W2			x			
W3			x			
U1				x		
U2				x		
K1						x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>[1] Lewandowski W.M., Klugmann-Radziemska E.: Proekologiczne odnawialne źródła Energii. Wydanie IV. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne. Warszawa 2017</p> <p>[2] Jastrzębska G.: Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, wyd. II, Warszawa 2009</p> <p>[3] Klugman-Radziemska E.: Odnawialne źródła energii. Przykłady obliczeniowe. Wyd. IV, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2011</p> <p>[4] Silberstein E.: Heat Pumps. Cengage Learning 2016</p> <p>[5] Mania T., Kawa J.: Inżynieria instalacji pomp ciepła. Monografia pod redakcją A. Mrozińskiego. Wydawnictwo Grafpol. Bydgoszcz 2016 - <a href="https://studiaoze.utp.edu.pl/pliki/publikacje/Projekt%20Norweski%20-%20Pompy%20Ciepla.pdf">https://studiaoze.utp.edu.pl/pliki/publikacje/Projekt%20Norweski%20-%20Pompy%20Ciepla.pdf</a></p> <p>[6] Prezentacje z wykładów udostępniane przez prowadzącego</p>
Literatura uzupełniająca	<p>[1] Mirowski A.: Podręcznik dobrych praktyk w zakresie doboru i wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz likwidacji niskiej emisji. Wydawnictwo ARL MIROWSKI. Kraków 2015</p> <p>[2] Foit H.: Zastosowanie odnawialnych źródeł ciepła w ogrzewnictwie i wentylacji. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice 2011</p> <p>[3] Grassi W.: Heat Pumps. Fundamentals and Applications. Springer 2018</p> <p>[4] Rubik M.: Pompy ciepła w systemach geotermii niskotemperaturowej. MULTICO Oficyna wydawnicza. Warszawa 2011</p> <p>[5] Mania T., Kawa J.: Inżynieria instalacji magazynowania energii ciepła.</p>

Monografia pod redakcją A. Mrozińskiego. Wydawnictwo Grafpol. Bydgoszcz 2016 - <https://studiaoze.utp.edu.pl/pliki/publikacje/Projekt%20Norweski%20-%20Magazynowanie%20Energii%20Ciepla.pdf>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	20
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		45
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.7.9

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	seminarium dyplomowe
Kierunek studiów	mechanika i budowa maszyn
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	Inżynieria odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	wydział inżynierii mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dariusz Boroński prof. dr hab. inż.
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	umiejętność korzystania z narzędzi informatycznych stosowanych do analizy, opracowania i prezentacji danych

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
IV	-	-	-	-	20	-	2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla realizacji prac dyplomowych	K_W09	P7S_WG
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, od ekspertów i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie pozwalające na prawidłową realizację prac dyplomowych	K_U01	P7S_UW
U2	potrafi formułować i testować hipotezy związane z zadaniami podejmowanymi w ramach prac dyplomowych	K_U05	P7S_UW
U3	potrafi porozumiewać się w zakresie realizowanych zadań objętych pracami dyplomowymi przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym, w tym także w formie debaty	K_U09	P7S_UK
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji	K_K02	P7S_KO

	prac dyplomowych		
--	------------------	--	--

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

seminarium z dyskusją i elementami wykładu
--

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

opracowanie, prezentacja i dyskusja referatu
--

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rola pracy dyplomowej i egzaminu końcowego w programie studiów II stopnia</li> <li>- główne cele pracy dyplomowej II stopnia studiów</li> <li>- główne zagadnienia wynikające z regulacji prawnych i regulaminu studiów</li> <li>- ochrona własności intelektualnych w pracy dyplomowej</li> <li>- krytyczna analiza źródeł wiedzy</li> <li>- korzystanie z literaturowych baz danych</li> <li>- zawartość i formalna strona przygotowania pracy dyplomowej: układ pracy, sformułowanie problemu, prezentacja i analiza rezultatów, wnioskowanie</li> <li>- prezentacja wyników pracy własnej</li> </ul>
---	---

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Prezentacja referatu z dyskusją
W1	-	-	-	-	-	x
U1	-	-	-	-	-	x
U2	-	-	-	-	-	x
U3	-	-	-	-	-	x
K1	-	-	-	-	-	x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Regulamin Studiów PBS.</li> <li>2. Polski Komitet Normalizacyjny: Dokumentacja. Przepisy bibliograficzne. Zawartość, forma i struktura. PN-ISO 690-2012.</li> <li>3. Majchrzak, J., Mendel, T.: Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych : poradnik pisania prac promocyjnych oraz innych opracowań naukowych wraz z przygotowaniem ich do obrony lub publikacji, Wydaw. Akad. Ekonomicznej, Poznań, 1996.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	Bibliograficzne bazy danych Biblioteki Głównej PBS

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	20
	Konsultacje	2

zajęcia		
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	13
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		55
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu:

C.8.1

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu	Bezzałogowe statki powietrzne
Kierunek studiów	Mechanika i budowa maszyn
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	Konstrukcja dronów
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Mgr inż. Dariusz Biernat, Mgr inż. Tomasz Bąk, Inż. Piotr Klimarczyk
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	brak

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Seminaria	Zajęcia terenowe	Liczba punktów
	(W)	(C)	(L)	(P)	(S)	(T)	ECTS
III	20		10				1

## 2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu) <sup>1</sup>
<b>WIEDZA</b>			
W1	Student przyswoi podstawy wiedzy z zakresu budowy, rozwiązań konstrukcyjnych płatowców i systemów płatowca BSP, funkcji i sposobu pracy poszczególnych podzespołów płatowca, a także informacje dotyczące eksploatacji systemów BSP. Student pozna materiały stosowane do wytwarzania konstrukcji lotniczych oraz praktyczne aspekty technologii wytwarzania i remontu BSP.	Np. K_W06	Np. P6S_WG
W2	Student przyswoi podstawy wiedzy w zakresie aerodynamiki i mechaniki lotu platformy powietrznej w układzie stałego płata nośnego oraz zapozna się z metodologią projektowania i wykonywania obliczeń mechaniki lotu i wytrzymałości konstrukcji lotniczych.		
W4	Student zna terminologię i posiada podstawową wiedzę o klasyfikacji, zastosowaniu i elementach systemów BSP		
W5	Student posiada wiedzę na temat zastosowania, budowy i eksploatacji wyposażenia użytecznego BSP		
W6	Student posiada wiedzę na temat budowy i eksploatacji urządzeń awioniki		

W7	Student posiada podstawową wiedzę na temat nawigacji lotniczej oraz budowy i eksploatacji urządzeń nawigacyjnych		
W8	Student posiada podstawową wiedzę na temat systemu nawigacji satelitarnej oraz budowy i eksploatacji urządzeń tego systemu		
W9	Student posiada wiedzę na temat lotniczych źródeł zasilania, instalacji i napędów elektrycznych		
W10	Student posiada wiedzę niezbędną do przystąpienia do części teoretycznej egzaminu państwowego na operatora BSP.		
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Student nabeździe umiejętność rozpoznania podstawowych układów płatowca i stosowanych w nich rozwiązań konstrukcyjnych, oceny ich właściwości oraz wyboru właściwych rozwiązań konstrukcyjnych na etapie projektowania w aspekcie założonych właściwości lotnych i eksploatacyjnych.		
U2	Student nabeździe umiejętność oceny wybranych właściwości profili lotniczych, wyboru profilu lotniczego do projektowanej konstrukcji, oceny właściwości i porównania platform powietrznych w kontekście ich zastosowania i korzystania z metod przeprowadzenia podstawowych obliczeń mechaniki lotu i wytrzymałości konstrukcji.		
U3	Student nabeździe umiejętność klasyfikacji i oceny systemów BSP oraz ich wyposażenia		
U4	Student nabeździe umiejętności niezbędne do przystąpienia do części teoretycznej egzaminu państwowego na operatora BSP.		
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Potrafi pracować w zespole		
K2	Posiada i rozumie potrzebę dalszego kształcenia		

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne, sprawozdanie

### 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<p><b>Wykłady:</b></p> <p><b>Wykład 1. Podstawy aerodynamiki i mechaniki lotu. <span style="float: right;">2h</span></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– aerodynamika, pojęcia podstawowe, parametry stanu płynu, właściwości mechaniczne płynu</li> <li>– atmosfera ziemska, międzynarodowa atmosfera wzorcowa</li> </ul>
--	---

- prawo Bernoulliego, przepływy poddźwiękowych
- profil lotniczy, charakterystyki geometryczne profilu; oznaczenia profilów lotniczych
- parametry opływu profilu lotniczego
- siły działające na samolot w trakcie lotu; środek ciężkości
- osie samolotu
- stateczność i sterowanie
- parametry geometryczne płata nośnego
- wpływ parametrów geometrycznych profilu na jego charakterystyki aerodynamiczne
- metodyka projektowania, analiza trendów
- charakterystyki aerodynamiczne profilu
- charakterystyki aerodynamiczne płata nośnego
- charakterystyki aerodynamiczne samolotu  $C_z(\alpha)$ ,  $K(\alpha)$ ,  $E(\alpha)$ ,  $C_z(C_x)$
- biegunowa analityczna
- lot szybowy, biegunowa prędkości
- charakterystyki zespołu napędowego
- osiągi samolotu
- moment podłużny samolotu, równowaga podłużna samolotu
- podłużna statyczna stateczność i sterowność samolotu (wpływ środka ciężkości na stateczność podłużną)
- obciążenia samolotu; obwódca obciążeń
- obciążenia skrzydła; rozkład Schrenka (siły nośnej na skrzydle)
- podstawy obliczeń wytrzymałościowych i charakterystyka wytrzymałościowa tworzyw konstrukcyjnych
- układy konstrukcyjne skrzydła; wytrzymałość elementów skrzydła
- certyfikacja konstrukcji; próby wytrzymałościowe

**Wykład 2. Podstawy budowy i eksploatacji obiektów latających. 2h**

- wstęp; kategorie statków powietrznych; kategorie masowe BSP
- budowa i rozwiązania konstrukcyjne płatowców (w tym kategorie Mr, A, As, H)
- podział płatowców BSP na główne podzespoły
- geometria płatowca, charakterystyczne parametry
- rodzaje obciążeń oddziaływujących na płatowiec
- typowe elementy strukturalne samolotu
- technologie wytwarzania i remontu płatowców
- eksploatacja płatowca

**Wykład 3. Systemy BSP – wprowadzenie 2h**

- definicje i nazewnictwo
- rys historyczny
- klasyfikacja i zastosowanie
- elementy systemu (statek powietrzny, naziemna stacja kontroli, urządzenia startu i lądowania)
- przegląd użytkowanych systemów

**Wykład 4. Wyposażenie użyteczne (payload) 1h**

- głowice optoelektroniczne (kamery dzienne, kamery IR)
- urządzenia laserowe (lidary, dalmierze)
- radary SAR
- urządzenia rozpoznania radioelektronicznego
- retransmitery
- mierniki skażeń

**Wykład 5. Urządzenia awioniki 1h**

- system sterowania lotem
- sensory pokładowe (IMU, AHRS, dajnik ciśnień powietrznych)
- elementy wykonawcze
- system łączności i transmisji danych
- systemy „sense and avoid”

**Wykład 6. Urządzenia nawigacyjne 1h**

- podstawy nawigacji lotniczej
- stosowane systemy nawigacyjne
- pokładowe urządzenia nawigacyjne (bezwładnościowe, radiowe, magnetyczne, obrazowe)

**Wykład 7. System nawigacji satelitarnej 1h**

- podstawy działania systemu
- rodzaje systemów
- pokładowe elementy składowe systemu (odbiorniki, anteny)
- zasady wyznaczania pozycji
- metody ochrony przed zakłóceniami (jamming, spoofing)

**Wykład 8. Lotnicze źródła zasilania i napędy 1h**

- baterie akumulatorowe – podstawowe pojęcia (napięcia znamionowe, połączenia szeregowo, równoległe, zmiana napięć, prądów i pojemności)
- baterie akumulatorowe (LiIon, LiPo, inne)
- ogniwa paliwowe
- ogniwa fotowoltaiczne
- instalacje elektryczne
- napęd elektryczny
- napęd hybrydowy

**Kolokwium 1h**

**Wykład 9. Prawo Lotnicze 2h**

- podstawy prawa lotniczego
- przepisy i procedury ruchu lotniczego
- służby i organy ruchu lotniczego

- klasyfikacja przestrzeni powietrznej
- skutki naruszenia przepisów lotniczych
- przepisy licencjonowania odnoszące się do świadectwa kwalifikacji UAVO

**Wykład 10. Meteorologia 2h**

- podstawy meteorologii lotniczej
- ocena warunków meteorologicznych na podstawie informacji meteorologicznych
- ocena zgodności aktualnych warunków meteo z dopuszczalnymi warunkami danego UAV

**Wykład 11. Człowiek jako operator BSP - możliwości i ograniczenia 2h**

- czynnik ludzki w lotnictwie
- podstawy psychologii lotniczej tym aspekty związane z długotrwałym wysiłkiem podczas wykonywania misji
- podstawowa wiedza o fizjologii i psychologii człowieka oraz ich wpływ na operowanie BSP
- podstawy pierwszej pomocy

**Wykład 12. Procedury operacyjne 3h**

- przygotowanie do lotu i procedury w czasie lotu
- środki łączności (lotnictwie bezzałogowym)
- poszukiwanie i ratownictwo
- badanie wypadków i zdarzeń lotniczych

**Wykład 13. Osiągi i planowanie lotu 3h**

- ciężar i wyważenie BSP
- zasięg i długotrwałość,
- elementy lotu BSP

**Wykład 14. Zasady wykonywania lotów 2h**

- wykonywanie lotów w danych segmentach struktury przestrzeni powietrznej,
- uzyskiwanie wymaganych zgód na lot BVLOS

**Wykład 15. Bezpieczeństwo lotów, sytuacje i procedury awaryjne 3h**

- przyczyny powstawania zdarzeń lotniczych
- sytuacje awaryjne mogące wystąpić podczas lotu BSP
- procedury postępowania podczas wystąpienia awarii lub utraty platformy

**zaliczenie 1h**

**Ćwiczenia laboratoryjne:**

	<p>L1. Badanie charakterystyk aerodynamicznych profilu lotniczego i płata nośnego samolotu.</p> <p>L2. Technologia materiałów kompozytowych. Wytwarzanie i remont części lotniczych.</p> <p>L3. Ocena zdolności do lotu samolotu o masie startowej 25 kg z napędem spalinowym. Przygotowanie systemu BSP do lotu. Próba zespołu napędowego.</p> <p>L4. Badanie charakterystyk zespołu bateria – silnik - śmigło.</p> <p>L5. Badanie charakterystyk odbiorników GPS.</p>
--	---

## 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1-W9			X			
W10		X				
U1-U4					X	
K1					X	
K2					X	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. „Techniczny poradnik lotniczy: Płatowce”. W. Cheda, M. Michalski;</li> <li>2. „Aviation Maintenance Technician Handbook – Airframe, Volume 1, Volume 2”. FAA, U.S. Department of Transportation.</li> <li>3. „Przewodnik po projektach z mechaniki lotu”. Z. Paturski, Wydział Mechaniczny, Energetyki i Lotnictwa Politechniki Warszawskiej.</li> <li>4. „Drony – bezzałogowe aparaty latające od starożytności do współczesności”. Wł. Leśnikowski Toruń 2016</li> <li>5. „Drony – ilustrowany przewodnik po bezzałogowych pojazdach powietrznych i podwodnych”. M. J. Dougherty Warszawa 2015</li> <li>6. „Designing Unmanned Aircraft Systems: A Comprehensive Approach”. J. Gundlach USA 2012</li> <li>7. “Awionika, przyrządy i systemy pokładowe”. Z. Polak, A. Rypulak Dęblin 2002</li> <li>8. „Podstawy układów nawigacyjnych”. J. Narkiewicz Warszawa 1999</li> <li>9. „GPS globalny system pozycyjny”. J. Narkiewicz Warszawa 2003</li> <li>10. „Ilustrowany leksykon lotniczy. Osprzęt i radioelektronika”. Praca zbiorowa Warszawa 1990</li> <li>11. „Drony teoria i praktyka”. Bartkiewicz, Szczepkowski, Kruszewski, KABE Krosno 2016</li> <li>12. Publikacje, źródła internetowe</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. „Composites. Field Service Training Manual”. Cirrus U.S.</li> <li>2. „Urządzenia nawigacji technicznej”. Edward Krajezyński Gdynia 1998</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"><li>3. “Unmanned Systems in Europe”. AUVSI USA 2011</li><li>4. “System nawigacyjny Galileo”. Paryż 2003</li><li>5. Polska Agencja Żeglugi Powietrznej - Polish Air Navigation Services <a href="http://www.pansa.pl">www.pansa.pl</a></li><li>6. Rozporządzenia zmieniające i wyłączające niektórych przepisów Ustawy Prawo Lotnicze z 2002 roku</li></ol>
--	--

#### **8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS**

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych wskazanych w pkt. 1.B	30
Konsultacje	5
Przygotowanie do zajęć	15
Studiowanie literatury	10
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta	60
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>1</b>

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu:

C.8.2

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu	Materiały stosowane w lotnictwie
Kierunek studiów	MECHANIKA I BUDOWA MASZYN
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	KONSTRUKCJA DRONÓW
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Dr inż. Piotr Czyżewski
Przedmioty wprowadzające	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiały polimerowe i kompozytowe</li> <li>• Nowoczesne materiały konstrukcyjne</li> <li>• Wybrane zagadnienia inżynierii materiałowej</li> </ul>
Wymagania wstępne	Podstawowe wiadomości z zakresu materiałów konstrukcyjnych

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
III	10		10				1

## 2. EFEKTY KSZTAŁCENIA

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu) <sup>1</sup>
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma pogłębioną wiedzę w zakresie chemii związanej z wytwarzaniem materiałów inżynierskich	K_W03	P7S_WG
W2	ma pogłębioną wiedzę w zakresie współczesnych materiałów inżynierskich stosowanych w lotnictwie	K_W07	P7S_WG
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi korzystać z katalogów, norm i patentów w celu doboru odpowiednich komponentów do materiałów	K_U02	P7S_UW
U2	ma umiejętność obsługi programów CAD-CAM-CAE stosowanych w wytwarzaniu materiałów inżynierskich	K_U08	P7S_UW
U3	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K_U09	P7S_UK
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	K_K02	P7S_KO

K2	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	K_K02	P7S_KO
----	--	-------	--------

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, pokaz, dyskusja

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne, sprawozdania

### 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p>Wykłady:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inżynieria materiałowa w lotnictwie,</li> <li>2. Nowoczesne materiały metalowe,</li> <li>3. Nowoczesne materiały polimerowe,</li> <li>4. Materiały kompozytowe i ceramiczne,</li> <li>5. Technologie wytwarzania nowoczesnych materiałów w lotnictwie,</li> <li>6. Badania materiałów wykorzystywanych w lotnictwie,</li> </ol> <p>Ćwiczenia laboratoryjne:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Technologie wytwarzania materiałów stosowanych w lotnictwie,</li> <li>2. Wytwarzanie materiałów kompozytowych (mieszaniny),</li> <li>3. Wytwarzanie materiałów kompozytowych (laminaty),</li> <li>4. Wytwarzanie struktur lekkich w technologii przyrostowych,</li> <li>5. Wytwarzanie lekkich struktur hybrydowych,</li> <li>6. Badania wytworów kompozytowych wykorzystywanych w lotnictwie,</li> </ol>
---	---

### 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Zaliczenie pisemne	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			X			
W2			X			
U1					X	
U2					X	
U3					X	
K1					X	
K2					X	

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Boczkowska A., Krześciński G. Kompozyty i techniki ich wytwarzania. 2016, Ofic. Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa,</li> <li>2. Leda H. Kompozyty polimerowe z włóknami ciągłymi, 2000, Wyd. Politechniki Poznańskiej, s. 194,</li> <li>3. Boczkowska A., Kapuściński J., Lindemann Z., Wittemberg-Perzyk D., Wojciechowski S. Kompozyty, 2003, Ofic. Wyd. politechniki Warszawskiej,</li> <li>4. Kaczorowski M., Krzyńska A., Konstrukcyjne, materiały metalowe, ceramiczne i kompozytowe. 2008, Ofic. Wyd. Politechniki Warszawskiej,</li> <li>5. Blicharski M., Inżynieria materiałowa, 2017, PWN SA, Warszawa, s.403-608</li> </ol>
-----------------------	---

Literatura uzupełniająca	1. Fekner M., ABC Poradnik formierza tworzyw sztucznych. 2011. Skrypt, 2. Żuchowska D. Polimery Konstrukcyjne, 2000, WNT, Warszawa s. 121-260,
--------------------------	---

#### **8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS**

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	20
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	13
	Studiowanie literatury	3
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	3
Łączny nakład pracy studenta		41
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>1</b>

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.8.3

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu	Napędy i sterowanie dronów
Kierunek studiów	Mechaniki i Budowa Maszyn
Poziom studiów	Drugiego stopnia
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Niestacjonarne
Specjalność	Konstrukcja dronów
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Krzysztof Nowicki, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Konstrukcja układów regulacji i sterowania, Napędy elektryczne, Napędy pneumatyczne i hydrauliczne
Wymagania wstępne	Zakres wiedzy/umiejętności/kompetencji społecznych, jakie powinien posiadać student przed rozpoczęciem realizacji określonego przedmiotu / brak wymagań

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
III	10	-	10	-	-	-	1

## 2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu) <sup>1</sup>
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie modelowania wspomagającego projektowanie maszyn.	K_W05	P7S_WG
W2	Ma wiedzę o eksploatacji maszyn.	K_W06	P7S_WG
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi zaprojektować proste maszyny, urządzenia z uwzględnieniem zadanych kryteriów technicznych, użytkowych i ekonomicznych.	K_U06	P7S_UW
U2	Potrafi projektować proste systemy eksploatacji maszyn i urządzeń.	K_U08	P7S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	K_K02	P7S_KO

K2	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.	K_K02	P7S_KO
----	---	-------	--------

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny analiza przypadku, ćwiczenia laboratoryjne.
--

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne, złożenie referatu z analizy przypadku – 1 szt., do końca semestru.
--

### 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Typ zajęć	Nr zajęć	Temat i cel zajęć	Liczba godzin
Wykład	1	Temat: Wprowadzenie. Cel: Omówienie podstawowych pojęć, terminologii oraz klasyfikacji z zakresu konstrukcji układów napędowych i sterujących dronami.	1
	2	Temat: Napędy dronów Cel: Prezentacja podstawowych napędów stosowanych w konstrukcji dronów wraz z określeniem ich cech charakterystycznych oraz obszarów stosowania.	2
	3	Temat: Sensory i akтуatory dronów Cel: Czujniki oraz urządzenia wykonawcze stosowane w napędach dronów oraz służące do realizacji procesów pomocniczych.	2
	4	Temat: Wydajność i stabilność pracy układu sterowania dronem. Cel: Przedstawienie warstwy układu sterownia dronem odpowiedzialnej za bezpośrednią kontrolę urządzeń wykonawczych. Omówienie podstawowych algorytmów.	2
	5	Temat: Monitorowanie układu sterowania Cel: Przedstawienie warstwy układu sterowania odpowiedzialnej za monitorowanie układu sterowania.	2
	6	Temat: Nadmiarowość układów sensorycznych Cel: Omówienie problematyki redundancji czujników drona w kontekście jego konstrukcji oraz bezpieczeństwa użytkownika.	2
	7	Temat: Wykrywanie usterek w czasie pracy Cel: Przedstawienie warstwy układu sterowania odpowiedzialnej za wykrywanie usterek.	2
	8	Temat: Nawigacja w przestrzeniach otwartych i zamkniętych Cel: Przedstawienie warstwy układu sterowania odpowiedzialnej za nawigację przestrzenną drona.	2
Ćwiczenia laboratoryjne	1	Temat: Wprowadzenie. Cel: Omówienie zasad posługiwania się środowiskiem programowania.	1
	2	Temat: Sterowanie funkcjami podstawowymi. Cel: Implementacja wybranego algorytmu sterowania funkcjami niskiego poziomu wybranego urządzenia wykonawczego drona.	2
	3	Temat: Monitorowanie stanu. Cel: Implementacja wybranego algorytmu monitorowania stanu sensorów odpowiedzialnych za realizację pojedynczej funkcji drona wraz z optymalizacją problemu nadmiarowości liczby czujników.	2
	4	Temat: Wykrywanie usterek Cel: Implementacja algorytmu wykrywania wybranej usterki w układach wykonawczych drona.	4
	5	Temat Nawigacja Cel: Implementacja wybranego algorytmu nawigacji drona w przestrzeni zamkniętej lub otwartej.	6

## 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Referat
W1			X			
W2			X			
U1			X			X
U2			X			X
K1						X

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Baichtal J., Building Your Own Drones: A Beginners' Guide to Drones, UAVs, and ROVs, Que Publishing, 2015</li> <li>2. Elliott A. Built your own drone, Haynes Publishing, 2016</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Cinnamon I., Kadri R., Tepper F., DIY Drones for the Evil Genius: Design, Build, and Customize Your Own Drones, McGraw-Hill Education TAB, 2016</li> <li>4. Cameron Hughes C., Tracey Hughes T., Robot Programming: A Guide to Controlling Autonomous Robots, Que Publishing, 2016</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	20
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		47
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>1</b>

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.8.4

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu	Wybrane zagadnienia z zakresu programowania
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom studiów	Drugiego stopnia
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	Konstrukcja dronów
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Krzysztof Nowicki, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Technologia informacyjna
Wymagania wstępne	Matematyka w zakresie kursu matematyki wyższej dla dowolnego kierunku technicznego. Technologia informacyjna w zakresie podstaw programowania.

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	20	-	10	-	-	-	1

## 2. EFEKTY KSZTAŁCENIA

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu) <sup>1</sup>
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań z matematycznego i numerycznego modelowania obiektów technicznych.	K_W01	P7S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	K_U04	P7S_UW
U2	Potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi.	K_U05	P7S_UW
U3	Ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz potrafi zrealizować proces samokształcenia	K_U12	P7S_UU
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.	K_K02	P7S_KO

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny analiza przypadku, ćwiczenia laboratoryjne.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne, złożenie referatu z analizy przypadku – 1 szt., do końca semestru.

### 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Typ zajęć	Nr zajęć	Temat i cel zajęć	Liczba godzin
Wykład	1	Temat: Paradygmaty przetwarzania informacji. Cel: Przedstawienie szeregowego i równoległego paradygmatu przetwarzania informacji oraz ich związków z architekturą maszyn cyfrowych.	4
	2	Temat: Paradygmaty programowania. Cel: Przedstawienie najpopularniejszych paradygmatów programowania: imperatywnego, obiektowego, funkcyjnego oraz w logice.	4
	3	Temat: Semantyka zmiennych. Cel: Przedstawienie koncepcji zmiennej jako abstrakcji komórek pamięci. Zasady tworzenia zmiennych i związane z tym problemy implementacyjne.	4
	4	Temat: Typy danych. Cel: Przedstawienie koncepcji typów danych (zmiennych) jako narzędzia do wykrywania błędów oraz optymalizacji działania programów komputerowych wraz z omówieniem problemów implementacyjnych.	4
	5	Temat: Typy abstrakcyjne. Cel: Prezentacja koncepcji typów abstrakcyjnych jako metody tworzenia własnych typów zmiennych oraz sposobu modularyzacji programu.	4
	6	Temat: Programowania strukturalne – podprogramy. Cel: Podprogramy jako abstrakcja procesu i metoda na modularyzację programu.	4
	7	Temat: Programowanie obiektowe. Cel: Klasa i obiekt jako abstrakcja danych i metoda na modularyzację programu bliską ludzkiemu sposobowi opisu świata materialnego.	4
	8	Temat: Programowanie funkcyjne i w logice. Cel: Prezentacja alternatywnych paradygmatów programowania jako narzędzia do rozwiązywania problemów niszowych.	2
Ćwiczenia laboratoryjne	1	Temat: Wprowadzenie do języka Python. Cel: Zapoznanie się praktyczne z podstawowymi cechami języka programowanie. Opanowanie zasad posługiwania się środowiskiem programistycznym.	1
	2	Temat: Wartości liczbowe i operacje na nich. Cel: Opanowanie zasad zapisu podstawowych liczbowych typów zmiennych: liczb stałopozycyjnych, zmiennopozycyjnych oraz zespolonych. Analiza podstawowych cech tych liczb oraz operacji na nich.	1
	3	Temat: Ciągi znaków i operacje na nich. Cel: Opanowanie zasad posługiwania się ciągami znaków w języku Python.	1
	4	Temat: Złożone struktury danych.	2

		Cel: Złożone struktury danych – tworzenie dostępne operacje oraz obszar zastosowanie. Praktyczne porównanie możliwości poszczególnych typów złożonych.	
	5	Temat: Podstawowe struktury języków programowania. Cel: Wprowadzenie zasad działania podstawowych struktur języków programowania: wyrażenia matematyczne, wyrażenia logiczne, podstawianie, instrukcje warunkowe i pętle.	2
	6	Temat: Funkcje i procedury Cel: Wprowadzenie do programowania strukturalnego – tworzenie oraz wywoływanie procedur i funkcji. Zasady tworzenia aplikacji strukturalnych.	1
	7	Temat: Klasy, obiekty, metody. Cel: Wprowadzenie do programowania obiektowego – tworzenie klas, obiektów, metod, zmiennych obiektowych i klasowych. Zasady tworzenia aplikacji obiektowych.	2
	8	Temat: Obsługa wyjątków. Cel: Opanowanie zasad obsługi błędów w języku Python	1
	9	Temat: Obsługa plików. Cel. Opanowanie zasad obsługi plików i urządzeń blokowych w języku Python.	1
	10	Temat: Biblioteka standardowa. Cel: Prezentacji i praktyczne wykorzystanie możliwości biblioteki standardowej języka Python.	1
	11	Temat: Biblioteki zewnętrzne. Cel: Prezentacji i praktyczne wykorzystanie możliwości bibliotek zewnętrznych języka Python.	1
	12	Temat: Modularyzacja programu. Cel: Podział aplikacji na moduły jako narzędzie do organizacji projektu programistycznego.	1

## 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Referat
W1			X			
U1			X			X
U2			X			X
U3			X			X
K1						X

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Mark Lutz M., Learning Python, O'Reilly Media, 2013 2. Pilgrim M., Dive into Python 3, Apress, 2009
Literatura uzupełniająca	3. Nagar S., Introduction to Python for Engineers and Scientists: Open Source Solutions for Numerical Computation, Apress, 2017

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone	Udział w zajęciach dydaktycznych,	30

z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	wskazanych w pkt. 1B	
	Konsultacje	3
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	17
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.8.5

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu	Metody numeryczne
Kierunek studiów	MECHANIKA I BUDOWA MASZYN
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	KONSTRUKCJA DRONÓW
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Zakład Metod Komputerowych
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Dariusz Skibicki, dr hab. inż.
Przedmioty wprowadzające	matematyka, mechanika
Wymagania wstępne	Wynikający z sylabusów matematyki i mechaniki

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
III	20 E		10				2

## 2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu) <sup>1</sup>
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań z matematycznego i numerycznego modelowania obiektów technicznych	K_W01	P7S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	ma umiejętność obsługi programów CAD-CAM-CAE	K_U08	P7S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	K_K03	P7S_KO

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne
---

## 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny, kolokwium
----------------------------

## 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<p><b>Wykłady</b></p> <p><i>Arytmetyka zmiennopozycyjna; Liniowa algebra macierzy: podstawowe własności macierzy, rozwiązywanie układów równań liniowych, metody dokładne, metody iteracyjne, wartości i wektory własne macierzy; Aproksymacja i interpolacja; Całkowanie i różniczkowanie numeryczne; Rozwiązywanie równań i układów równań nieliniowych; Poszukiwanie ekstremum funkcji jednej i wielu zmiennych: funkcji jednej zmiennej, bezgradientowe, gradientowe, newtonowskie; Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych; Metoda elementów skończonych: macierz sztywności elementu, funkcja kształtu, globalna macierz sztywności, agregacja macierzy, macierz sztywności w układzie globalnym i lokalnym; Optymalizacja: rozwiązania dobre i optymalne, metody funkcji kary.</i></p> <p><b>Ćwiczenia</b></p> <p><i>Praktyczne zastosowanie funkcji programów matematycznych do rozwiązywania układów równań liniowych i nieliniowych, aproksymacji i interpolacji, całkowania numerycznego, optymalizacji cech geometrycznych konstrukcji. Ilustracja działania MES.</i></p>
--	--

## 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		X	X			
U1		X	X			
K1		X	X			

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Skibicki D., Nowicki K., Metody numeryczne w budowie maszyn, Wydawnictwa Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy, 2006
Literatura uzupełniająca	1. Steven C. Chapra, Raymond P. Canale. Numerical Methods for Engineers. McGraw-Hill, 2010

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		60

<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>2</b>
----------------------------	----------

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.8.6

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu	Konstruowanie dronów
Kierunek studiów	mechanika i budowa maszyn
Poziom studiów	II (mgr inż.)
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	konstrukcja dronów
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej, Zakład Podstaw Konstrukcji Maszyn
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	dr hab. inż. Dariusz Boroński
Przedmioty wprowadzające	podstawy konstrukcji maszyn, mechanika techniczna, wytrzymałość materiałów, materiały inżynierskie
Wymagania wstępne	wiedza z zakresu materiałoznawstwa, technik wytwarzania, konstrukcji maszyn, umiejętności realizacji projektów maszyn, kompetencje w zakresie pracy w zespole projektowym, znajomość programów CAD

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
III	20 E	-	-	20	-	-	2

## 2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu) <sup>1</sup>
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę z zakresu modelowania niezbędnego w konstrukcji dronów	K_W05	P7S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi korzystać z katalogów, norm i patentów w celu doboru odpowiednich komponentów drona	K_U02	P7S_UW
U2	potrafi zaprojektować i skonstruować prostego drona z uwzględnieniem zadanych kryteriów technicznych, użytkowych i ekonomicznych	K_U12	P7S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	K_K03	P7S_KO
K2	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	K_K03	P7S_KO

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, analiza przypadków, prezentacja opracowanych rozwiązań konstrukcyjnych w grupie dyskusyjnej

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny, przygotowanie projektu

### 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<b>Wykład:</b> Kategorie dronów. Podstawowe zagadnienia aerodynamiki. Analiza zdatności do lotu. Wstępna ocena masy. Konstrukcja kadłubów. Dobór napędów. Konstrukcja skrzydeł i usterzenia ogonowego. Konstrukcja podwozia. Analiza balansu, oporów lotu i osiągnięć.
	<b>Projekt:</b> Opracowanie konstrukcji prostego drona wybranej kategorii: opracowanie i przyjęcie założeń projektowo-konstrukcyjne i analiza koncepcyjna (projekt drona), opracowanie szkiców rozwiązań konstrukcyjnych drona i jego zespołów funkcjonalnych, dobór cech konstrukcyjnych drona, omówienie i dyskusja opracowanych prac projektowo-konstrukcyjnych.

### 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja
W1		x				
U1				x		
U2				x		
K1				x		x
K2				x		x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Sforza, P.M., 2014. Commercial Airplane Design Principles. Butterworth-Heinemann. Elsevier. 2. Gudmundsson, S., 2014. General Aviation Aircraft Design: Applied Methods and Procedures. Butterworth-Heinemann. Elsevier. 3. Seria wydawnicza Podstawy Konstrukcji Maszyn. Wydawnictwo naukowe PWN.
Literatura uzupełniająca	4. Jenkinson, L.R., Marchman III, J.F., 2003. Aircraft Design Projects for Engineering Students. Butterworth-Heinemann, Elsevier. 5. Wszywacz, W., 2016. Drony : budowa, loty, przepisy. Brzezia Łąka: Wydawnictwo Poligraf.

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	40

lub innych osób prowadzących zajęcia	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.8.7

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	seminarium dyplomowe
Kierunek studiów	mechanika i budowa maszyn
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	Konstrukcja dronów
Jednostka prowadząca kierunek studiów	wydział inżynierii mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dariusz Boroński prof. dr hab. inż.
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	umiejętność korzystania z narzędzi informatycznych stosowanych do analizy, opracowania i prezentacji danych

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
IV	-	-	-	-	20	-	2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla realizacji prac dyplomowych	K_W09	P7S_WG
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, od ekspertów i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie pozwalające na prawidłową realizację prac dyplomowych	K_U01	P7S_UW
U2	potrafi formułować i testować hipotezy związane z zadaniami podejmowanymi w ramach prac dyplomowych	K_U05	P7S_UW
U3	potrafi porozumiewać się w zakresie realizowanych zadań objętych pracami dyplomowymi przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym, w tym także w formie debaty	K_U09	P7S_UK
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji	K_K02	P7S_KO

	prac dyplomowych		
--	------------------	--	--

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

seminarium z dyskusją i elementami wykładu
--

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

opracowanie, prezentacja i dyskusja referatu
--

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rola pracy dyplomowej i egzaminu końcowego w programie studiów II stopnia</li> <li>- główne cele pracy dyplomowej II stopnia studiów</li> <li>- główne zagadnienia wynikające z regulacji prawnych i regulaminu studiów</li> <li>- ochrona własności intelektualnych w pracy dyplomowej</li> <li>- krytyczna analiza źródeł wiedzy</li> <li>- korzystanie z literaturowych baz danych</li> <li>- zawartość i formalna strona przygotowania pracy dyplomowej: układ pracy, sformułowanie problemu, prezentacja i analiza rezultatów, wnioskowanie</li> <li>- prezentacja wyników pracy własnej</li> </ul>
---	---

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Prezentacja referatu z dyskusją
W1	-	-	-	-	-	x
U1	-	-	-	-	-	x
U2	-	-	-	-	-	x
U3	-	-	-	-	-	x
K1	-	-	-	-	-	x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Regulamin Studiów PBS.</li> <li>2. Polski Komitet Normalizacyjny: Dokumentacja. Przepisy bibliograficzne. Zawartość, forma i struktura. PN-ISO 690-2012.</li> <li>3. Majchrzak, J., Mendel, T.: Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych : poradnik pisania prac promocyjnych oraz innych opracowań naukowych wraz z przygotowaniem ich do obrony lub publikacji, Wydaw. Akad. Ekonomicznej, Poznań, 1996.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	Bibliograficzne bazy danych Biblioteki Głównej PBS

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	20
	Konsultacje	2
	Przygotowanie do zajęć	13

Praca własna studenta	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		55
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

ostateczna liczba punktów ECTS