	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Mechanika i budowa maszyn
	<b>Poziom studiów</b>	Pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
	<b>Profil kształcenia</b>	Praktyczny

**Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** B.1

### PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU

#### A - Informacje ogólne

<b>1. Nazwa przedmiotu</b>	<b>Materiałoznawstwo</b>
<b>2. Punkty ECTS</b>	4
<b>3. Rodzaj przedmiotu</b>	kierunkowy
<b>4. Język przedmiotu</b>	polski
<b>5. Rok studiów</b>	I
<b>6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia</b>	prof. nzw. dr hab. inż. Bogusław Borowiecki mgr inż. Grzegorz Włazewicz

#### B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
<b>Semestr 1</b>	W: 30; Lab.: 30;	W: 15; Lab.: 18;
<b>Liczba godzin ogółem</b>	60	33

#### C - Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z chemii i fizyki.

#### D - Cele kształcenia

Wiedza	
<b>CW1</b>	przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn, procesami planowania i realizacji eksperymentów, tak w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku.
<b>CW2</b>	przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień z mechaniki i budowy maszyn, urządzeń, procesów, i związanych z tym technik i metod programowania, szycowania danych, zarządzania jakością i analizy ryzyka
<b>CW3</b>	przekazanie wiedzy dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego niezbędnej dla rozumienia i tworzenia społecznych, ekonomicznych, prawnych i pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej dla rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości i działalności gospodarczej.
Umiejętności	
<b>CU1</b>	wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych,
<b>CU2</b>	wyrobienie umiejętności nadzoru i monitorowania stanu i warunków maszyn: wykonywanie analiz technicznych, kontrola i nadzór pracy urządzeń, kontrolowanie przestrzegania przepisów i zasad bezpieczeństwa, prowadzenie szkoleń, prowadzenie dokumentacji związanej z mechaniką i budową maszyn
<b>CU3</b>	wyrobienie umiejętności projektowania, wytwarzania i wdrażania maszyn i urządzeń, uwzględniając kryteria użytkowe, prawne i ekonomiczne oraz rozwiązywania praktycznych zadań inżynierskich,

<b>Kompetencje społeczne</b>	
<b>CK1</b>	przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości
<b>CK2</b>	uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje,

**E - Efekty uczenia się dla studiów I-ego stopnia na kierunku mechanika i budowa maszyn**

<b>Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)</b>		<b>Kierunkowy efekt uczenia się</b>
<b>Wiedza (EPW...)</b>		
EPW1	ma wiedzę z zakresu chemii obejmującą teorię budowy materii i reakcji w niej zachodzących	K_W02
EPW2	ma wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn	K_W05
EPW3	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn	K_W08, K_W12
<b>Umiejętności (EPU...)</b>		
EPU1	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
EPU2	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	K_U03, K_U04
EPU3	ma umiejętność korzystania i doświadczenie w korzystaniu z norm i standardów związanych z mechaniką i budową maszyn	K_U09, K_U12, K_U24
<b>Kompetencje społeczne (EPK...)</b>		
EPK1	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie;	K_K01
EPK2	ma świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	K_K02

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Wybrane minerały, ich identyfikacja i przykłady zastosowań.	2	2
W2	Wybrane minerały, ich identyfikacja i przykłady zastosowań.	2	
W3	Nanomateriały. Struktura krystaliczna metali. Wady struktury krystalicznej. Krystalizacja i krzepnięcie metali i stopów.	2	2
W4	Nanomateriały. Struktura krystaliczna metali. Wady struktury krystalicznej. Krystalizacja i krzepnięcie metali i stopów.	2	
W5	Przemiany fazowe. Stopy żelaza z węglem. Odlewnicze stopy żelaza, znakowanie, właściwości i zastosowanie.	2	2
W6	Przemiany fazowe. Stopy żelaza z węglem. Odlewnicze stopy żelaza, znakowanie, właściwości i zastosowanie.	2	
W7	Znakowanie, właściwości i zastosowanie stali: konstrukcyjnych węglowych, narzędziowych i stopowych.	2	2
W8	Znakowanie, właściwości i zastosowanie stali: konstrukcyjnych węglowych, narzędziowych i stopowych.	2	
W9	Kształtowanie mikrostruktury w wyniku obróbki cieplnej: wyżarzania, hartowania, odpuszczania, ulepszania cieplnego. Obróbka cieplno-plastyczna. Obróbka cieplno-chemiczna.	2	2
W10	Kształtowanie mikrostruktury w wyniku obróbki cieplnej: wyżarzania, hartowania, odpuszczania, ulepszania cieplnego. Obróbka cieplno-plastyczna. Obróbka cieplno-chemiczna.	2	
W11	Kształtowanie mikrostruktury w wyniku obróbki cieplnej:	2	1

	wyżarzania, hartowania, odpuszczania, ulepszania cieplnego. Obróbka cieplno-plastyczna. Obróbka cieplno-chemiczna.		
W12	Metale nieżelazne i stopy metali nieżelaznych	2	2
W13	Metale nieżelazne i stopy metali nieżelaznych	2	
W14	Metale nieżelazne i stopy metali nieżelaznych	2	2
W15	Metale nieżelazne i stopy metali nieżelaznych	2	
	<b>Razem liczba godzin wykładów</b>	<b>30</b>	<b>15</b>

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Szkolenie bhp. Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych. Zapoznanie ze sprzętem i technikami pomiarowymi.	2	1
L2	Badanie właściwości mechanicznych materiałów, w tym: wytrzymałości na rozciąganie, granicy plastyczności i udarności	2	2
L3	Badanie właściwości mechanicznych materiałów, w tym: wytrzymałości na rozciąganie, granicy plastyczności i udarności	2	2
L4	Badanie właściwości mechanicznych materiałów, w tym: wytrzymałości na rozciąganie, granicy plastyczności i udarności	2	1
L5	Kształtowanie mikrostruktury w wyniku obróbki cieplnej: wyżarzania normalizującego, pełnego, rekrytalizującego, hartowania, odpuszczania, ulepszania cieplnego i utwardzania dyspersyjnego	2	2
L6	Kształtowanie mikrostruktury w wyniku obróbki cieplnej: wyżarzania normalizującego, pełnego, rekrytalizującego, hartowania, odpuszczania, ulepszania cieplnego i utwardzania dyspersyjnego	2	0
L7	Kształtowanie mikrostruktury w wyniku obróbki cieplnej: wyżarzania normalizującego, pełnego, rekrytalizującego, hartowania, odpuszczania, ulepszania cieplnego i utwardzania dyspersyjnego	2	0
L8	Przygotowanie zglądów do badań metalograficznych stopów metali. Badania metalograficzne makro- i mikroskopowe odlewniczych stopów żelaza	2	2
L9	Przygotowanie zglądów do badań metalograficznych stopów metali. Badania metalograficzne makro- i mikroskopowe odlewniczych stopów żelaza	2	0
L10	Badania metalograficzne makro- i mikroskopowe stali węglowych i stopowych. Znakowanie stopów żelaza.	2	2
L11	Badania metalograficzne makro- i mikroskopowe stali węglowych i stopowych. Znakowanie stopów żelaza.	2	0
L12	Analiza mikrostruktur stopów metali nieżelaznych. Znakowanie stopów metali nieżelaznych	2	2
L13	Analiza mikrostruktur stopów metali nieżelaznych. Znakowanie stopów metali nieżelaznych	2	0
L14	Analiza mikrostruktur stopów metali nieżelaznych. Znakowanie stopów metali nieżelaznych	2	2
LL15	Sprawdzian zaliczeniowy	2	2
	<b>Razem liczba godzin</b>	<b>30</b>	<b>18</b>

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M.1 Wykład z wykorzystaniem komputera	Komputer
Laboratoria	M.5 ćwiczenia doskonalące: obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń, identyfikację mikrostruktur i właściwości mechanicznych stopów metali	mikroskop metalograficzny twardościomierz maszyna wytrzymałościowa

### H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F)	Ocena podsumowująca (P)
<b>Wykład</b>	F2 - obserwacja / aktywność	P2 – kolokwium pisemne lub ustne
<b>Laboratoria</b>	F1 – sprawdzian (ustny, pisemny, „wejściówka”, sprawdzian praktyczny umiejętności, kolokwium cząstkowe, testy pojedynczego lub wielokrotnego wyboru, testy z pytaniami otwartymi), F2 – obserwacja /aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć, prace domowe) F3 – praca pisemna (sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych) F5 – ćwiczenia praktyczne	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze

### H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratoria				
	F2	P2	F1	F2	F3	F5	P3
EPW1	X	X	X				
EPW2	X	X	X				
EPW3	X	X	X				
EPU1				X	X		X
EPU2				X	X		X
EPU3				X	X		X
EPK1						X	
EPK2						X	

### I - Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	zna wybrane terminy z materiałoznawstwa	zna większość terminów z materiałoznawstwa	zna wszystkie wymagane terminy z materiałoznawstwa
EPW2	zna wybrane terminy z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn i urządzeń	zna większość terminów z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn i urządzeń	zna wszystkie terminy z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn i urządzeń
EPW3	zna wybrane metody, techniki i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn	zna większość metody, techniki i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn	zna wszystkie metody, techniki i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn
EPU1	wykonuje niektóre badania właściwości materiałów	Wykonuje większość pomiarów właściwości materiałów	wykonuje wszystkie wymagane badania właściwości materiałów
EPU2	opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego	opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający wstępne	opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie

		omówienie wyników realizacji tego zadania	wyników realizacji tego zadania
EPU3	przejawia elementy umiejętności samokształcenia	ma umiejętność samo-kształcenia	posiada zaawansowaną umiejętność samokształcenia
EPK1	rozumie, ale nie zna skutków działalności inżynierskiej	rozumie i zna skutki działalności inżynierskiej	rozumie, zna skutki i pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej
EPK2	Potrafi współdziałać w grupie	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	Potrafi współdziałać i pracować w grupie przyjmując w niej różne role i ponosić odpowiedzialność za wspólnie realizowane działania

### J – Forma zaliczenia przedmiotu

Wykład, laboratorium – zaliczenie z oceną

### K – Literatura przedmiotu

#### Literatura obowiązkowa:

1. Blicharski M., Inżynieria materiałowa, Wyd. Naukowe PWN, WNT, Warszawa 2018.
2. Dobrzański L. A., Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. Wyd. PWN 2012.
3. Prowans S., Materiałoznawstwo, PWN, Warszawa 1988.
4. Rudnik T.: Metaloznawstwo, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 1998.

#### Literatura zalecana / fakultatywna:


1. Lewandowska M., Kurzydłowski K., Nanomateriały inżynierskie. Konstrukcyjne i funkcjonalne, Wyd. PWN, Warszawa 2017.
2. Przybyłowicz K., Metaloznawstwo, Wyd. AGH, Kraków 1982.
3. Tracy Steadter, Rocks and minerals, tłum., Mikołajski R., Poszukiwacze, Skąły i minerały, Wyd. Olesiejuk 2012.
4. Żaba J., Ilustrowany słownik skał i minerałów, Wyd. Videograf II Sp. z o.o., Katowice 2003.

### L – Obciążenie pracą studenta:

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	60	33
Konsultacje	3	4
Czytanie literatury	12	20
Przygotowanie do wykładu	5	8
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	10	15
Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	15	15
Przygotowanie do sprawdzianu	10	15
Przygotowanie do egzaminu	10	15
<b>Suma godzin:</b>	<b>125</b>	<b>125</b>
<b>Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin 125 : 25 godz. ):</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

### Ł – Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	prof. nzw. dr hab. inż. Bogusław Borowiecki
Data sporządzenia / aktualizacji	19 czerwca 2020 r.
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	<a href="mailto:bborowiecki@ajp.edu.pl">bborowiecki@ajp.edu.pl</a>
Podpis	

	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Mechanika i budowa maszyn
	<b>Poziom studiów</b>	Pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
	<b>Profil kształcenia</b>	Praktyczny

**Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** B.2

### PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU

#### A - Informacje ogólne

<b>1. Nazwa przedmiotu</b>	<b>Podstawy elektrotechniki i elektroniki</b>
<b>2. Punkty ECTS</b>	5
<b>3. Rodzaj przedmiotu</b>	Kierunkowy
<b>4. Język przedmiotu</b>	Polski
<b>5. Rok studiów</b>	I rok
<b>6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia</b>	Prof. dr hab. inż. Stanisław Rawicki

#### B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
<b>Semestr 1</b>	W.: 30; Ćw.: 15; Lab.: 30	W.: 15; Ćw.: 10; Lab.: 18
<b>Liczba godzin ogółem</b>	75	43

#### C - Wymagania wstępne

Wiedza z zakresu matematyki szkoły średniej.  
Wiedza z zakresu fizyki szkoły średniej.

#### D - Cele kształcenia

Wiedza	
<b>CW1</b>	Opanowanie wiedzy ogólnej obejmującej kluczowe zagadnienia z zakresu konstrukcji i eksploatacji urządzeń elektrotechnicznych i elektronicznych oraz zasad wykonywania pomiarów.
<b>CW2</b>	Opanowanie podstawowych metod, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych elektrotechniką i elektroniką.
<b>CW3</b>	Poznanie podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania obwodów elektrycznych i elektronicznych.
Umiejętności	
<b>CU1</b>	Opanowanie umiejętności wykorzystać poznanych metod i modeli matematyczne do przeprowadzenia projektowania i oceny działania prostych obwodów elektrycznych i elektronicznych.
<b>CU2</b>	Opanowanie umiejętności czytania ze zrozumieniem dokumentacji inżynierskich oraz przygotowywania tekstów zawierających omówienie wyników realizacji zadań inżynierskich.
Kompetencje społeczne	
<b>CK1</b>	Zrozumienie potrzeby dokończenia się.
<b>CK2</b>	Nabywanie i utrwalenie świadomości ważności i odpowiedzialności za własną pracę i wyniki zespołu.

#### E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt uczenia się
Wiedza (EPW...)		
EPW1	Student ma wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu konstrukcji i eksploatacji urządzeń elektrotechnicznych i elektronicznych.	K_W02, K_W06
EPW2	Student zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane	K_W11, K_W15

	przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z elektrotechniką i elektroniką.	
EPW3	Student zna podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania obwodów elektrycznych i elektronicznych.	K_W10
<b>Umiejętności (EPU...)</b>		
EPU1	Student potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne do przeprowadzenia projektowania i oceny działania prostych obwodów elektrycznych i elektronicznych.	K_U06, K_U09, K_U13
EPU2	Student potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami pomiarowymi przy projektowaniu i budowie obwodów elektrycznych i elektronicznych.	K_U19
EPU3	Student potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	K_U01, K_U02
<b>Kompetencje społeczne (EPK...)</b>		
EPK1	Student rozumie potrzebę i zna możliwości dokończenia się.	K_K01
EPK2	Student ma świadomość ważności i odpowiedzialności za własną pracę i wyniki zespołu.	K_K02

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady zaliczenia	2	1
W2	Pole elektryczne, prąd elektryczny, obwody elektryczne prądu stałego	2	1
W3	Pole elektryczne, prąd elektryczny, obwody elektryczne prądu stałego	2	1
W4	Obwody elektryczne prądu stałego, źródła energii elektrycznej, działania fizjologiczne prądu elektrycznego na organizm ludzki	2	1
W5	Obwody elektryczne prądu stałego, źródła energii elektrycznej, działania fizjologiczne prądu elektrycznego na organizm ludzki	2	1
W6	Pole magnetyczne, elektromagnetyzm, obwody magnetyczne	2	1
W7	Pole magnetyczne, elektromagnetyzm, obwody magnetyczne	2	1
W8	Obwody prądu sinusoidalnego jednofazowego, moc elektryczna, zjawisko rezonansu, układu trójfazowe, stany nieustalone	2	1
W9	Obwody prądu sinusoidalnego jednofazowego, moc elektryczna, zjawisko rezonansu, układu trójfazowe, stany nieustalone	2	1
W10	Podstawowe elementy układów elektronicznych: diody półprzewodnikowe, tranzystory bipolarne, tranzystory unipolarne FET, warystory, termistory, tyrystory, układy scalone	2	1
W11	Podstawowe elementy układów elektronicznych: diody półprzewodnikowe, tranzystory bipolarne, tranzystory unipolarne FET, warystory, termistory, tyrystory, układy scalone	2	1
W12	Podstawowe właściwości układów prostowniczych, falowników, sterowników, łączników elektronicznych, wzmacniaczy, generatorów, stabilizatorów, układów cyfrowych oraz elementów optoelektroniki	2	1
W13	Podstawowe właściwości układów prostowniczych, falowników, sterowników, łączników elektronicznych, wzmacniaczy, generatorów, stabilizatorów, układów cyfrowych oraz elementów optoelektroniki	2	1
W14	Podstawy budowy i działania transformatorów i silników elektrycznych	2	1
W15	Podstawy budowy i działania transformatorów i silników elektrycznych	2	1
	<b>Razem liczba godzin wykładów</b>	<b>30</b>	<b>15</b>

Lp.	Treści ćwiczeń	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
C1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady zaliczenia, zasady BHP	2	1
C2	Podstawowe badania obwodów elektrycznych prądu stałego – część I: prawo Ohma, łączenie szeregowo i równoległe rezystorów i źródeł napięcia, prawa Kirchhoffa, pomiary natężenia prądu i napięcia, moc i energia elektryczna	2	2
C3	Podstawowe badania obwodów elektrycznych prądu stałego – część II: cieplne działanie prądu, chemiczne działanie prądu, źródła elektrochemiczne	2	1
C4	Podstawowe badania elektromagnetyzmu: prezentacja właściwości pola magnetycznego, właściwości elektromagnesów, przykładowe pomiary sił elektrodynamicznych, przykłady zamiany pracy mechanicznej na energię elektryczną oraz energii elektrycznej na mechaniczną	2	1
C5	Podstawowe badania obwodów elektrycznych prądu przemiennego: elementy obwodów prądu przemiennego, układy połączeń w gwiazdę i w trójkąt, pomiary natężenia prądu, napięcia, mocy i energii, badanie zjawisk rezonansowych w obwodach, prezentacja kompensacji mocy biernej i poprawy wartości współczynnika mocy,	2	2
C6	Prezentacja podstawowych sposobów ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym. Podstawowe charakterystyki diod półprzewodnikowych i tranzystorów	2	1
C7	Prezentacja podstawowych właściwości urządzeń prostownikowych, falowników i czoperów. Podstawowe charakterystyki wzmacniaczy elektronicznych. Podstawowe właściwości elementów optoelektronicznych. Obserwacja działania stabilizatorów i filtrów	2	1
C8	Badanie podstawowych właściwości transformatora oraz badanie podstawowych charakterystyk silników prądu stałego i trójfazowego silnika indukcyjnego	1	1
	<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>	<b>15</b>	<b>10</b>

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady zaliczenia, zasady BHP	2	1
L2	Podstawowe badania obwodów elektrycznych prądu stałego – część I: prawo Ohma, łączenie szeregowo i równoległe rezystorów i źródeł napięcia, prawa Kirchhoffa, pomiary natężenia prądu i napięcia, moc i energia elektryczna	2	2
L3	Podstawowe badania obwodów elektrycznych prądu stałego – część I: prawo Ohma, łączenie szeregowo i równoległe rezystorów i źródeł napięcia, prawa Kirchhoffa, pomiary natężenia prądu i napięcia, moc i energia elektryczna	2	1
L4	Podstawowe badania obwodów elektrycznych prądu stałego – część II: cieplne działanie prądu, chemiczne działanie prądu, źródła elektrochemiczne	2	1
L5	Podstawowe badania obwodów elektrycznych prądu stałego – część II: cieplne działanie prądu, chemiczne działanie prądu, źródła elektrochemiczne	2	1
L6	Podstawowe badania elektromagnetyzmu: prezentacja właściwości pola magnetycznego, właściwości elektromagnesów, przykładowe pomiary sił elektrodynamicznych, przykłady zamiany pracy mechanicznej na energię elektryczną oraz energii elektrycznej na mechaniczną	2	1



	mechaniczną		
L7	Podstawowe badania elektromagnetyzmu: prezentacja właściwości pola magnetycznego, właściwości elektromagnesów, przykładowe pomiary sił elektrodynamicznych, przykłady zamiany pracy mechanicznej na energię elektryczną oraz energii elektrycznej na mechaniczną	2	1
L8	Podstawowe badania obwodów elektrycznych prądu przemiennego: elementy obwodów prądu przemiennego, układy połączeń w gwiazdę i w trójkąt, pomiary natężenia prądu, napięcia, mocy i energii, badanie zjawisk rezonansowych w obwodach, prezentacja kompensacji mocy biernej i poprawy wartości współczynnika mocy,	2	2
L9	Podstawowe badania obwodów elektrycznych prądu przemiennego: elementy obwodów prądu przemiennego, układy połączeń w gwiazdę i w trójkąt, pomiary natężenia prądu, napięcia, mocy i energii, badanie zjawisk rezonansowych w obwodach, prezentacja kompensacji mocy biernej i poprawy wartości współczynnika mocy,	2	1
L10	Prezentacja podstawowych sposobów ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym. Podstawowe charakterystyki diod półprzewodnikowych i tranzystorów	2	1
L11	Prezentacja podstawowych sposobów ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym. Podstawowe charakterystyki diod półprzewodnikowych i tranzystorów	2	2
L12	Prezentacja podstawowych właściwości urządzeń prostownikowych, falowników i czoperów. Podstawowe charakterystyki wzmacniaczy elektronicznych. Podstawowe właściwości elementów optoelektronicznych. Obserwacja działania stabilizatorów i filtrów	2	1
L13	Prezentacja podstawowych właściwości urządzeń prostownikowych, falowników i czoperów. Podstawowe charakterystyki wzmacniaczy elektronicznych. Podstawowe właściwości elementów optoelektronicznych. Obserwacja działania stabilizatorów i filtrów	2	1
L14	Badanie podstawowych właściwości transformatora oraz badanie podstawowych charakterystyk silników prądu stałego i trójfazowego silnika indukcyjnego	2	1
L15	Badanie podstawowych właściwości transformatora oraz badanie podstawowych charakterystyk silników prądu stałego i trójfazowego silnika indukcyjnego	2	1
	<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>	<b>30</b>	<b>18</b>

#### G - Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1. wykład informacyjny, M3. pokaz multimedialny	projektor, prezentacja multimedialna
Ćwiczenia	M5. dyskusja dydaktyczna, pytania i odpowiedzi	Tablica suchościeralna
Laboratoria	M5. ćwiczenia doskonalące obsługę maszyn i urządzeń	Dostępne wyposażenie Laboratoryjne

#### H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się (wybór z listy)
Wykład	F2 – obserwacja aktywności przy udzielaniu odpowiedzi na pytania problemowe zadawane podczas wykładu	P1 – egzamin

Ćwiczenia	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)	P2 – kolokwium
Laboratoria	F3 – praca pisemna (sprawozdanie)	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze

### H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Ćwiczenia		Laboratoria	
	F2	P1	F2	P2	F3	P3
EPW1	x	x				
EPW2						
EPW3						
EPU1			x	x	x	x
EPU2			x	x	x	x
EPU3			x	x	x	x
EPK1	x	x				
EPK2	x	x				

### I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..)	dostateczny dostateczny plus 3/3,5	Dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	potrafi opisać wystarczająco wybrane prawa dotyczące obwodów elektrycznych oraz elektronicznych	potrafi opisać dobrze i wystarczająco większość praw dotyczących obwodów elektrycznych i elektronicznych	potrafi dobrze opisać wszystkie prawa dotyczące obwodów elektrycznych i elektronicznych
EPW2	Tylko w zakresie podstawowym stosuje metody analizy obwodów elektrycznych oraz elektronicznych	Dobrze zna większość metod analizy obwodów elektrycznych oraz elektronicznych	Dobrze zna wszystkie metody analizy obwodów elektrycznych oraz elektronicznych
EPW3	objaśnia wybrane zasady obwodowego modelowania wybranych urządzeń elektromagnetycznych, elektromechanicznych i elektronicznych	objaśnia większość zasad obwodowego modelowania urządzeń elektromagnetycznych, elektromechanicznych oraz elektronicznych	objaśnia wszystkie istotne zasady obwodowego modelowania urządzeń elektromagnetycznych, elektromechanicznych oraz elektronicznych
EPU1	potrafi posłużyć się metodami oraz urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy urządzeń elektrotechniki i elektroniki	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar większości wielkości charakteryzujących elementy i układy urządzeń elektrotechniki i elektroniki	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar wszystkich wielkości charakteryzujących elementy i układy urządzeń elektrotechniki i elektroniki
EPU2	projektuje niektóre proste układy elektryczne i elektroniczne	projektuje większość prostych układów elektrycznych i elektronicznych	projektuje wszystkie istotne proste układy elektryczne i elektroniczne
EPU3	potrafi pozyskiwać	potrafi pozyskiwać informacje	potrafi pozyskiwać informacje z

	informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; w niewielkim stopniu potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wnioskować oraz formułować i uzasadniać opinie	z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wnioskować oraz formułować i uzasadniać opinie	literatury, baz danych i innych źródeł; bardzo dobrze potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich twórczej interpretacji, a także wnioskować oraz formułować i uzasadniać opinie
EPK1	posiada świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole; unika ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	posiada świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	posiada świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole; chętnie i efektywnie przejmuje odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania.
EPK2	W niewielkim stopniu wykazuje się świadomością konieczności doksztalcania się	W ograniczonym stopniu wykazuje się świadomością konieczności doksztalcania się	W pełni rozumie konieczność doksztalcania się

#### J – Forma zaliczenia przedmiotu

Wykład – egzamin,  
Ćwiczenia, laboratoria – zaliczenie z oceną.

#### K – Literatura przedmiotu

##### Literatura podstawowa:

1. Bolkowski S., Teoria obwodów elektrycznych, WNT, Warszawa, 2008.
2. Kurdziel R., Podstawy elektrotechniki, WNT, Warszawa, 1973.
3. Horowitz P., Hill W., Sztuka elektroniki. Część 1 i 2, WKiŁ, Warszawa, 2014.

##### Literatura uzupełniająca:

1. Krakowski M., Elektrotechnika teoretyczna, PWN, Warszawa 1995.
2. Jastrzębska G., Nawrowski R., Zbiór zadań z podstaw elektrotechniki, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2000.
3. Frąckowiak J., Nawrowski R., Zielińska M., Teoria obwodów. Laboratorium, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2017.
4. Kalisz J., Podstawy elektroniki cyfrowej, WKiŁ, Warszawa, 2002.
5. Kaźmierkowski M.P., Matysik J.T., Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2005.

#### L – Obciążenie pracą studenta:

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	70	38
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	10	17
Przygotowanie do laboratorium	15	25
Przygotowanie sprawozdań z laboratorium	10	15
Przygotowanie do końcowego kolokwium pisemnego	15	25
<b>Suma godzin:</b>	<b>125</b>	<b>125</b>
<b>Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):</b>	<b>5</b>	<b>5</b>


Załącznik nr 4  
do Programu studiów na kierunku mechanika i budowa maszyn  
– studia pierwszego stopnia o profilu praktycznym  
stanowiącego załącznik do Uchwały nr 30/000/2020 Senatu AJP  
z dnia 23 czerwca 2020 r.

---

**Ł - Informacje dodatkowe**

Imię i nazwisko sporządzającego	prof. dr hab. inż. Stanisław Rawicki
Data sporządzenia / aktualizacji	19 czerwca 2020 r.
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	<a href="mailto:Stanislaw.Rawicki@put.poznan.pl">Stanislaw.Rawicki@put.poznan.pl</a>
Podpis	

<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>	<b>B.3</b>
--	------------

	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Mechanika i budowa maszyn
	<b>Poziom studiów</b>	I stopnia
	<b>Forma studiów</b>	Stacjonarne
	<b>Profil kształcenia</b>	Praktyczny

### PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU

#### A - Informacje ogólne

<b>1. Nazwa przedmiotu</b>	<b>Podstawy technik wytwarzania</b>
<b>2. Punkty ECTS</b>	2
<b>3. Rodzaj przedmiotu</b>	Obowiązkowy
<b>4. Język przedmiotu</b>	Polski
<b>5. Rok studiów</b>	I
<b>6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia</b>	Prof. dr hab. inż. Mirosław Urbaniak

#### B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
<b>Semestr 4</b>	<b>W: 15; Lab.: 15;</b>	<b>W: 10; Lab.: 10,</b>
<b>Liczba godzin ogółem</b>	<b>30</b>	<b>20</b>

#### C - Wymagania wstępne

Student ma wiedzę z zakresu fizyki ciała stałego, podstawową wiedzę w zakresie technik pomiarowych. Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu mechaniki do formułowania i rozwiązywania oraz interpretowania uzyskanych wyników i wyciągać wnioski.

#### D - Cele kształcenia

Wiedza	
<b>CW1</b>	Zna metody kształtowania elementów części maszyn
<b>CW2</b>	Zna maszyny i urządzenia do realizacji metod wykonania części maszyn
Umiejętności	
<b>CU1</b>	Potrafi wybrać właściwe metody wykonania części maszyn
<b>CU2</b>	Potrafi dobierać obrabiarki, narzędzia skrawające i pomiarowe
Kompetencje społeczne	
<b>CK1</b>	Potrafi wykorzystywać i uzasadnić poznane techniki wytwarzania w zadaniach planowania realizowanych zespołowo

#### E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt uczenia się
Wiedza (EPW...)		
EPW1	Potrafi omówić metody wytwarzania	K_W05
EPW2	Potrafi wymienić trendy rozwojowe technik wytwarzania	K_W10, K_W15
EPW3	Potrafi pozyskiwać informacje z katalogów, norm i literatury	K_W14
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	Potrafi planować przebieg kształtowania części	K_U09, K_U18, K_U21, K_U22

EPU2	Potrafi wybrać techniki wykonywania etapów produkcji wyrobów	K_U13, K_U14, K_U15, K_U16
<b>Kompetencje społeczne (EPK...)</b>		
EPK1	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
EPK2	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	K_K02

#### F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Pojęcia podstawowe. Historyczny rozwój technik wytwarzania. Przygotowanie półfabrykatów.	1	0,5
W2	Techniki odlewnicze	1	1
W3	Technologie proszków metalicznych i ceramicznych	2	1
W4	Przetwórstwo tworzyw sztucznych	1	1
W5	Przyrostowe techniki wytwarzania	1	0,5
W6	Charakterystyka procesów produkcyjnych wyrobów. Metody kształtowania.	1	0,5
W7	Ubytkowe kształtowanie mechaniczne obróbką wiórową	1	1
W8	Obróbki pojedynczym ostrzem.	1	0,5
W9	Obróbki wieloostrowe.	1	0,5
W10	Obróbka ścierna.	2	1
W11	Obróbka cięciem.	1	1
W12	Obróbka ubytkowa cieplna	1	0,5
W13	Zaliczenie.	1	1
<b>Razem liczba godzin wykładów</b>		15	10

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wizyta studyjna: techniki odlewnicze. Cz. 1	2	2
L2	Wizyta studyjna: techniki odlewnicze. Cz. 2	2	2
L3	Techniki druku 3D. Cz. 1	2	2
L4	Techniki druku 3D. Cz. 2	2	0
L5	Możliwości techniczne tokarki sterowanej numerycznie.	2	2
	Narzędzia obróbkowe.	2	0
L6	Możliwości techniczne frezarki sterowanej numerycznie.	2	1
L7	Zaliczenie.	1	1
<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>		15	10

#### G - Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	projektor multimedialny, tablica
Laboratoria	M5 - Samodzielne lub poglądowe (z uwagi na bezpieczeństwo) wykonywanie zadań praktycznych	Wyposażenie laboratorium technologicznego, hala produkcyjna

#### H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) - wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) - podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się (wybór z listy)
Wykład	F2 - obserwacja/aktywność	P2 - kolokwium podsumowujące

Laboratoria	F5 – ćwiczenia praktyczne	P2 – test sprawdzający wiedzę z tematyki ćwiczeń
-------------	---------------------------	--

### H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratoria			
	F2	P1	F2	F5	P2	P3
EPW1		X			x	
EPW2		X				
EPW3	x					
EPU1				x		x
EPU2				x	x	x
EPK1			x			
EPK2	x					

### I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry  5
EPW1	Zna podstawowe zagadnienia dotyczące technik wykonywania półfabrykatów i wyrobów metodami ubytkowymi	Zna większość zagadnień dotyczących technik wykonywania półfabrykatów i wyrobów metodami ubytkowymi	Zna wszystkie wymagane zagadnienia dotyczące technik wykonywania półfabrykatów i wyrobów metodami ubytkowymi
EPW2	Potrafi wymienić główne trendy rozwojowe technik wytwarzania	Potrafi scharakteryzować główne trendy rozwojowe technik wytwarzania	Potrafi scharakteryzować główne trendy rozwojowe technik wytwarzania wraz z przykładami zastosowania.
EPW3	Potrafi pozyskiwać informacje z katalogów, norm i literatury.	Potrafi oceniać informacje z katalogów, norm i literatury.	Potrafi zastosować informacje z katalogów, norm i literatury.
EPU1	Zna zasady przebiegu kształtowania części	Potrafi opisać przebieg kształtowania części	Potrafi czytać i opracowywać dokumentację technologiczną złożonych części maszyn.
EPU2	Potrafi dobrać techniki wykonania wyrobów	Potrafi dobrać i wyjaśnić techniki wykonania wyrobów	Potrafi dobrać i wyjaśnić techniki wykonania wyrobów złożonych
EPK1	Potrafi omówić realizację przebiegu wykonania części	Potrafi omówić i uzasadnić realizację przebiegu wykonania części	Potrafi omówić, uzasadnić realizację przebiegu wykonania części oraz zaproponować rozwiązania alternatywne.
EPK2	Zna podstawową terminologię związaną z mechaniką i budowa maszyn.	Zna poprawną terminologię związaną z mechaniką i budowa maszyn.	Posługuje się poprawną terminologią związaną z mechaniką i budowa maszyn.

### J – Forma zaliczenia przedmiotu

Wykład, laboratorium – zaliczenie z oceną
---

### K – Literatura przedmiotu

**Literatura obowiązkowa:**

Todd R. H., Allen D.K., Alting L., Manufacturing Processes Reference Guide  
Żebrowski H. (red.) - Techniki wytwarzania. Obróbka wiórowa, ścierna, erozyjna

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

Filipowski Ryszard, Marciniak Mieczysław: „Techniki obróbki mechanicznej i erozyjnej”,  
Perzyk M., Waszkiewicz S., Kaczorowski M., Jopkiewicz A.: Odlewnictwo. WNT, Warszawa 2000  
Praca zbiorowa pod redakcją Roberta Sikory: Przetwórstwo tworzyw polimerowych, Wydawnictwo Politechniki  
Lubelskiej, Lublin 2006

**L – Obciążenie pracą studenta:**

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	30	20
Konsultacje	1	1
Czytanie literatury	4	7
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	5	6
Opracowywanie sprawozdań	5	8
Przygotowanie do egzaminu	5	8
<b>Suma godzin:</b>	50	50
<b>Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):</b>	2	2


**Ł – Informacje dodatkowe**

Imię i nazwisko sporządzającego	Mirosław Urbaniak
Data sporządzenia / aktualizacji	19 czerwca 2020 r.
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	murbaniak@ajp.edu.pl
Podpis	



Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)	B.4
---	-----

**PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU**

	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Mechanika i budowa maszyn
	<b>Poziom studiów</b>	Pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
	<b>Profil kształcenia</b>	Praktyczny

**A - Informacje ogólne**

<b>1. Nazwa przedmiotu</b>	<b>Metrologia</b>
<b>2. Punkty ECTS</b>	<b>2</b>
<b>3. Rodzaj przedmiotu</b>	<b>Kierunkowy</b>
<b>4. Język przedmiotu</b>	<b>Polski</b>
<b>5. Rok studiów</b>	<b>I</b>
<b>6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia</b>	<b>Dr hab. inż. Ryszard Wójcik, mgr inż. Grzegorz Włazewski</b>

**B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
<b>Semestr 5</b>	<b>W: 15; Lab: 15</b>	<b>W: 10; Lab: 10</b>
<b>Liczba godzin ogółem</b>	<b>30</b>	<b>20</b>

**C - Wymagania wstępne**

Brak
------

**D - Cele kształcenia**

<b>Wiedza</b>	
<b>CW1</b>	Przekazanie wiedzy z zakresu technik pomiarowych, podstawowych pojęć metrologicznych i ich definicjami.
<b>CW2</b>	Przekazanie wiedzy z zakresu narzędzi i urządzeń wykorzystywanych w metrologii
<b>Umiejętności</b>	
<b>CU1</b>	Wyrobienie umiejętności posługiwania się narzędziami i urządzeniami stosowanymi w metrologii
<b>CU2</b>	Wyrobienie umiejętności właściwego doboru metod pomiarowych oraz projektowania procesu pomiarowego w odniesieniu pomiarów parametrów geometrycznych części maszyn.
<b>Kompetencje społeczne</b>	
<b>CK1</b>	Uświadomienie konieczności ciągłego kształcenia się w kontekście odpowiedzialności za zgodną z wymaganiami realizację powierzonego zadania z zakresu pomiarów parametrów geometrycznych części maszyn

**E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe**

<b>Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)</b>		<b>Kierunkowy efekt uczenia się</b>
<b>Wiedza (EPW...)</b>		
<b>EPW1</b>	ma wiedzę ogólną obejmującą metody pomiarowe i metodykę prowadzenia pomiarów	K_W05
<b>EPW2</b>	ma uporządkowaną wiedzę oraz zna podstawowe narzędzia i urządzenia wykorzystywane w metrologii	K_W07, K_W12, K_W14
<b>Umiejętności (EPU...)</b>		
<b>EPU1</b>	potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiar, posługiwać się aparaturą	K_U02, K_U04

	pomiarową, szacować błąd pomiaru oraz przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski	
EPU2	potrafi opracować procesy stosowane w metrologii przy użyciu poprawnej terminologii związanej z mechaniką i budową maszyn	K_U11, K_U12, K_U14, K_U18, K_U19
<b>Kompetencje społeczne (EPK...)</b>		
EPK1	Ma świadomość konsekwencji podejmowanych decyzji	K_K02

#### F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		Stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Metrologia Wielkości Geometrycznych: Podstawowe definicje	1	1
W2	Klasyfikacja metod pomiarowych	2	2
W3	Wybrane zagadnienia technik pomiarowych i zasady doboru narzędzi i metod pomiarowych	2	1
W4	Tolerancje i pasowania wymiarów liniowych i kątowych	2	1
W5	Metodyka pomiarów przy wykorzystaniu uniwersalnych narzędzi pomiarowych	2	1
W6	Metodyka pomiarów przy wykorzystaniu współrzędnościowych urządzeń pomiarowych	2	1
W7	Planowanie i przeprowadzanie badań wielkości geometrycznych w kontroli jakości wyrobów przemysłowych	2	2
W8	Zastosowanie metod statystyki matematycznej w metrologii	2	1
	<b>Razem liczba godzin wykładów</b>	15	10

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Pomiary geometrii części maszyn z wykorzystaniem noniuszowych przyrządów pomiarowych	2	1
L2	Pomiary geometrii części maszyn z wykorzystaniem mikrometrycznych przyrządów pomiarowych	2	1
L3	Pomiary geometrii części maszyn z wykorzystaniem mikroskopów warsztatowych	2	1
L4	Pomiar kątów i stożków	2	1
L5	Pomiar gwintów	1	1
L6	Pomiary podstawowych parametrów kół zębatych	2	1
L7	Pomiary geometrii części maszyn z wykorzystaniem maszyny pomiarowej 3D	2	2
L8	Pomiary geometrii części maszyn z wykorzystaniem ramienia pomiarowego	2	2
	<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>	15	10

#### G - Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratoria	M5 - ćwiczenia doskonalące umiejętność selekcjonowania, grupowania i przedstawiania zgromadzonych informacji.	tablica suchościeralna, uniwersalny sprzęt metrologiczny, mikroskopy warsztatowe, urządzenie do badania współpracy kół zębatych, maszyna pomiarowa 3D. ramię pomiarowe.

#### H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się (wybór z listy)
Wykład	F1 – sprawdzian pisemny, „wejściówka”	P2 – kolokwium test sprawdzający wiedzę z całego przedmiotu
Laboratoria	F2 – obserwacja/aktywność F3 – praca pisemna Raport	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze,

### H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratoria		
	F1	P2	F2	F3	P3
EPW1	X	X			
EPW2	X	X			
EPU1			X	X	X
EPU2			X	X	X
EPK1			X	X	X

### I - Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Potrafi zdefiniować i omówić niektóre zagadnienia związane z metrologią wielkości geometrycznych.	Potrafi zdefiniować i omówić większość zagadnień związanych z metrologią wielkości geometrycznych.	Potrafi zdefiniować i omówić wszystkie wymagane zagadnienia związane z metrologią wielkości geometrycznych.
EPW2	Potrafi wymienić i omówić zastosowanie niektórych z omawianych maszyn i urządzeń stosowanych w metrologii wielkości geometrycznych.	Potrafi wymienić i omówić zastosowanie podstawowych z omawianych maszyn i urządzeń stosowanych w metrologii wielkości geometrycznych.	Potrafi wymienić i omówić ich zastosowanie wszystkich omawianych maszyn i urządzeń stosowanych w metrologii wielkości geometrycznych.
EPU1	Student potrafi dobrać jedną metodykę pomiarów do przedstawionego zadania inżynierskiego i uzasadnić wybór	Student potrafi dobrać kilka metodyk pomiarów do przedstawionego zadania inżynierskiego i uzasadnić wybór	Student potrafi dobrać kilka metodyk do przedstawionego zadania inżynierskiego, uzasadnić wybór i omówić oczekiwane wyniki
EPU2	Student potrafi przygotować proces kontroli dla prostego elementu maszyny posługując się poprawną terminologią związaną z budową maszyn	Student potrafi przygotować proces kontroli dla złożonego elementu maszyny posługując się poprawną terminologią związaną z budową maszyn	Student potrafi przygotować proces kontroli dla złożonego elementu maszyny posługując się poprawną terminologią związaną z budową maszyn, oraz omówić kryteria zgodności badanego elementu z wymogami.
EPK1	Nie zna konsekwencje podejmowanych decyzji	W ograniczonym zakresie zna konsekwencje	Zna konsekwencje podejmowanych decyzji

		podejmowanych decyzji	
--	--	-----------------------	--

### J – Forma zaliczenia przedmiotu

Wykład, laboratorium - zaliczenie z oceną
---

### K – Literatura przedmiotu

Literatura obowiązkowa:

1. Jakubiec W., Jan Malinowski J., Metrologia wielkości geometrycznych - Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2007.
2. Tumański S., [Technika pomiarowa - Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2007.](#)
3. Ratajczyk E., [Współrzędnościowa technika pomiarowa - Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2005.](#)

Literatura zalecana / fakultatywna:


1. Adamczak S., [Pomiary geometryczne powierzchni : zarysy kształtu, falistość i chropowatość - Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2008.](#)
2. Zawada J., Metrologia wielkości geometrycznych : zagadnienia wybrane Politechnika Łódzka. - Łódź : Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, 2011.

### L – Obciążenie pracą studenta:

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	30	20
Konsultacje	2	4
Czytanie literatury	4	6
Przygotowanie raportów	4	6
Przygotowanie do sprawdzianu	5	7
Przygotowanie do egzaminu	5	7
<b>Suma godzin:</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
<b>Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

### Ł – Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	Grzegorz Włazewski
Data sporządzenia / aktualizacji	19 czerwca 2020 r.
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	gwłazewski@ajp.edu.pl
Podpis	

	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Mechanika i budowa maszyn
	<b>Poziom studiów</b>	Pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
	<b>Profil kształcenia</b>	Praktyczny
<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>		<b>B.5</b>

**PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU**

**A - Informacje ogólne**

<b>1. Nazwa przedmiotu</b>	Podstawy automatyki
<b>2. Punkty ECTS</b>	5
<b>3. Rodzaj przedmiotu</b>	Kierunkowy
<b>4. Język przedmiotu</b>	język polski
<b>5. Rok studiów</b>	I
<b>6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia</b>	Dr inż. Grzegorz Andrzejewski

**B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
<b>Semestr 1</b>	W: 15; Lab.: 30; Proj. 30	W: 10; Lab.: 18; Proj. 18
<b>Liczba godzin ogółem</b>	75	46

**C - Wymagania wstępne**

Podstawy elektrotechniki i elektroniki
--

**D - Cele kształcenia**

Wiedza	
<b>CW1</b>	Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw automatyki
<b>CW2</b>	Przekazanie wiedzy z zakresu podstawowych metod i narzędzi stosowanych w automatyce
Umiejętności	
<b>CU1</b>	Wyrobienie umiejętności posługiwania się środowiskami programistycznymi i narzędziami do projektowania i weryfikacji procesów automatyki
<b>CU2</b>	Wyrobienie umiejętności związanych z formułowaniem specyfikacji procesów
Kompetencje społeczne	
<b>CK1</b>	Uświadomienie ważności kształcenia się w kontekście skutków działalności inżynierskiej

**E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe**

Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt uczenia się
Wiedza (EPW...)		
EPW1	ma wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia z zakresu podstaw automatyki	K_W04
EPW2	zna podstawowe metody i narzędzia stosowane w automatyce	K_W09, K_W11
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji procesów automatyki	K_U07, K_U08, K_U17, K_U22, K_U27
EPU2	potrafi sformułować specyfikację procesu, systemu na poziomie realizowanych funkcji	K_U13, K_U15

<b>Kompetencje społeczne (EPK...)</b>		
EPK1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w zakresie automatyki	K_K01

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia.	1	1
W2	Pojęcia podstawowe: obiekty, sygnały, elementy wykonawcze, regulacja.	3	2
W3	Elementy sensoryczne i wykonawcze automatyki.	2	1
W4	Regulatory przemysłowe: rodzaje, wymagania, nastawy.	2	1
W5	Programowanie systemów PLC.	3	2
W6	Wizualizacja w systemach sterowania.	2	1
W8	Podsumowanie.	2	2
	<b>Razem liczba godzin wykładów</b>	<b>15</b>	<b>10</b>

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Zapoznanie ze stanowiskami laboratoryjnymi.	3	2
L2	Analiza elementów automatyki.	3	2
L3	Testowanie wybranych układów sensorycznych.	3	2
L4	Testowanie wybranych napędów.	3	2
L5	Programowanie prostych systemów PLC cz. I.	4	2
L6	Programowanie prostych systemów PLC cz. II.	4	2
L7	Wizualizacja w systemach sterowania.	3	2
L8	Termin odróbczy I.	3	2
L9	Regulacja PID.	4	1
	<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>	<b>30</b>	<b>18</b>

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		Stacjonarnych	Niestacjonarnych
P1	W ramach projektu kompetencyjnego przewidziane jest zdefiniowanie założeń projektowych, sporządzenie dokumentacji dla projektu, wykonanie przeglądu literatury dotyczącej przedmiotu projektu oraz przygotowania pisemnego raportu i zaprezentowania wyników projektu. Tematy projektów realizowanych przez studentów dotyczyć będą i kontroli i audyty zasobów informatycznych	30	18
	<b>Razem liczba godzin projektów</b>	<b>30</b>	<b>18</b>

**G - Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratorium	M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń,	sprzęt laboratoryjny (sterowniki PLC Siemens, robot Mitsubishi, sensory, akтуatory, itp.), komputery klasy PC wraz z oprogramowaniem

Projekt	M5- Metoda praktyczna (przygotowanie projektu, realizacja zadania inżynierskiego w grupie)	komputery z dostępem do Internetu
---------	--	-----------------------------------

### H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

<b>Forma zajęć</b>	<b>Ocena formująca (F)</b> – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy <b>(wybór z listy)</b>	<b>Ocena podsumowująca (P)</b> – podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się <b>(wybór z listy)</b>
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność	P2 – egzamin ustny lub pisemny
Laboratorium	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej) F3 – praca pisemna (sprawozdanie)	P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze
Projekt	F5 – kontrola wykonanych etapów projektowych	P4 – projekt

### H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratorium			Projekt	
	F2	P2	F2	F3	P3	F5	P4
EPW1		x				X	X
EPW2	x		x		x	X	X
EPU1			x		x	X	X
EPU2				x	x	X	X
EPK1	x		x	x	x	x	X

### I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..)	dostateczny / dostateczny plus 3/3,5	dobry / dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Potrafi zdefiniować i omówić niektóre wymagane zagadnienia z zakresu podstaw automatyki	Potrafi zdefiniować i omówić większość wymaganych zagadnień z zakresu podstaw automatyki	Potrafi zdefiniować i omówić wszystkie wymagane zagadnienia z zakresu podstaw automatyki
EPW2	Potrafi wskazać i omówić niektóre wymagane metody i narzędzia stosowane w automatyce.	Potrafi wskazać i omówić większość wymaganych metod i narzędzi stosowanych w automatyce.	Potrafi wskazać i omówić wszystkie wymagane metody i narzędzia stosowane w automatyce.
EPU1	Potrafi posłużyć się niektórymi wymaganymi funkcjonalnościami środowisk programistycznych oraz narzędzi automatyk.	Potrafi posłużyć się większością wymaganych funkcjonalności środowisk programistycznych oraz narzędzi automatyki.	Potrafi posłużyć się wszystkimi wymaganymi funkcjonalnościami środowisk programistycznych oraz narzędzi automatyki.
EPU2	Potrafi sformułować specyfikację procesu, systemu na poziomie realizowanych funkcji na poziomie dostatecznym.	Potrafi sformułować specyfikację procesu, systemu na poziomie realizowanych funkcji na poziomie dobrym.	Potrafi sformułować specyfikację procesu, systemu na poziomie realizowanych funkcji na poziomie bardzo dobrym.
EPK1	Rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną dostatecznym przygotowaniem, aktywnością na zajęciach oraz przygotowywanymi sprawozdaniami.	Rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną dobrym przygotowaniem, aktywnością na zajęciach oraz przygotowywanymi sprawozdaniami.	Rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną bardzo dobrym przygotowaniem, aktywnością na zajęciach oraz przygotowywanymi sprawozdaniami.

**J - Forma zaliczenia przedmiotu**

Egzamin

**K - Literatura przedmiotu**

**Literatura obowiązkowa:**

1. Klimasara W.J., Piłat Z., Podstawy automatyki i robotyki, WSiP, Warszawa 2006.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. T. Kaczorek, Teoria sterowania i systemów, PWN, Warszawa 1999.

**L - Obciążenie pracą studenta:**


Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	75	46
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	10	19
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	10	15
Opracowywanie sprawozdań	10	20
Przygotowanie do egzaminu	15	20
<b>Suma godzin:</b>	<b>125</b>	<b>125</b>
<b>Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

**Ł - Informacje dodatkowe**

Imię i nazwisko sporządzającego	dr inż. Grzegorz Andrzejewski
Data sporządzenia / aktualizacji	19 czerwca 2020 r.
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	gandrzejewski@ajp.edu.pl
Podpis	



<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>	<b>B.6.</b>
--	-------------

	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Mechanika i budowa maszyn
	<b>Poziom studiów</b>	Pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	Stacjonarne/niestacjonarne

**PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU**

**A - Informacje ogólne**

<b>1. Nazwa przedmiotu</b>	<b>Rysunek techniczny i geometria wykreślna</b>
<b>2. Punkty ECTS</b>	3
<b>3. Rodzaj przedmiotu</b>	kierunkowy
<b>4. Język przedmiotu</b>	polski
<b>5. Rok studiów</b>	I
<b>6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia</b>	prof. nadz. dr hab. inż. Bogusław Borowiecki

**B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
<b>Semestr 2</b>	W: 15; Ćw.: 30;	W: 10; Ćw.: 18; ;
<b>Liczba godzin ogółem</b>	45	28

**C - Wymagania wstępne**

--

**D - Cele kształcenia**

<b>Wiedza</b>	
CW1	przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn, procesami planowania i realizacji eksperymentów, tak w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku.
CW2	przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień odnoszących się do mechaniki i budowy maszyn.
CW3	przekazanie wiedzy dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego niezbędnej dla rozumienia i tworzenia społecznych, ekonomicznych, prawnych i pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej dla rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości i działalności gospodarczej
<b>Umiejętności</b>	
CU1	wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych.
CU2	wyrobienie umiejętności projektowania maszyn, realizacji procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn, doboru materiałów inżynierskich stosowanych jako elementy maszyn oraz nadzór nad ich eksploatacją.

CU3	wyrobienie umiejętności zarządzania pracami w zespole, koordynacji prac i oceny ich wyników oraz sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technikami komputerowymi.
<b>Kompetencje społeczne</b>	
CK1	przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej z projektowaniem, realizacją procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn.
CK2	uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, współdziałanie w grupie i przyjmowanie odpowiedzialności za wspólne realizacje, kreatywność i przedsiębiorczość oraz potrzebę przekazywania informacji odnośnie osiągnięć technicznych i działania inżyniera.

**E - Efekty uczenia się dla studiów pierwszego stopnia na kierunku mechanika i budowa maszyn – profil praktyczny**

Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt uczenia się
<b>Wiedza (EPW...)</b>		
EPW1	Student ma wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu konstrukcji i eksploatacji maszyn	K_W05
EPW2	Student zna podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń	K_W09
EPW3	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów	K_W12
<b>Umiejętności (EPU...)</b>		
EPU1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji,	K_U01
EPU2	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	K_U03, K_U04, K_U05
EPU3	ma umiejętność korzystania i doświadczenie w korzystaniu z norm i standardów związanych z mechaniką i budową maszyn	K_U16, K_U19, K_U24
<b>Kompetencje społeczne (EPK...)</b>		
EPK1	Student ma świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	K_K02

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	Niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie na podstawie karty przedmiotu. Rzuty Monge'a na dwie rzutnie. Rzutowanie punktów w czterech obszarach. Rzuty i ślady prostych.	2	1
W2	Elementy wspólne prostej i płaszczyzny. Wyznaczanie punktu przebicia prostej z płaszczyzną	2	1
W3	Kłady i obroty. Wyznaczanie rzeczywistej długości odcinka.	2	1
W4	Przekrój ostrosłupa płaszczyzną dowolną z rozwinięciem powierzchni po przekroju	2	1
W5	Przekrój walca płaszczyzną charakterystyczną z rozwinięciem powierzchni po przekroju	2	1
W6	Przenikanie brył z rozwinięciem powierzchni bocznych	2	2
W7	Rzutowanie prostokątne na 6 rzutni. Metoda rzutów europejskich.	2	2

	Metoda rzutów amerykańskich.		
W8	Zasady rzutowania w rysunku technicznym maszynowym.	1	1
	Razem liczba godzin wykładów	<b>15</b>	<b>10</b>

Lp.	Treści ćwiczeń	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	Niestacjonarnych
C1	Rzuty Monge'a na dwie rzutnie. Rzutowanie punktów w 4 obszarach. Rzutnia boczna. Rzuty i ślady prostych.	2	2
C2	Wyznaczanie śladów płaszczyzny utworzonej przez 2 proste przecinające się. Wyznaczanie krawędzi przecięcia 2 płaszczyzn. Wyznaczanie punktu przebicia prostej z płaszczyzną.	2	1
C3	Kłady płaszczyzn i prostych. Wyznaczanie rzeczywistej długości odcinka metodą kładu trapezowego i metodą obrotu.	2	1
C4	Wyznaczanie rzutów bryły stojącej na płaszczyźnie dowolnej.	2	1
C5	Wyznaczanie przekroju ostrosłupa płaszczyzną dowolną z rozwinięciem powierzchni bocznych po przekroju.	2	1
C6	Wyznaczanie przekroju walca płaszczyzną charakterystyczną z rozwinięciem powierzchni bocznej po przekroju.	2	1
C7	Wyznaczanie przekroju stożka płaszczyzną charakterystyczną z rozwinięciem powierzchni bocznej po przekroju.	2	1
C8	Rozwinięcie wielościanu oraz bryły zawierającej powierzchnię prostokreślną. Wykrawanie brył płaszczyznami rzutującymi jako modyfikacja wyjściowej postaci bryły - wykrawanie wielościanu. Cz. I	2	1
C9	Rozwinięcie wielościanu oraz bryły zawierającej powierzchnię prostokreślną. Wykrawanie brył płaszczyznami rzutującymi jako modyfikacja wyjściowej postaci bryły - wykrawanie wielościanu. Cz. II	2	1
C10	Wykrawanie bryły obrotowej. Wyznaczanie linii przenikania wielościanów.	2	1
C11	Wyznaczanie linii przenikania brył zawierających powierzchnie.	2	1
C12	Odwzorowanie bryły na trzech wzajemnie prostopadłych rzutniach. Modyfikacja bryły za pomocą płaszczyzny rzutującej względem jednej z rzutni. Cz. I	2	1
C13	Odwzorowanie bryły na trzech wzajemnie prostopadłych rzutniach. Modyfikacja bryły za pomocą płaszczyzny rzutującej względem jednej z rzutni. Cz. II	2	2
C14	Odwzorowanie bryły za pomocą rzutu aksonometrycznego. Wyznaczanie brakującego rzutu bryły zmodyfikowanej za pomocą płaszczyzn tnących.	2	1
C15	Sprawdzian zaliczeniowy	2	2
	Razem liczba godzin	30	18

#### G - Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1 - wykład informacyjny	Projektor
Ćwiczenia	M5 - rozwiązywanie zadań z geometrii wykreślnej, szkicowanie rzutów brył w rysunku technicznym	Tablica

#### H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F)	Ocena podsumowująca (P)
Wykład	F2 - obserwacja / aktywność	P2- kolokwium zaliczeniowe
Ćwiczenia	F2 - obserwacja / aktywność. Ćwiczenia tablicowe z geometrii wykreślnej	P2 - kolokwium zaliczeniowe

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia (wstawić „x”)**

Efekty przedmiotowe	Wykład		Ćwiczenia	
	F2	P3	F2	P3
EPW1	X	X	X	
EPW2	X	X	X	
EPW3	X	X	X	
EPU1			X	X
EPU2			X	X
EPU3			X	X
EPK1			X	

**I – Kryteria oceniania**

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmioto wy efekt uczenia się (EP..)	Dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry  <b>5</b>
EPW1	Zna rzuty Monge'a, zasady rzutowania punktów oraz wyznaczania rzutów i śladów prostych.	zna większość zadań z rzutowania punktów i wyznaczania rzutów i śladów prostych.	zna wszystkie wymagane programem zagadnienia rzutowania punktów oraz wyznaczania rzutów i śladów prostych.
EPW2	Zna zadania z wyznaczania punktów wspólnych prostej i płaszczyzn oraz kładów i obrotów	Zna większość zadań z wyznaczania punktów wspólnych prostej i płaszczyzny oraz kładów i obrotów	Zna wszystkie przypadki z wyznaczania punktów wspólnych prostej i płaszczyzny oraz kładów i obrotów
EPW3	zna wybrane zadania z przekrojów i przenikania brył	zna większość zadań z przekrojów i przenikania brył	zna wszystkie wymagane zadania z przekrojów i przenikania brył
EPU1	wykonuje niektóre zadania z rzutowania punktów oraz wyznaczania rzutów i śladów prostych.	wykonuje większość zadań z rzutowania punktów oraz wyznaczania rzutów i śladów prostych.	wykonuje wszystkie wymagane programem zadania z rzutowania punktów oraz wyznaczania rzutów i śladów prostych.
EPU2	Umie wyznaczać punkty wspólne prostej i płaszczyzny oraz kłady i obroty	Umie wykonać większość zadań z tematu punkty wspólne prostej i płaszczyzny oraz kłady i obroty	Umie wykonać wszystkie zadania z tematu punkty wspólne prostej i płaszczyzny oraz kłady i obroty
EPU3	umie wykonać wybrane zadania z przekrojów i przenikania brył	potrafi wykonać większość zadań z przekrojów i przenikania brył	umie wykonać wszystkie wymagane zadania z przekrojów i przenikania brył
EPK1	rozumie, ale nie zna skutków działalności inżynierskiej	rozumie i zna skutki działalności inżynierskiej	rozumie, zna skutki i pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

Wykład, ćwiczenia – zaliczenie z oceną
--

**K – Literatura przedmiotu**

<b>Literatura obowiązkowa:</b> 1. Dobrzański T., Rysunek techniczny maszynowy, WNT, Warszawa 2013 r.
---


<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Błoch A., Inżynierska geometria wykreślna, Wyd. Polit. Śląskiej, Gliwice 2013,</li> <li>3. Dobrzański T., Rysunek techniczny maszynowy, WNT, Warszawa 2013.</li> <li>4. Mierzejewski W., Geometria wykreślna, Rzuty Monge'a, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006.</li> <li>5. Strona internetowa PKN <a href="http://www.pkn.pl">www.pkn.pl</a></li> </ol>
<p><b>Literatura zalecana / fakultatywna:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Strona internetowa <a href="http://www.pkm.edu.pl">www.pkm.edu.pl</a></li> <li>2. Gruszka P., Geometria wykreślna, Wyd. PRad., Radom 2007.</li> <li>3. Lewandowski Z., Geometria wykreślna, PWN, Warszawa 1979.</li> <li>4. Otto F. E., Podręcznik do geometrii wykreślanej, PWN, Warszawa 1998.</li> </ol>

**L - Obciążenie pracą studenta:**

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	45	28
Konsultacje	3	3
Czytanie literatury	10	17
Przygotowanie do wykładu	5	7
Przygotowanie do ćwiczeń	5	10
Przygotowanie do sprawdzianu	7	10
<b>Suma godzin:</b>	<b>75</b>	<b>75</b>
<b>Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

**Ł - Informacje dodatkowe**

Imię i nazwisko sporządzającego	prof. nzw dr hab. inż. Bogusław Borowiecki
Data sporządzenia / aktualizacji	19 czerwca 2020 r.
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	<a href="mailto:boguslaw.borowiecki@wp.pl">boguslaw.borowiecki@wp.pl</a>
Podpis	

	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Mechanika i budowa maszyn
	<b>Poziom studiów</b>	Studia pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	Stacjonarne / Niestacjonarne
	<b>Profil kształcenia</b>	Profil praktyczny

<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>	B.7
--	-----

**PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU**

**A - Informacje ogólne**

<b>1. Nazwa przedmiotu</b>	Mechanika techniczna
<b>2. Punkty ECTS</b>	4
<b>3. Rodzaj przedmiotu</b>	Kierunkowy
<b>4. Język przedmiotu</b>	język polski
<b>5. Rok studiów</b>	Pierwszy
<b>6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia</b>	dr inż. Grzegorz Krzywoszyja

**B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 2	W: 30; Lab.: 30;	W: 15; Lab.: 18;
<b>Liczba godzin ogółem</b>	60	33

**C - Wymagania wstępne**

--

**D - Cele kształcenia**

<b>Wiedza</b>	
<b>CW1</b>	zapoznanie z podstawowymi pojęciami z zakresu mechaniki technicznej
<b>Umiejętności</b>	
<b>CU1</b>	wyrobienie umiejętności projektowania układów maszyn z uwzględnieniem pojęć z zakresu mechaniki technicznej
<b>Kompetencje społeczne</b>	
<b>CK1</b>	uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialnością za podejmowane decyzje,

**E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe**

<b>Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)</b>		<b>Kierunkowy efekt uczenia się</b>
<b>Wiedza (EPW...)</b>		
EPW1	pojęcia z zakresu mechaniki technicznej niezbędnym do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu, szczególnie w obszarze mechaniki i budowy maszyn	K_W02
EPW2	pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	K_W06
EPW3	podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń	K_W10
<b>Umiejętności (EPU...)</b>		
EPU1	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru mechaniki technicznej i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	K_U02

EPU2	oblicza i modeluje procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń	K_U09
<b>Kompetencje społeczne (EPK...)</b>		
EPK1	ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w obszarze mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływu na środowisko	K_K03

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Podstawowe pojęcia - Związek mechaniki z fizyką.	2	1
W2	Podstawowe pojęcia – Skalary, wektory, iloczyny, momenty, redukcja sił.	2	1
W3	Prawa Newtona, zasady statyki.	2	1
W4	Siły reakcji tarcia wewnętrznego i zewnętrznego. Siły reakcji i więzy.	2	1
W5	Równowaga, maszyny proste, środek pola figur płaskich.	2	1
W6	Momenty sił pierwszego i drugiego stopnia.	2	1
W7	Momenty bezwładności.	2	1
W8	Kratownice. Warunki statycznej wyznaczalności.	2	1
W9	Kratownice. Metody rozwiązywania.	2	1
W10	Belki obciążone punktowo. Wskaźnik wytrzymałości.	2	1
W11	Belki obciążone siłami ciągłymi. Warunki statycznej wyznaczalności.	2	1
W12	Siły tnące i momenty gnące w belkach.	2	1
W13	Belki Gerbera. Możliwość ruchu po wprowadzeniu przegubów.	2	1
W14	Kinematyka bryły sztywnej.	2	1
W15	Dynamika bryły sztywnej.	2	1
<b>Razem liczba godzin wykładów</b>		30	15

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Badania laboratoryjne pn. siły na wysięgniku żurawia	4	2
L2	Badania laboratoryjne pn. prosta konstrukcja prętowa.	2	2
L3	Badania laboratoryjne pn. odkształcenia prętów podczas zginania lub skręcania	3	2
L4	Badania laboratoryjne pn. równowaga w płaskim, statycznie wyznaczalnym układzie	2	2
L5	Badania laboratoryjne pn. wyznaczania sił w konstrukcjach kratowych.	6	2
L6	Badania laboratoryjne pn. wyznaczanie sił reakcji w podporach na przykładzie badania belek.	6	2
L7	Badania laboratoryjne pn. odkształcenia i wyboczenia prętów	3	2
L8	Badania laboratoryjne pn. zagadnienia tarcia kół - zjawiska tarcia	2	2
L9	Badania laboratoryjne pn. wyznaczanie współczynnika tarcia klocka o tarczę	2	2
<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>		30	18

**G - Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M2, wykład problemowy, interaktywny	Projektor, układy doświadczalne w pracowniach laboratorium środowiskowego
Laboratoria	M5, 3, ćwiczenia laboratoryjne, obsługa i eksperymenty z wykorzystaniem zestawów dydaktycznych laboratorium	Zestawy doświadczalne w pracowniach laboratorium

środowiskowego	środowiskowego
----------------	----------------

### H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy <b>(wybór z listy)</b>	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się <b>(wybór z listy)</b>
Wykład	F2, obserwacja/aktywność podczas zajęć	P1- egzamin pisemny
Laboratoria	F3, ocena sprawozdań	P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze

### H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia(wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratoria	
	F2	P1	F3	P3
EPW1	X	X		x
EPW2	X	X	x	x
EPW3		X	x	x
EPU1	X		x	x
EPU2	X		x	x
EPK1		X		x

### I - Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..)	Dostateczny, dostateczny plus 3/3,5	Dobry, dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Zna wybrane pojęcia z zakresu mechaniki technicznej niezbędnym do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu, szczególnie w obszarze mechaniki i budowy maszyn	Zna większość pojęć z zakresu mechaniki technicznej niezbędnym do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu, szczególnie w obszarze mechaniki i budowy maszyn	Zna wszystkie pojęcia z zakresu mechaniki technicznej niezbędnym do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu, szczególnie w obszarze mechaniki i budowy maszyn
EPW2	Zna wybrane pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	Zna większość pojęć z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	Zna wszystkie pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych
EPW3	Zna wybrane podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń	Zna większość podstawowych narzędzi i technik wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń	Zna wszystkie podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń
EPU1	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru mechaniki technicznej	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru mechaniki technicznej i przygotować tekst	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru mechaniki technicznej i przygotować tekst



		zawierający omówienie wybranych wyników realizacji tego zadania	zawierający omówienie wszystkich wyników realizacji tego zadania
EPU2	oblicza i modeluje wybrane procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń	oblicza i modeluje większość procesów stosowanych w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń	oblicza i modeluje wszystkie procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń
EPK1	ma świadomość ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje	ma świadomość ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności działalności inżynierskiej w obszarze mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływu na środowisko	ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w obszarze mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływu na środowisko

### J – Forma zaliczenia przedmiotu

Wykład – egzamin; Laboratorium – zaliczenie z oceną

### K – Literatura przedmiotu

#### Literatura obowiązkowa:

1. Mechanika techniczna; Dynamika / Henryk Głowacki. - Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2001.
2. Mechanika techniczna / Józef Kubik, Janusz Mielniczuk, Arnold Wilczyński. - Warszawa: Państwowe Wydaw. Naukowe, 1980.
3. Mechanika techniczna: [podręcznik] / Bogusław Kozak. - Wyd. 2. - Warszawa: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 2004.

#### Literatura zalecana / fakultatywna:


1. Mechanika techniczna [CD-ROM] : Wersja 1.1 : ćwiczenia / Bogusław Kozak. - Warszawa: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne S.A, 2004.
2. Mechanika techniczna. T. 2, Kinematyka i dynamika / Jan Misiak. - Wyd. 4. - Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1998.

### L – Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	60	33
Konsultacje	5	7
Czytanie literatury	10	25
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	15	15
Przygotowanie do egzaminu	10	20
<b>Suma godzin:</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

### Ł – Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	Dr inż. Grzegorz Krzywoszyja
Data sporządzenia / aktualizacji	19 czerwca 2020 r.
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	<a href="mailto:gkrzywoszyja@ajp.edu.pl">gkrzywoszyja@ajp.edu.pl</a>
Podpis	

	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Mechanika i Budowa Maszyn
	<b>Poziom studiów</b>	Pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
	<b>Profil kształcenia</b>	Praktyczny

<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>	B.8
--	-----

### PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU

#### A - Informacje ogólne

<b>1. Nazwa przedmiotu</b>	<b>Materiały konstrukcyjne</b>
<b>2. Punkty ECTS</b>	4
<b>3. Rodzaj przedmiotu</b>	kierunkowy
<b>4. Język przedmiotu</b>	Język polski
<b>5. Rok studiów</b>	I
<b>6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia</b>	Dr inż. Marcin Jasiński

#### B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzi w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
<b>Semestr 2</b>	<b>W: (15); Lab.: (30) Proj. 15)</b>	<b>W: (10); Lab.: (18) Proj. (10)</b>
<b>Liczba godzin ogółem</b>	<b>60</b>	<b>38</b>

#### C - Wymagania wstępne

Fizyka
--------

#### D - Cele kształcenia

Wiedza	
<b>CW1</b>	Przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z szeroko pojętym bezpieczeństwem i rozpoznawaniem zagrożeń, procesami planowania i realizacji eksperymentów, tak w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku
<b>CW2</b>	Przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień inżynierii bezpieczeństwa systemów, urządzeń, procesów, i związanych z tym technik i metod programowania, szyfrowania danych, zarządzania jakością i analizy ryzyka,
Umiejętności	
<b>CU1</b>	Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych
<b>CU2</b>	Wyrobienie umiejętności projektowania maszyn, realizacji procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn, doboru materiałów inżynierskich stosowanych jako elementy maszyn oraz nadzór nad ich eksploatacją.
Kompetencje społeczne	
<b>CK1</b>	Przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej z projektowaniem, realizacją procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn.
<b>CK2</b>	Uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, współdziałanie w grupie i przyjmowanie odpowiedzialności za wspólne realizacje, kreatywność i

	przedsiębiorczość oraz potrzebę przekazywania informacji odnośnie osiągnięć technicznych i działania inżyniera.
--	---

### E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt uczenia się
<b>Wiedza (EPW...)</b>		
EPW1	Ma wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu materiałów konstrukcyjnych	K_W05, K_W07
EPW2	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów	K_W11, K_W12, K_W14
<b>Umiejętności (EPU...)</b>		
EPU1	Student 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, K_U02
EPU2	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	K_U04, K_U25, K_U27
EPU3	Potrafi porównać materiały konstrukcyjne ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne	K_U08
<b>Kompetencje społeczne (EPK...)</b>		
EPK1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie	K_K01
EPK2	Student ma świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	K_K04

### F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		Stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Materiały techniczne naturalne i inżynierskie – struktura, rodzaje wiązań, właściwości i zastosowanie.	1	1
W2	Ogólna klasyfikacja i zasady oznaczania stali niestopowych.	1	1
W3	Struktury, własności i zasady oznaczania stali stopowych. Stale stopowe konstrukcyjne. Wpływ składników stopowych na strukturę i właściwości mechaniczne. Spawalność.	2	1
W4	Stale stopowe narzędziowe. Stale o szczególnych własnościach: stale odporne na korozję, stale żarowytrzymałe i żaroodporne oraz stale odporne na ścieranie	2	1
W5	Podział i klasyfikacja żeliw. Żeliwa niestopowe i stopowe.	1	1
W6	Obróbki cieplne i cieplnochemiczne stali i ich stopów	1	1
W7	Miedź i stopy miedzi.	2	1
W8	Stopy aluminium i stopy metali lekkich.	2	1
W9	Materiały polimerowe i kompozytowe. Szkła i ceramika szklana.	2	1
W10	Metody badania materiałów. Zastosowanie materiałów inżynierskich. Zasady doboru materiałów inżynierskich.	1	1
<b>Razem liczba godzin wykładów</b>		15	10

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		Stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Przygotowanie próbek do badań metalograficznych. Próbki: stalowe, ze stali narzędziowych, stopy miedzi i stopy aluminium.	2	2
L2	Analiza struktury stopów żelaza. Stale ferrytyczne, ferrytyczno –	2	1

	perlityczne, perlityczne.		
L3	Analiza hartowności stali i czynniki na nią wpływające. Ulepszanie cieplne	2	1
L4	Badania i analiza struktury stali narzędziowych i specjalnych	2	1
L5	Stale odporne na korozję, stale żarowytrzymałe i żaroodporne oraz stale odporne na ścieranie	2	1
L6	Obróbka powierzchniowa stali: hartowanie powierzchniowe, nawęglanie, azotowanie.	2	1
	Przegląd i analiza mikrostruktur żeliw	2	1
L7	Struktury stopów aluminium	2	2
L8	Struktury stopów miedzi – brązy	2	1
L9	Struktury stopów miedzi – mosiądze	2	1
L10	Badania i analiza kompozytów	2	1
L11	Badania właściwości polimerów. Wytrzymałość, pełzanie.	2	1
L12	Identyfikacji tworzyw sztucznych: metodą płomieniową, ocena odporności na czynniki chemiczne, ocena wyglądu zewnętrznego, gęstość.	2	1
L13	Termin odróbkowy	2	2
L14	Zajęcia podsumowujące, zaliczenie	2	1
	<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>	30	18

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		Stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	Projekt indywidualny lub grupowy dotyczący przeglądu i doboru stali na konstrukcję spawaną. Przegląd i analiza właściwości wytrzymałościowych stali konstrukcyjnych (stale umacniane roztworowo, normalizowane, ulepszone cieplnie)	2	1
P2	Analiza składu chemicznego stali konstrukcyjnych. Ciągliwość, spawalność CEV, dostępność i cena.	2	2
P3	Prezentacja zadania inżynierskiego.	2	1
P4	Projekt indywidualny lub grupowy dotyczący przeglądu i doboru materiałów inżynierskich dla wybranych elementów lub części maszyn (tarcza hamulcowa, rama samonośna, wał silnika, ostrze noża tokarskiego, pilnik itp.)	2	1
P5	Analiza przeznaczenie i zadania stawiane wybranej części. Warunki pracy. Technologia wytwarzania. Sposoby łączenie, obróbki cieplne.	2	1
P6	Kryteria doboru materiału. Analiza materiałów spełniających postawione kryteria. Wybór ostatecznego materiału.	2	2
P7	Prezentacja zadania inżynierskiego. Zajęcia podsumowujące	3	2
	<b>Razem liczba godzin projektów</b>	15	10

#### G - Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratoria	M5 - ćwiczenia doskonalące umiejętność selekcjonowania, grupowania i przedstawiania zgromadzonych informacji.	Stanowiska laboratoryjne. Mikroskopy, piec hutniczy, maszyna wytrzymałościowa
Projekt	M5 - doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego	Katalogi i normy. Komputer

#### H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F)	Ocena podsumowująca (P)
Wykład	F2 - obserwacja/aktywność	P1 - egzamin pisemny

Laboratoria	F1 – sprawdzian (wejściówka”, sprawdzian praktyczny umiejętności) F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) F3 – praca pisemna (sprawozdania)	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze,
Projekt	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć) F4 – wypowiedź/wystąpienie (dyskusja, prezentacja rozwiązań konstrukcyjnych)	P4 – praca pisemna (projekt)

#### H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratoria				Projekt		
	F2	P2	F1	F2	F3	P3	F2	F4	P4
EPW1	x	x	x	x	X	x	x	x	x
EPW2	x	x	x	x		x	x	x	x
EPU1	x	x	x	x	x	x	x	x	x
EPU2	x		x	x	x	x	x		x
EPU3	x		x	x	x	x	x	x	x
EPK1	x	x		x			x	x	x
EPK2	x	x		x			x	x	x

#### I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Zna wybrane terminy z zakresu materiałów konstrukcyjnych	Zna większość terminów z zakresu materiałów konstrukcyjnych	Zna wszystkie terminy z zakresu materiałów konstrukcyjnych
EPW2	Zna wybrane standardy i normy związane z materiałami konstrukcyjnymi	Zna większość standardów i norm związanych z materiałami konstrukcyjnymi	Zna wszystkie wymagane standardy i normy związane z materiałami konstrukcyjnymi
EPU1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; ale nie potrafi integrować uzyskanych informacji, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować niektóre uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	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
EPU2	Potrafi przygotować poprawnie sprawozdanie z zajęć lecz nie potrafi sformułować wniosków	Potrafi przygotować poprawnie sprawozdanie z zajęć lecz nie potrafi sformułować wszystkich wniosków	Potrafi przygotować poprawnie sprawozdanie z zajęć i potrafi sformułować wszystkie wnioski
EPU3	Potrafi porównać materiały konstrukcyjne, ale nie potrafi się do nich odnieść	Potrafi porównać materiały konstrukcyjne i wyciąga wnioski	Potrafi porównać materiały konstrukcyjne i wyciąga wnioski oraz je interpretuje

EPK1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, ale nie potrafi się do niej odnieść.	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i prezentuje niekonwencjonalny sposób myślenia.
EPK2	Ma świadomość ważności działalności inżynierskiej i ich skutków, ale nie potrafi się do nich odnieść	Ma świadomość ważności działalności inżynierskiej i ich skutków i odnosi się do nich	Ma świadomość ważności działalności inżynierskiej i ich skutków oraz odnosi się kompleksowo i prezentuje nieszablonowy sposób myślenia.

### J – Forma zaliczenia przedmiotu

Wykład – egzamin Laboratorium, projekt – zaliczenie z oceną
--

### K – Literatura przedmiotu

#### Literatura obowiązkowa:

1. Dobrzański L., *Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo*, WNT, Warszawa, 2002
2. Blicharski Marek, *Inżynieria materiałowa. Stal*, WNT, Warszawa 2004
3. Dobrzański L., *Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach*, WNT, Warszawa 2000
4. Haimann R. *Metaloznawstwo*, Skrypt Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1980,
5. M. Blicharski, *Wstęp do inżynierii materiałowej*, WNT, Warszawa 2001.

#### Literatura zalecana / fakultatywna:


1. Lewandowska M., Kurzydłowski K., *Nanomateriały inżynierskie. Konstrukcyjne i funkcjonalne*, Wyd. PWN, 2011.
2. Konopko K., *Biomimetyczne metody wytwarzania materiałów*, Wyd. Polit. Warszawskiej, Warszawa 2013.
3. Wendorff Z., *Metaloznawstwo*, WNT, Warszawa 1972

### L – Obciążenie pracą studenta:

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	60	38
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	10	17
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	5	10
Przygotowanie do zajęć projektowych	10	15
Przygotowanie do egzaminu	10	15
<b>Suma godzin:</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

### Ł – Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	Dr inż. Marcin Jasiński
Data sporządzenia / aktualizacji	19 czerwca 2020 r.
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	Marcin.Jasinski@poczta.onet.pl
Podpis	

	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Mechanika i budowa maszyn
	<b>Poziom studiów</b>	I stopnia
	<b>Forma studiów</b>	Stacjonarne
	<b>Profil kształcenia</b>	praktyczny

**Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** B.9

### PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU

#### A - Informacje ogólne

<b>1. Nazwa przedmiotu</b>	<b>Podstawy technologii maszyn</b>
<b>2. Punkty ECTS</b>	5
<b>3. Rodzaj przedmiotu</b>	kierunkowy
<b>4. Język przedmiotu</b>	Polski
<b>5. Rok studiów</b>	I
<b>6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia</b>	Prof. dr hab. inż. Mirosław Urbaniak

#### B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 2	W: 30; Lab.: 15; Proj. 30	W: 15; Lab.: 10, Proj. 18
<b>Liczba godzin ogółem</b>	60	43

#### C - Wymagania wstępne

Student ma wiedzę z zakresu fizyki, podstawową wiedzę w zakresie technik pomiarowych podstawową wiedzę z technik wytwarzania. Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu mechaniki do formułowania i rozwiązywania oraz interpretowania uzyskanych wyników i wyciągać wnioski.

#### D - Cele kształcenia

Wiedza	
<b>CW1</b>	Student ma wiedzę w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn.
<b>CW2</b>	Student ma wiedzę ogólną dotyczącą standardów i norm technicznych zagadnień odnoszących się do mechaniki i budowy maszyn.
Umiejętności	
<b>CU1</b>	Potrafi wybrać właściwe metody wykonania części maszyn. Potrafi czytać dokumentację techniczną i technologiczną. Potrafi opracować podstawowe projekty procesów technologicznych.
<b>CU2</b>	Potrafi dobierać obrabiarki, narzędzia skrawające i pomiarowe. Potrafi przeprowadzać podstawowe badania technologiczne, opisywać i krytycznie oceniać wyniki.
Kompetencje społeczne	
<b>CK1</b>	Potrafi wykorzystywać i uzasadnić poznane techniki wytwarzania w zadaniach planowania realizowanych zespołowo. Potrafi porozumiewać się przy użyciu poprawnej terminologii.

#### E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt uczenia się
Wiedza (EPW...)		
EPW1	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn.	K_W14
EPW2	Ma podstawową wiedzę w zakresie standardów oraz norm technicznych	K_W15

związanych z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów.		
<b>Umiejętności (EPU...)</b>		
EPU1	Potrafi posługiwać się właściwie dobranymi metodami pomiarowymi przy projektowaniu i tworzeniu urządzeń i procesów.	K_U11
EPU2	Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla procesów, urządzeń oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia.	K_U23
<b>Kompetencje społeczne (EPK...)</b>		
EPK1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie - dalsze kształcenie na studiach II stopnia, studia podyplomowe, kursy specjalistyczne, szczególnie ważne w obszarze nauk technicznych ze zmieniającymi się szybko technologiami, podnosząc w ten sposób kompetencje zawodowe, osobiste i społeczne.	K_K01

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Pojęcia podstawowe. Programy produkcji	2	2
W2	Analiza technologiczności, ocena dokumentacji konstrukcyjnej	2	
W3	Materiały wyjściowe i półfabrykaty, naddatki na obróbkę	2	1
W4	Dobór półfabrykatów, przygotowanie półfabrykatów do obróbki	1	1
W5	Dokładność obróbki. Warstwa wierzchnia	3	1
W6	Bazowanie w obróbce, dokładność ustalenia	2	1
W7	Struktura procesu technologicznego. Dokumentacja technologiczna	3	1
W8	Ramowe procesy technologiczne	2	2
W9	Normowanie czasu pracy, ustalanie warunków skrawania	3	1
W10	Kształtowanie zewnętrznych powierzchni walcowych	1	1
W11	Kształtowanie otworów	1	1
W12	Kształtowanie powierzchni płaskich	1	1
W13	Kształtowanie gwintów i uzębień	2	1
W14	Oprządkowanie operacji obróbkowych	2	1
W15	Podstawy technologii montażu	3	1
	<b>Razem liczba godzin wykładów</b>	<b>30</b>	<b>15</b>

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Bezpieczeństwo i higiena pracy w technologii maszyn	2	1
L2	Ocena technologiczności konstrukcji	2	1
L3	Sposoby ustalania i mocowania przedmiotu podczas operacji toczenia	2	2
L4	Sposoby ustalania i mocowania przedmiotu podczas operacji frezowania	2	2
L5	Ocena celowości wykonania oprządkowania operacji obróbkowej	1	-
L6	Wpływ obróbki grupowej na prędkość operacji	1	-
L7	Chronometraż jako metoda oceny prędkości	2	2
L8	Wykorzystanie programu NX CAM 12	2	1



L9	Zaliczenie	1	1
	<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>	<b>15</b>	<b>10</b>

Lp.	Treści projektowania	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	Wprowadzenie, ocena dokumentacji i technologiczności konstrukcji, projekt poprawy	4	2
P2	Naddatki obróbkowe. Projekt półfabrykatu	4	2
P3	Praktyczny dobór baz obróbkowych, ustalanie i mocowanie przedmiotów	4	3
P4	Obliczanie błędów ustalenia przedmiotu i wymiarów roboczych operacji	4	3
P5	Proces technologiczny przedmiotu klasy wałek (tuleja, tarcza) w zależności od skali produkcji	4	2
P6	Proces technologiczny - przedmiotu klasy korpus (obrabiarki konwencjonalne i CNC)	4	2
P7	Normowanie operacji obróbkowych	6	4
	<b>Razem liczba godzin projektowania</b>	<b>30</b>	<b>18</b>

#### G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M2 – wykład problemowy połączony z dyskusją	projektor multimedialny, tablica
Laboratorium	Samodzielne lub pogładowe (z uwagi na bezpieczeństwo) wykonywanie zadań praktycznych	Wyposażenie laboratorium technologicznego, hala produkcyjna
Projektowanie	Procedury przygotowawcze i realizacja projektów technologicznych typowych części maszyn	Projektor multimedialny

#### H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się (wybór z listy)
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność	P1 - egzamin
Laboratorium	F5 – ćwiczenia praktyczne	P2 – test sprawdzający wiedzę z tematyki ćwiczeń
Projektowanie	F3 – dokumentacje projektów	P3 – ocena podsumowująca

#### H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratoria			
	F2	P2	F2	F5	P2	P3
EPW1		x			x	
EPW2		x				
EPW3	x					
EPU1				x		x
EPU2				x	x	x
EPK1			x			
EPK2	x					

#### I - Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie
Ocena

Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry  5
EPW1	Zna podstawowe zagadnienia dotyczące technik wykonywania półfabrykatów i wyrobów metodami ubytkowymi	Zna większość zagadnień dotyczących technik wykonywania półfabrykatów i wyrobów metodami ubytkowymi	Zna wszystkie wymagane zagadnienia dotyczące technik wykonywania półfabrykatów i wyrobów metodami ubytkowymi
EPW2	Potrafi wymienić główne trendy rozwojowe technik wytwarzania	Potrafi scharakteryzować główne trendy rozwojowe technik wytwarzania	Potrafi scharakteryzować główne trendy rozwojowe technik wytwarzania wraz z przykładami zastosowania.
EPW3	Potrafi pozyskiwać informacje z katalogów, norm i literatury.	Potrafi oceniać informacje z katalogów, norm i literatury.	Potrafi zastosować informacje z katalogów, norm i literatury.
EPU1	Zna zasady przebiegu kształtowania części	Potrafi opisać przebieg kształtowania części	Potrafi czytać i opracowywać dokumentację technologiczną złożonych części maszyn.
EPU2	Potrafi dobrać techniki wykonania wyrobów	Potrafi dobrać i wyjaśnić techniki wykonania wyrobów	Potrafi dobrać i wyjaśnić techniki wykonania wyrobów złożonych
EPK1	Potrafi omówić realizację przebiegu wykonania części	Potrafi omówić i uzasadnić realizację przebiegu wykonania części	Potrafi omówić, uzasadnić realizację przebiegu wykonania części oraz zaproponować rozwiązania alternatywne.
EPK2	Zna podstawową terminologię związaną z mechaniką i budowa maszyn.	Zna poprawną terminologię związaną z mechaniką i budowa maszyn.	Posługuje się poprawną terminologią związaną z mechaniką i budowa maszyn.

#### J – Forma zaliczenia przedmiotu

wykłady – egzamin pisemny,  
laboratorium, projekt – zaliczenie z oceną

#### K – Literatura przedmiotu

##### Literatura obowiązkowa:

1. Technologia budowy maszyn, Feld Mieczysław
2. Technologia i automatyzacja montażu maszyn, Kowalski Tadeusz i inni

##### Literatura zalecana / fakultatywna:

Technologia maszyn, Choroszy Bronisław

#### L – Obciążenie pracą studenta:


Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	75	46
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	5	14
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	10	10
Opracowywanie sprawozdań	10	10
Przygotowanie projektów	10	20
Przygotowanie do egzaminu	10	20
<b>Suma godzin:</b>	<b>125</b>	<b>125</b>
<b>Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

#### Ł – Informacje dodatkowe

Załącznik nr 4  
do Programu studiów na kierunku mechanika i budowa maszyn  
– studia pierwszego stopnia o profilu praktycznym  
stanowiącego załącznik do Uchwały nr 30/000/2020 Senatu AJP  
z dnia 23 czerwca 2020 r.

---

Imię i nazwisko sporządzającego	Mirosław Urbaniak
Data sporządzenia / aktualizacji	19 czerwca 2020 r.
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	<a href="mailto:murbaniak@ajp.edu.pl">murbaniak@ajp.edu.pl</a>
Podpis	

	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Mechanika i budowa maszyn
	<b>Poziom studiów</b>	Pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
	<b>Profil kształcenia</b>	Praktyczny

**Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** B.10

### PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU

#### A - Informacje ogólne

<b>1. Nazwa przedmiotu</b>	<b>Grafika inżynierska i CAD</b>
<b>2. Punkty ECTS</b>	<b>3</b>
<b>3. Rodzaj przedmiotu</b>	<b>Kierunkowy</b>
<b>4. Język przedmiotu</b>	<b>Polski</b>
<b>5. Rok studiów</b>	<b>II</b>
<b>6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia</b>	<b>prof. nadz. dr hab. inż. Bogusław Borowiecki mgr inż. Konrad Stefanowicz</b>

#### B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
<b>Semestr 3</b>	<b>W: 15; Lab.: 15; P. 15</b>	<b>W: 10; Lab.: 10; P. 10</b>
<b>Liczba godzin ogółem</b>	<b>45</b>	<b>30</b>

#### C - Wymagania wstępne

Znajomość geometrii wykreślnej.

#### D - Cele kształcenia

<b>Wiedza</b>	
CW1	przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn, procesami planowania i realizacji eksperymentów, tak w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku.
CW2	przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień odnoszących się do mechaniki i budowy maszyn.
CW3	przekazanie wiedzy dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego niezbędnej dla rozumienia i tworzenia społecznych, ekonomicznych, prawnych i pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej dla rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości i działalności gospodarczej
<b>Umiejętności</b>	
CU1	wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych.
CU2	wyrobienie umiejętności projektowania maszyn, realizacji procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn, doboru materiałów inżynierskich stosowanych jako elementy maszyn oraz nadzór nad ich eksploatacją.
CU3	wyrobienie umiejętności zarządzania pracami w zespole, koordynacji prac i oceny ich wyników

	oraz sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technikami komputerowymi.
<b>Kompetencje społeczne</b>	
CK1	przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej z projektowaniem, realizacją procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn.
CK2	uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, współdziałanie w grupie i przyjmowanie odpowiedzialności za wspólne realizacje, kreatywność i przedsiębiorczość oraz potrzebę przekazywania informacji odnośnie osiągnięć technicznych i działania inżyniera.

**E - Efekty uczenia się dla studiów pierwszego stopnia na kierunku mechanika i budowa maszyn – profil praktyczny**

Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt uczenia się
<b>Wiedza (EPW...)</b>		
EPW1	Student ma elementarną wiedzę z zakresu podstaw informatyki obejmującą przetwarzanie informacji, bezpieczeństwo systemów komputerowych, grafikę komputerową	K_W05
EPW2	Student zna podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń	K_W09
EPW3	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów	K_W12
<b>Umiejętności (EPU...)</b>		
EPU1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji,	K_U01
EPU2	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	K_U03, K_U04, K_U05
EPU3	ma umiejętność korzystania i doświadczanie w korzystaniu z norm i standardów związanych z mechaniką i budową maszyn	K_U16, K_U17, K_U19, K_U23, K_U24
<b>Kompetencje społeczne (EPK...)</b>		
EPK1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie	K_K01
EPK2	Student ma świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	K_K02

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	Niestacjonarnych
W1	Normalizacja w zapisie konstrukcji.	2	1
W2	Zasady rzutowania w rysunku technicznym maszynowym.	2	2
W3	Widoki i przekroje. Zasady wymiarowania. Znaki wymiarowe	2	1
W4	Przekroje stopniowe. Przekroje cząstkowe. Kłady przekrojów i widoków	2	1
W5	Rzutowanie aksonometryczne	2	1
W6	Połączenia gwintowe. Połączenia spawane.	2	1
W7	Rysunek złożeniowy. Rysunki wykonawcze. Tolerowanie wymiarów. Oznaczanie chropowatości powierzchni.	2	2

W8	Zaliczenie	1	1
	Razem liczba godzin wykładów	<b>15</b>	<b>10</b>

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	Niestacjonarnych
L1	Rzuty Monge'a na dwie rzutnie. Odwzorowanie punktu, prostej i płaszczyzny.	2	1
L2	Wyznaczanie elementów wspólnych prostej i płaszczyzny. Obroty i kłady.	2	1
L3	Wyznaczanie przekrojów brył z rozwinięciem powierzchni bocznych po przekroju	2	1
L4	Wyznaczanie linii przenikania brył	2	2
L5	Zasady rzutowania w rysunku technicznym maszynowym. Widoki i przekroje. Zasady wymiarowania	2	1
L6	Rzutowanie aksonometryczne.	2	2
L7	Przedstawianie na rysunkach połączeń rozłącznych i nierozłącznych.	2	1
L8	Sprawdzian zaliczeniowy	1	1
	Razem liczba godzin	<b>15</b>	<b>10</b>

Lp.	Treści projektowania	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	Autodesk Inventor – wprowadzenie, rozpoczęcie pracy, interfejs programu, tworzenie części, szkicowanie 2D, wprowadzenie wymiarów i wiązań.	1	1
P2	Autodesk Inventor – tworzenie części, szkicowanie 2D, planowanie szkicu,	2	1
P3	Autodesk Inventor – tworzenie części, model 3D, funkcje wyciągnięcie i obrót,	2	2
P4	Autodesk Inventor - wykonanie rysunku części, rzutowanie, wykonanie rysunku części, pół- widok, przekrój	2	2
P5	Autodesk Inventor – wykonanie rysunku części, wymiarowanie, wydruk	2	1
P6	Autodesk Inventor - wykonanie rysunku części, wydruk	2	1
P7	Autodesk Inventor – szkicowanie 3D, wprowadzanie precyzyjne	2	1
P8	Autodesk Inventor – zespół części, wstawianie części, tworzenie, pozycjonowanie części, projekt ramy, projekt wału	2	1
	<b>Razem liczba godzin projektowania</b>	<b>15</b>	<b>10</b>

#### G - Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1 - wykład informacyjny	Projektor
Laboratoria	M5 - ćwiczenia doskonalące: obsługę programu CAD	Komputer
Projekt	M5 - Przygotowanie projektu	Komputer

#### H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F)	Ocena podsumowująca (P)
Wykład	F2 - obserwacja / aktywność.	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze
Laboratoria	F2 – obserwacja /aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć, prace domowe) F5 - ćwiczenia doskonalące obsługę programów	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze

	edytorskich	
Projekt	F5 – ćwiczenia praktyczne	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze

### H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratoria				Projekt	
	F2	P3	F2	F3	F5	P3	F5	F3
EPW1	X	X					X	X
EPW2	X	X					X	X
EPW3	X	X					X	X
EPU1			X	X		X	X	X
EPU2			X	X		X	X	X
EPU3			X	X		X	X	X
EPK1					X		X	X
EPK2					X		X	X

### I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..)	Dostateczny plus 3/3,5	dobry plus 4/4,5	bardzo dobry <b>5</b>
EPW1	zna zasady rzutowania w rysunku technicznym maszynowym.	zna zasady rzutowania w rysunku technicznym maszynowym. Rzutowanie prostokątne na 6 rzutni i metodę rzutów europejskich.	zna wszystkie wymagane programem zasady rzutowania Rzutowanie prostokątne na 6 rzutni, metodę rzutów europejskich i metodę rzutów amerykańskich. Zasady rzutowania w rysunku technicznym maszynowym.
EPW2	Zna kilka podstawowych narzędzi i technik wykorzystywanych do projektowania maszyn i urządzeń	Zna większość narzędzi i technik wykorzystywanych do projektowania maszyn i urządzeń	Zna zaawansowane narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania maszyn i urządzeń
EPW3	zna wybrane standardy i normy techniczne	zna większość wymaganych standardów i norm technicznych	zna wymagane standardy i normy techniczne
EPU1	wykonuje niektóre zadania z rysunku technicznego	wykonuje większość zadań z rysunku technicznego	wykonuje wszystkie wymagane programem zadania z rysunku technicznego
EPU2	potrafi konstruować i wymiarować proste elementy maszyn	potrafi konstruować i wymiarować złożone elementy maszyn	potrafi konstruować i wymiarować wszystkie elementy maszyn
EPU3	potrafi posługiwać się kilkoma narzędziami informatycznymi m.in. do projektowania maszyn i urządzeń	potrafi posługiwać się większością narzędzi informatycznych m.in. do projektowania maszyn i urządzeń	potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi m.in. do projektowania maszyn i urządzeń
EPK1	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i próbuje ją wdrożyć	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i ją wdraża
EPK2	rozumie, ale nie zna skutków działalności inżynierskiej	rozumie i zna skutki działalności inżynierskiej	rozumie, zna skutki i pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej

### J – Forma zaliczenia przedmiotu

Wykład, laboratorium, projekt – zaliczenie z oceną.

### K – Literatura przedmiotu

#### Literatura obowiązkowa:

1. Dobrzański T., Rysunek techniczny maszynowy, WNT, Warszawa 2013 r.
2. Dobrzański T., Rysunek techniczny maszynowy, WNT, Warszawa 2013.
3. Strona internetowa PKN [www.pkn.pl](http://www.pkn.pl)
4. Autodesk Inwertor - instrukcja.

#### Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Paprocki K., Rysunek techniczny,
2. Strona internetowa [www.pkm.edu.pl](http://www.pkm.edu.pl)


### L – Obciążenie pracą studenta:

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	45	30
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	5	5
Przygotowanie do projektu	10	15
Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	5	10
Przygotowanie do sprawdzianu	5	10
<b>Suma godzin:</b>	<b>75</b>	<b>75</b>
<b>Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

### Ł – Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	prof. nzw dr hab. inż. Bogusław Borowiecki
Data sporządzenia / aktualizacji	19 czerwca 2020 r.
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	<a href="mailto:boguslaw.borowiecki@wp.pl">boguslaw.borowiecki@wp.pl</a>
Podpis	



	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Mechanika i Budowa Maszyn
	<b>Poziom studiów</b>	Pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	stacjonarne/niestacjonarne
	<b>Profil kształcenia</b>	Praktyczny
<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>		<b>B.11</b>

### PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU

#### A - Informacje ogólne

<b>1. Nazwa przedmiotu</b>	<b>Wytrzymałość materiałów</b>
<b>2. Punkty ECTS</b>	5/5
<b>3. Rodzaj przedmiotu</b>	kierunkowy/kierunkowy
<b>4. Język przedmiotu</b>	polski/polski
<b>5. Rok studiów</b>	II/II
<b>6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia</b>	prof. dr hab. inż. Marek Sławomir Soiński

#### B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
<b>Semestr 3</b>	W: (30); Ćw.: (30); Lab.: (15) Proj. (liczba)	W: (15); Ćw.: (18); Lab.: (10) Proj. (liczba)
<b>Liczba godzin ogółem</b>	75	43

#### C - Wymagania wstępne

Znajomość podstawowych praw fizyki oraz umiejętność wykonywania działań matematycznych, a także pozyskiwania informacji z różnych źródeł. Znajomość podstaw mechaniki ogólnej i nauki o materiałach.

#### D - Cele kształcenia

Wiedza	
<b>CW1</b>	Przekazanie studentom wiedzy technicznej, wraz z podstawami teoretycznymi, z zakresu wytrzymałości materiałów – terminologia, podstawowe zasady, metody i techniki oraz narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zagadnień dot. wytrzymałości materiałów, ukierunkowanych na opracowywanie nowych konstrukcji.
<b>CW2</b>	Przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych odnoszących się do badań tworzyw pod kątem oceny ich przydatności jako materiałów konstrukcyjnych (głównie w oparciu o badania właściwości mechanicznych).
Umiejętności	
<b>CU1</b>	Nabycie przez studentów umiejętności projektowania elementów maszyn, poprzez opanowanie rozwiązywania zagadnień technicznych związanych z doбором tworzyw i obliczeniami wytrzymałościowymi elementu konstrukcyjnego.
<b>CU2</b>	Wyrobienie umiejętności w zakresie pozyskiwania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł oraz ich interpretowania.

<b>CU3</b>	<b>Opanowanie przez studentów umiejętności przygotowania dokumentacji dotyczącej realizacji zadania inżynierskiego oraz krótkiej merytorycznej prezentacji.</b>
<b>Kompetencje społeczne</b>	
<b>CK1</b>	<b>Nadanie wysokiej rangi potrzebie uczenia się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych oraz znaczeniu umiejętności pracy samodzielnej i zespołowej.</b>
<b>CK2</b>	<b>Uświadomienie znaczenia oddziaływania skutków działalności inżynierskiej i odpowiedzialności za podejmowane decyzje.</b>

**E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)</b>		<b>Kierunkowy efekt kształcenia</b>
<b>Wiedza (EPW...)</b>		
EPW1	Po ukończeniu przedmiotu absolwent posiada podstawową wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów. Zna podstawowe metody techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z mechaniką maszyn.	K_W06 K_W12
EPW2	Absolwent ma podstawową wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową i eksploatacją maszyn.	K_W13
<b>Umiejętności (EPU...)</b>		
EPU1	Absolwent potrafi obliczać i modelować procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń. Potrafi korzystać z kart katalogowych i innych danych źródłowych w celu doboru odpowiednich komponentów projektowanego urządzenia.	K_U01 K_U09 K_U16
EPU2	Potrafi pozyskać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł oraz poddać je krytycznej ocenie.	K_U01
EPU3	Absolwent posiadał umiejętność przygotowania dokumentacji w odniesieniu do wykonanego zadania inżynierskiego, a także krótkiej merytorycznej prezentacji.	K_U03
<b>Kompetencje społeczne (EPK...)</b>		
EPK1	Absolwent rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie – dalsze kształcenie się na studiach II stopnia i inne formy, szczególnie ważne w obszarze nauk technicznych, cechujących się ciągle zmieniającymi się i wciąż udoskonalanymi technologiami. Potrafi współdziałać w grupie.	K_K01 K_K05
EPK2	Jest świadom rangi pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej i wiążącej się z tym odpowiedzialności.	K_K03

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

<b>Lp.</b>	<b>Treści wykładów</b>	<b>Liczba godzin na studiach</b>	
		<b>stacjonarnych</b>	<b>niestacjonarnych</b>
W1	Wprowadzenie; podstawowe pojęcia, zakres i zadania dyscypliny. Obciążenia i odkształcenia.	2	1
W2	Siły zewnętrzne i wewnętrzne. Rozciąganie i ściskanie.	2	1
W3	Rodzaje naprężeń. Odkształcenie względne. Prawo Hooke'a, moduł Younga.	2	1
W4	Zasada de Saint Venanta. Energia odkształcenia sprężystego.	2	1
W5	Analiza naprężeń w jednokierunkowym i w płaskim stanie	2	1

Załącznik nr 4  
do Programu studiów na kierunku mechanika i budowa maszyn  
– studia pierwszego stopnia o profilu praktycznym  
stanowiącego załącznik do Uchwały nr 30/000/2020 Senatu AJP  
z dnia 23 czerwca 2020 r.

	naprężenia.		
W6	Liczba Poisson'a. Wyznaczanie naprężeń metodą wykreślną; koło Mohra.	2	1
W7	Wyznaczanie naprężeń głównych.	2	1
W8	Momenty bezwładności. Wyznaczanie momentów bezwładności figur prostych i złożonych.	2	1
W9	Ścinanie proste i techniczne. Podstawy obliczeń wytrzymałościowych konstrukcji ścinanych.	2	0,5
W10	Skręcanie. Moduł Kirchoffa.	2	0,5
W11	Zginanie: moment gnący i siła tnąca w belkach prostych.	2	1
W12	Podstawy teorii zginania; wytrzymałość na zginanie, dopuszczalne naprężenia gnące.	2	1
W13	Równanie linii ugięcia belki; strzałka ugięcia.	1	1
W14	Zastosowanie metod energetycznych. Hipotezy wytrzymałościowe.	2	1
W15	Wytrzymałość złożona.	1	1
W16	Wyboczenie sprężyste, wyboczenie niesprężyste. Wytrzymałość zmęczeniowa – zarys problemu.	2	1
	<b>Razem liczba godzin wykładów</b>	30	15

Lp.	Treści ćwiczeń	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
CW1	Statycznie wyznaczalne przypadki rozciągania i ściskania prętów.	2	1
CW2	Analiza naprężeń i odkształceń – metoda analityczna.	2	1
CW3	Analiza naprężeń i odkształceń – metoda wykreślna (koło Mohra).	2	1
CW4	Ścinanie technologiczne – obliczenia wybranych przypadków ścinania.	2	1
CW5	Skręcanie wałów okrągłych.	2	2
CW6	Charakterystyki geometryczne figur płaskich.	2	2
CW7	Momenty bezwładności figur płaskich prostych.	2	1
CW8	Momenty bezwładności figur płaskich złożonych.	2	2
CW9	Statycznie wyznaczalne układy belek zginanych; wyznaczanie sił tnących.	2	1
CW10	Statycznie wyznaczalne układy belek zginanych; wyznaczanie momentów gnących w belkach.	2	1
CW11	Wyznaczanie sił w prętach kratownic płaskich; plan Cremony.	2	1
CW12	Wyznaczanie sił w prętach kratownic płaskich metodą Richtera.	2	1
CW13	Wytrzymałość złożona.	2	1
CW14	Zastosowanie hipotez wyężeńiowych.	2	1
CW15	Praca pisemna (podsumowująca ćwiczenia)..	2	1
	<b>Razem liczba godzin ćwiczeń</b>	30	18

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie do laboratorium, tematyka, wymogi bhp, zakres ćwiczeń, wymogi i warunki zaliczenia.	1	1
L2	Statyczna próba rozciągania metali. CZ. I.	2	1
L3	Statyczna próba rozciągania metali. CZ. II.	2	1
L4	Badania właściwości tworzyw sztucznych.	2	1
L5	Próba udarności metali w temperaturze pokojowej.	2	2
L6	Zginanie pręta; obliczenie modułu Younga w oparciu o strzałki ugięcia. Cz. I.	2	2
L7	Zginanie pręta; obliczenie modułu Younga w oparciu o strzałki ugięcia. Cz. II.	2	-
L8	Termin odróbczy.	1	1
L9	Podsumowanie laboratorium i zaliczenie.	1	1
	<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>	15	10

#### G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1 - wykład informacyjny; M2 – wykład problemowy połączony z dyskusją	Komputer i projektor multimedialny; tablica suchościeralna
Ćwiczenia	M5 – ćwiczenia audytorijne	Komputer i projektor multimedialny; tablica suchościeralna
Laboratoria	M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę maszyn i urządzeń	Maszyny i urządzenia laboratoryjne (w tym maszyna wytrzymałościowa, młot udarnościowy, skręcarka, stanowisko do wyznaczania modułu Younga)

#### H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia (wybór z listy)
Wykład	F2: obserwacja/aktywność	P1: egzamin - praca pisemna sprawdzająca wiedzę z całego przedmiotu
Ćwiczenia	F2: obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena zadań wykonanych podczas zajęć i jako pracy własnej)	P3: ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze
Laboratoria	F1: sprawdzian „wejściówka” F2: obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonanych podczas zajęć); F3: prace pisemne (sprawozdania)	P3: ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x”)**

Efekty przedmiotowe	Wykład		Ćwiczenia		Laboratoria			
	F2	P1	F2	P3	F1	F2	F3	P3
EPW1	X	X	X	X	X	X		
EPW2	X	X	X			X		
EPU1	X	X	X		X	X	X	X
EPU2		X	X			X	X	
EPU3		X		X				
EPK1	X					X		
EPK2	X					X		

**I - Kryteria oceniania**

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Opanował podstawową wiedzę w zakresie wytrzymałości materiałów i zna niektóre, wymagane podstawowe metody i techniki stosowane w tej dyscyplinie.	Opanował wiedzę przekazaną w trakcie zajęć oraz pochodzącą z literatury i zna wszystkie wymagane podstawowe metody i techniki stosowane w dyscyplinie wytrzymałość materiałów	Ma rozbudowaną i pogłębioną wiedzę właściwą dla dyscypliny wytrzymałość materiałów, co pozwala na rozpoznawanie i rozwiązywanie problemów.
EPW2	Opanował podstawową wiedzę dotyczącą standardów i norm technicznych odnoszących się do wytrzymałość materiałów.	Opanował wiedzę przekazaną w trakcie zajęć i pochodzącą z literatury podstawowej, w odniesieniu do standardów i norm technicznych w dyscyplinie wytrzymałość materiałów.	Ma rozbudowaną i pogłębioną wiedzę dotyczącą standardów i norm technicznych w obrębie dyscypliny wytrzymałość materiałów, co pozwala mu na rozpoznawanie i rozwiązywanie problemów.
EPU1	Korzysta z właściwych metod i narzędzi w obrębie wytrzymałości materiałów, ale rezultaty jego pracy obarczone są nieznacznymi błędami.	Realizuje powierzone zadania popełniając minimalne błędy, które nie wpływają na rezultat jego pracy.	Realizuje powierzone zadania bezbłędnie.
EPU2	Nie poszukuje samodzielnie dodatkowych informacji.	Samodzielnie poszukuje dodatkowych informacji, ale wykorzystuje je w swojej pracy w niewielkim stopniu.	Samodzielnie poszukuje informacji wykraczających poza zakres zajęć i wykorzystuje je w swojej pracy.
EPU3	Korzysta z właściwych metod i narzędzi, ale rezultaty jego pracy nie są wolne od nieznaczących błędów.	Poprawnie korzysta z metod i narzędzi.	Korzysta z niestandardowych metod i narzędzi.
EPK1	Realizuje (również w grupie) powierzone zadania.	Realizując (również w grupie) powierzone zadania wykazuje się	Realizując (również w grupie) powierzone zadania w pełni samodzielnie poszukuje

		samodzielnością w poszukiwaniu rozwiązań.	rozwiązań.
EPK2	Ma świadomość istnienia pozatechnicznych aspektów pracy, ale nie potrafi się do nich odnieść.	Ma świadomość istnienia pozatechnicznych aspektów pracy i odnosi się do nich.	Odnosi się do pozatechnicznych aspektów pracy integrując kompleksowo wszystkie uwarunkowania i prezentuje nieszablonowy sposób myślenia.

#### J – Forma zaliczenia przedmiotu

**Wykład** – zaliczenie z oceną: praca pisemna (domowa) sprawdzająca wiedzę z przedmiotu. Obejmuje 5 zagadnień teoretycznych (max. 10 pkt. za zagadnienia) oraz 3 zadania (dla każdego studenta inne dane wyjściowe) – za prawidłowe rozwiązanie max. 2 zadania x 15 pkt. oraz za 1 zadanie max. 20 pkt. Ocena końcowa, w oparciu o skalę 100-punktową, zgodnie z Zarządzeniem Dziekana.

**Ćwiczenia** – zaliczenie z oceną: praca pisemna domowa. Obejmuje 5 zadań (dla każdego studenta inne dane wyjściowe) – za prawidłowe rozwiązanie każdego zadania 2 zadań – po max. 20 pkt. oraz za jedno zadanie max. 30 pkt. Ocena końcowa, w oparciu o skalę 100-punktową, zgodnie z Zarządzeniem Dziekana.

**Laboratorium** – zaliczenie z oceną: średnia z ocen z poszczególnych laboratoriów. Ocena końcowa, w oparciu o skalę 100-punktową, zgodnie z Zarządzeniem Dziekana.

#### K – Literatura przedmiotu

##### Literatura obowiązkowa:

1. M.E. Niezgodziński, T. Niezgodziński, Wytrzymałość materiałów, PWN, Warszawa 2009.
2. Z. Dyląg, A. Jakubowicz, Z. Orłoś, Wytrzymałość materiałów, Tom I i II, WNT, Warszawa 2009.
3. G. Janik, Wytrzymałość materiałów. Konstrukcje budowlane, WSiP, Warszawa 2006.
4. J. Misiak, Mechanika techniczna. Tom 1. Statyka i wytrzymałość materiałów, WNT, Warszawa 2003.
5. K. Gołaś, Własności i wytrzymałość materiałów. Laboratorium, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008.
6. G. Golański, A. Dudek, Z. Bałaga: Metody badania właściwości materiałów. Politechnika Częstochowska, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2011.
7. M.E. Niezgodziński, T. Niezgodziński, Zadania z wytrzymałości materiałów, WNT, Warszawa 2000.

##### Literatura zalecana / fakultatywna:

1. R. Bak, T. Burczyński, Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego, WNT, Warszawa 2009.
2. J. Zielnica, Wytrzymałość materiałów, wyd. II, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 1998.
3. E. Cegielski, Wytrzymałość materiałów. Teoria, przykłady, zadania, Politechnika Krakowska, Kraków 2002.

#### L – Obciążenie pracą studenta:


Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	75	43
Konsultacje	2	2
Czytanie literatury	5	35
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	14	10
Przygotowanie do laboratoriów	8	12
Opracowanie sprawozdań	6	8
Przygotowanie do egzaminu	15	15
<b>Suma godzin:</b>	<b>125</b>	<b>125</b>

Załącznik nr 4  
do Programu studiów na kierunku mechanika i budowa maszyn  
– studia pierwszego stopnia o profilu praktycznym  
stanowiącego załącznik do Uchwały nr 30/000/2020 Senatu AJP  
z dnia 23 czerwca 2020 r.

<b>Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
--	----------	----------

**Ł – Informacje dodatkowe**

Imię i nazwisko sporządzającego	prof. dr hab. inż. Marek Sławomir Soiński
Data sporządzenia / aktualizacji	18 wrzesień 2021 r.
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	marek.soinski@gmail.com; Tel. 606 347 792
Podpis	

	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Mechanika i budowa maszyn
	<b>Poziom studiów</b>	Studia pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	Stacjonarne / Niestacjonarne
	<b>Profil kształcenia</b>	Profil praktyczny

<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>	<b>B.12</b>
--	-------------

**PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU**

**A - Informacje ogólne**

<b>1. Nazwa przedmiotu</b>	<b>Mechanika płynów</b>
<b>2. Punkty ECTS</b>	<b>3</b>
<b>3. Rodzaj przedmiotu</b>	<b>Kierunkowy</b>
<b>4. Język przedmiotu</b>	<b>język polski</b>
<b>5. Rok studiów</b>	<b>II</b>
<b>6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia</b>	<b>Prof. Janusz Szymczyk</b>

**B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 3	W: 30; Ćw. 15 Lab.: 15;	W: 15; Ćw. 10 Lab.: 10;
<b>Liczba godzin ogółem</b>	<b>60</b>	<b>35</b>

**C - Wymagania wstępne**

Zaliczony przedmiot <i>Fizyka</i>
-----------------------------------

**D - Cele kształcenia**

<b>Wiedza</b>	
<b>CW1</b>	zapoznanie z podstawowymi pojęciami z zakresu mechaniki płynów
<b>Umiejętności</b>	
<b>CU1</b>	wyrobienie umiejętności analizowania i projektowania układów przepływowych
<b>Kompetencje społeczne</b>	
<b>CK1</b>	uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialnością za podejmowane decyzje

**E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe**

<b>Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)</b>		<b>Kierunkowy efekt uczenia się</b>
<b>Wiedza (EPW...)</b>		
EPW1	pojęcia z zakresu mechaniki płynów niezbędne do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu, szczególnie w obszarze mechaniki i budowy maszyn	K_W02
EPW2	pojęcia z zakresu mechaniki płynów i wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	K_W06
<b>Umiejętności (EPU...)</b>		
EPU1	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru mechaniki płynów i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	K_U02



EPU2	oblicza i modeluje procesy związane z mechaniką płynów stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń	K_U09
<b>Kompetencje społeczne (EPK...)</b>		
EPK1	ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w obszarze mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływu na środowisko	K_K03

#### F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Mechanika płynów, podstawowe pojęcia, gęstość, ściśliwość, strumień masy, strumień objętości, właściwości płynów. Ciśnienie, barometr Torricellego. Różne znaczenie fizyczne ciśnień	3	2
W2	Hydrostatyka, podstawowe równanie hydrostatyki, paradoks hydrostatyczny. Rozkład ciśnienia w naczyniach połączonych, prawo Pascala. Równowaga cieczy w polu grawitacyjnym. Warstwy płynów niemieszających się. Zastosowania prawa hydrostatyki. Wypór hydrostatyczny, prawo Archimedesesa. Dynamika płynów. Lepkość, napięcia styczne i normalne, prawo tarcia Newtona	2	2
W3	Zasada zachowania masy, równanie ciągłości, rozgałęzienie rur. Zasada zachowania energii. Przepływ płynu nieściśliwego bez tarcia i bez maszyny przepływowej (równanie Bernoulliego), formy zapisywania równania Bernoulliego, zastosowanie równania Bernoulliego	2	1
W4	Nieściśliwe przepływy bez tarcia z doprowadzeniem lub odprowadzeniem energii. Moc pomp lub turbin w układzie przewodów. Przepływy płynów lepkich (z tarciem), opory liniowe w rurociągach przy przepływie laminarnym, współczynnik strat liniowych w przepływie laminarnym i turbulentnym, straty ciśnienia w elementach konstrukcyjnych rur – współczynnik strat miejscowych (lokalnych)	2	1
W5	Zasada zachowania pędu w przepływach ustalonych, definicja pędu. Koncepcja siły wsparcia $F_{wsp}$ . Newtonowska równowaga sił do obliczenia sił reakcji.	2	1
W6	Zastosowania zasady zachowania pędu. Siły przepływu w elementach rurociągu. Siły swobodnego strumienia. Uproszczona teoria śmigła, turbiny wiatrowe, silniki odrzutowe	2	2
W7	Podstawowe zjawiska w przepływie. Warstwa przyścienna. Oderwanie warstwy przyściennej. Opływ ciała przez płyn rzeczywisty. Opór i nośność dynamiczna. Podstawy praktycznej teorii skrzydła. Opór opływu równoległej płaskiej płytki. Opływ kuli	2	1
<b>Razem liczba godzin wykładów</b>		<b>15</b>	<b>10</b>

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Podstawy pomiaru wielkości charakteryzujące przepływ, moduł bazowy do doświadczeń z mechaniki płynów, cechowanie Rotametri.	4	2
L2	Podstawy pomiaru wielkości charakteryzujące przepływ, moduł bazowy do doświadczeń z mechaniki płynów, cechowanie Rotametri.	2	1
L3	Cechowanie dyszy pomiarowej jako miernika wielkości przepływu płynu	4	2

L4	Cechowanie dyszy pomiarowej jako miernika wielkości przepływu płynu	2	1
L5	Zwężka Venturiego, rozkład ciśnienia i prędkości płynu wzdłuż zwężki. Ocena strat na przepływie.	4	2
L6	Zwężka Venturiego, rozkład ciśnienia i prędkości płynu wzdłuż zwężki. Ocena strat na przepływie.	2	1
L7	Dysza Venturiego jako miernik wielkości przepływu płynu, cechowanie urządzenia	2	2
L8	Dysza Venturiego jako miernik wielkości przepływu płynu, cechowanie urządzenia	2	1
L9	Rurka Pitota, pomiar prędkości przepływu płynu w rurze. Pomiar oporów na długości w ruchu płynu i ich wpływ na charakter przepływu	2	2
L10	Rurka Pitota, pomiar prędkości przepływu płynu w rurze. Pomiar oporów na długości w ruchu płynu i ich wpływ na charakter przepływu	2	1
L11	Rurka Pitota, pomiar prędkości przepływu płynu w rurze. Pomiar oporów na długości w ruchu płynu i ich wpływ na charakter przepływu	2	2
L12	Rurka Pitota, pomiar prędkości przepływu płynu w rurze. Pomiar oporów na długości w ruchu płynu i ich wpływ na charakter przepływu	2	1
<b>Razem liczba godzin laboratoriów:</b>		<b>30</b>	<b>18</b>

#### G - Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M2, wykład problemowy połączony z dyskusją	Projektor, demonstracje z wykorzystaniem modułu bazowego do badań parametrów przepływów
Laboratorium	M5, 2c w ramach ćwiczeń analiza modeli, zjawisk, procesów towarzyszących przepływowi płynu – przeprowadzanie doświadczeń	Modułu bazowego do badań parametrów przepływów

#### H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się (wybór z listy)
Wykład	F2, obserwacja/aktywność podczas zajęć	P1- egzamin pisemny
Laboratoria	F3, ocena sprawozdań	P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze

#### H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratoria		Ćwiczenia	
	F2	P1	F3	P3	F5	P2
EPW1	X	X		X	X	
EPW2	X	X	x	X	X	
EPW3		X	x	X	X	
EPU1	X		x	X	X	X
EPU2	X		x	X	X	X
EPK1		X		X	X	x

### I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..)	Dostateczny, dostateczny plus 3/3,5	Dobry, dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Zna wybrane pojęcia z zakresu mechaniki płynów niezbędnym do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu, szczególnie w obszarze mechaniki i budowy maszyn	Zna większość pojęć z zakresu mechaniki płynów niezbędnym do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu, szczególnie w obszarze mechaniki i budowy maszyn	Zna wszystkie pojęcia z zakresu mechaniki płynów niezbędnym do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu, szczególnie w obszarze mechaniki i budowy maszyn
EPW2	Zna wybrane pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	Zna większość pojęć z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	Zna wszystkie pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych
EPW3	Zna wybrane podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń	Zna większość podstawowych narzędzi i technik wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń	Zna wszystkie podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń
EPU1	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru mechaniki płynów	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru mechaniki płynów i przygotować tekst zawierający omówienie wybranych wyników realizacji tego zadania	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru mechaniki płynów i przygotować tekst zawierający omówienie wszystkich wyników realizacji tego zadania
EPU2	oblicza i modeluje wybrane procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń	oblicza i modeluje większość procesów stosowanych w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń	oblicza i modeluje wszystkie procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń
EPK1	ma świadomość ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje	ma świadomość ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności działalności inżynierskiej w obszarze mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływu na środowisko	ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w obszarze mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływu na środowisko

### J – Forma zaliczenia przedmiotu

Wykład – zaliczenie z oceną; ćwiczenia – zaliczenie z oceną; Laboratorium – zaliczenie z oceną

### K – Literatura przedmiotu

Literatura obowiązkowa:


<ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. A. Szymczyk: <i>Mechanika płynów. Skrypt wykładowy do studiów własnych</i>, Gorzów 2021. Jest dostępny studentom</li> <li>2. J. A. Szymczyk: <i>Ćwiczenia z mechaniki płynów. Skrypt z ćwiczeniami do studiów własnych</i>, Gorzów 2021. Jest dostępny studentom</li> <li>3. R. Zarzycki, J. Prywer: <i>Techniczna mechanika płynów</i>, PWN, Warszawa 2017</li> <li>4. Sz. Szczęniowski, <i>Fizyka doświadczalna. Cz. 1</i>, PWN, Warszawa 1972</li> </ol>
<p><b>Literatura zalecana / fakultatywna:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. R. Puzyrewski, J. Sawicki, <i>Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki</i>, PWN, Warszawa 2000</li> <li>2. Z. Orzechowski, J. Prywer, R. Zarzycki: <i>Zadania z mechaniki płynów w inżynierii środowiska</i>, WNT, Warszawa 2001.</li> <li>3. C. Gołębiowski, E. Łuczywek, E. Walicki: <i>Zbiór zadań z mechaniki płynów</i>, PWN, Warszawa 1980</li> <li>4. Materiały z Internetu dotyczące zagadnień przedstawianych na wykładzie i laboratorium – metody pomiarowe parametrów przepływu płynu</li> </ol>

**L – Obciążenie pracą studenta**

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	45	28
Konsultacje z prowadzącymi zajęcia	5	5
Czytanie literatury	10	17
Przygotowanie do laboratorium	10	15
Przygotowanie do sprawdzianu	5	10
<b>Suma godzin:</b>	<b>75</b>	<b>75</b>
<b>Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

**Ł – Informacje dodatkowe**

Imię i nazwisko sporządzającego	Prof. Janusz Szymczyk
Data sporządzenia / aktualizacji	19 czerwca 2020 r.
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	<a href="mailto:jszymczyk@ajp.edu.pl">jszymczyk@ajp.edu.pl</a>
Podpis	

	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Mechanika i budowa maszyn
	<b>Poziom studiów</b>	Pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
	<b>Profil kształcenia</b>	Praktyczny

**Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** B.13

### PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU

#### A - Informacje ogólne

<b>1. Nazwa przedmiotu</b>	Podstawy konstrukcji i eksploatacji maszyn
<b>2. Punkty ECTS</b>	5
<b>3. Rodzaj przedmiotu</b>	Kierunkowy
<b>4. Język przedmiotu</b>	Język polski
<b>5. Rok studiów</b>	II
<b>6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia</b>	Dr inż. Marcin Jasiński

#### B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
<b>Semestr 4</b>	W: 30; Lab.: 15; Proj. 30;	W: 15; Lab.: 10; Proj. 18;
<b>Liczba godzin ogółem</b>	75	43

#### C - Wymagania wstępne

Mechanika techniczna Materiały konstrukcyjne Wytrzymałość materiałów
--

#### D - Cele kształcenia

Wiedza	
<b>CW1</b>	Student ma wiedzę w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn
<b>CW2</b>	Student ma wiedzę ogólną dotyczącą standardów i norm technicznych odnoszących się do mechaniki i budowy maszyn.
Umiejętności	
<b>CU1</b>	Student ma umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych,
<b>CU2</b>	Student ma umiejętności projektowania maszyn, realizacji procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn, doboru materiałów inżynierskich stosowanych jako elementy maszyn oraz nadzór nad ich eksploatacją.
Kompetencje społeczne	
<b>CK1</b>	Student ma świadomość ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, współdziałanie w grupie i przyjmowanie odpowiedzialności za wspólne realizacje, kreatywność i przedsiębiorczość oraz potrzebę przekazywania informacji odnośnie osiągnięć technicznych i działania inżyniera.

#### E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe

<b>Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)</b>	<b>Kierunkowy efekt uczenia się</b>
--	-------------------------------------

<b>Wiedza (EPW...)</b>		
EPW1	Student ma wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	K_W05, K_W07
EPW2	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów	K_W12, K_W14
<b>Umiejętności (EPU...)</b>		
EPU1	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	K_U02, K_U03, K_U04, K_U18
EPU2	Student potrafi obliczać i modelować procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń	K_U11, K_U13, K_U22, K_U23, K_U24, K_U25, K_U27
<b>Kompetencje społeczne (EPK...)</b>		
EPK1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie	K_K01
EPK2	Student ma świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	K_K02

#### F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Fazy istnienia obiektu technicznego, procesy projektowania i konstruowania. Podział maszyn, podzespoły i części (elementy). Metody heurystyczne.	2	1
W2	Fazy istnienia obiektu technicznego, procesy projektowania i konstruowania. Podział maszyn, podzespoły i części (elementy). Metody heurystyczne.	2	1
W3	Normalizacja i standaryzacja w projektowaniu. Tolerancje i pasowania. Kryteria oceny konstrukcji, warunki ograniczające, obszar rozwiązań dopuszczalnych, proces zużycia.	2	1
W4	Ocena naprężeń w elementach maszyn (rozciąganych, ściskanych, zginanych, skręcanych, ścinanych, nacisk powierzchniowy) i wytrzymałość zmęczeniowa.	2	1
W5	Połączenia nierozłączne (spawane, zgrzewane, lutowane, nitowane): charakterystyka, rodzaje i obliczenia wytrzymałościowe	2	1
W6	Połączenia rozłączne (śrubowe, wpustowe, klinowe, kołkowe, wielowypustowe, wciskane) - charakterystyka, rodzaje i obliczenia wytrzymałościowe.	2	1
W7	Elementy sprężyste: charakterystyka, rodzaje i obliczenia wytrzymałościowe.	2	1
W8	Osie i wały: opis ogólny, wytrzymałość i sztywność wałów, moment zastępczy, wyznaczanie średnicy wałów.	2	1
W9	Łożyska toczne: charakterystyka, rodzaje, obliczenia wytrzymałościowe, dobór łożysk i ich zabudowa.	2	1
W10	Łożyska ślizgowe: charakterystyka i konstrukcja łożysk, obliczenia wytrzymałościowe, tarcie w łożyskach.	2	1
W11	Przekładnie zębate: charakterystyka, rozwiązania konstrukcyjne, przełożenia, siły zazębienia, obliczenia wytrzymałościowe.	2	1
W12	Przekładnie pasowe z pasem płaskim, klinowym, zębatym, przekładnie łańcuchowe: charakterystyka i obliczenia wytrzymałościowe.	2	1
W13	Przekładnie pasowe z pasem płaskim, klinowym, zębatym, przekładnie łańcuchowe: charakterystyka i obliczenia	2	1

	wytrzymałościowe.		
W14	Sprzęgła: funkcja w układzie napędowym, budowa, zasada działania i obliczenia wytrzymałościowe.	2	1
W15	Trybologia. Procesy zużycia elementów maszyn. Węzły ruchowe i smarowanie.	2	1
	<b>Razem liczba godzin wykładów</b>	30	15

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Badania przełożeń przekładni zębatych i pasowych	2	2
L2	Analiza kinematyczna układu napędowego zawierającego przekładnie zębate i mechanizm śrubowy	2	2
L3	Badania tarcia tocznego	2	1
L4	Badania tarcia ślizgowego	2	1
L5	Badania sprawności układu napędowego z przekładnią zębatą walcową	2	2
L6	Doświadczalne wyznaczanie współczynnika sprężystości sprężyn i ich układów	2	1
L7	Diagnostyka układu napędowego z uszkodzonymi elementami	2	-
L8	Zajęcia podsumowujące	1	1
	<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>	15	10

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	Omówienie zakres projektu. Analiza literaturowa istniejących rozwiązań konstrukcyjnych dla indywidualnego zadania projektowego (zespół: silnik + przekładnia zębata + przekładnia pasowa). Schemat kinematyczny przekładni. Przyjęcie założeń projektowych	2	2
P2	Omówienie zakres projektu. Analiza literaturowa istniejących rozwiązań konstrukcyjnych dla indywidualnego zadania projektowego (zespół: silnik + przekładnia zębata + przekładnia pasowa). Schemat kinematyczny przekładni. Przyjęcie założeń projektowych	2	1
P3	Omówienie zakres projektu. Analiza literaturowa istniejących rozwiązań konstrukcyjnych dla indywidualnego zadania projektowego (zespół: silnik + przekładnia zębata + przekładnia pasowa). Schemat kinematyczny przekładni. Przyjęcie założeń projektowych	2	1
P4	Wyznaczanie mocy i dobór silnika elektrycznego.	2	2
P5	Wyznaczanie mocy i dobór silnika elektrycznego.	2	1
P6	Dobór i obliczenia przekładni pasowej.	2	1
P7	Dobór i obliczenia przekładni pasowej.	2	1
P8	Obliczenia wałków. Wyznaczenie średnic. Dobór wpustów.	2	1
P9	Obliczenia wałków. Wyznaczenie średnic. Dobór wpustów.	2	1
P10	Obliczenia i dobór łożysk tocznych.	2	1
P11	Obliczenia i dobór łożysk tocznych.	2	1
P12	Obliczenia wytrzymałościowe przekładni zębatej.	2	1
P13	Dobór części maszyn i podzespołów zunifikowanych	2	1
P14	Dobór części maszyn i podzespołów zunifikowanych	2	1
P15	Prezentacja dokumentacji technicznej zadania projektowego	2	2
	<b>Razem liczba godzin projektów</b>	30	18

**G - Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
-------------	------------------------------------	--------------------

Wykład	M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościerna
Laboratoria	M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń,	Stanowiska laboratoryjne. Maszyny i przyrządy pomiarowe.
Projekt	M5 - doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego	Katalogi i normy. Komputery z oprogramowaniem CAD

#### H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F)	Ocena podsumowująca (P)
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność	P1 – egzamin pisemny
Laboratoria	F1 – sprawdzian (wejściówka”, sprawdzian praktyczny umiejętności) F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) F3 – praca pisemna (sprawozdania)	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze,
Projekt	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć) F4 – wypowiedź/wystąpienie (dyskusja, prezentacja rozwiązań konstrukcyjnych)	P4 – praca pisemna (projekt)

#### H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratoria				Projekt		
	F2	P2	F1	F2	F3	P3	F2	F4	P4
EPW1	x	x	x	x	x	x	x	x	X
EPW2	x	x	x	x		x	x	x	X
EPU1	x	x	x	x	x	x	x		X
EPU2	x		x	x		x	x		X
EPK1	x	x		x			x	x	X
EPK2	x	x		x			x	x	X

#### I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Zna wybrane terminy związane konstrukcją i eksploatacją maszyn oraz cyklem życia produktu.	Zna większość terminów związanych z konstrukcją i eksploatacją maszyn oraz cyklem życia produktu.	Zna wszystkie wymagane terminy związane z konstrukcją i eksploatacją maszyn oraz cyklem życia produktu.
EPW2	Zna wybrane standardy i normy związane z konstrukcją i eksploatacją maszyn	Zna większość standardów i norm związanych z konstrukcją i eksploatacją maszyn	Zna wszystkie wymagane standardy i normy związane z konstrukcją i eksploatacją maszyn
EPU1	Potrafi opracować dokumentację zadania inżynierskiego w stopniu wystarczającym	Potrafi opracować dokumentację zadania inżynierskiego i potrafi zinterpretować.	Potrafi opracować dokumentację zadania inżynierskiego, interpretuje bezbłędnie i wyjaśnia innym.
EPU2	Potrafi obliczać i modelować procesy	Potrafi obliczać i modelować procesy	Potrafi obliczać i modelować procesy



	stosowane w projektowaniu i konstruowaniu elementów maszyn, ale popełnia nieznaczące błędy	stosowane w projektowaniu i konstruowaniu elementów maszyn	stosowane w projektowaniu i konstruowaniu elementów maszyn oraz interpretuje otrzymane wyniki.
EPK1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, ale nie potrafi się do niej odnieść.	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i prezentuje niekonwencjonalny sposób myślenia.
EPK2	Ma świadomość ważności działalności inżynierskiej i ich skutków, ale nie potrafi się do nich odnieść	Ma świadomość ważności działalności inżynierskiej i ich skutków i odnosi się do nich	Ma świadomość ważności działalności inżynierskiej i ich skutków oraz odnosi się kompleksowo i prezentuje nieszablony sposób myślenia.

### J – Forma zaliczenia przedmiotu

Wykład – egzamin  
Laboratorium, projekt – zaliczenie z oceną

### K – Literatura przedmiotu

#### Literatura obowiązkowa:

1. Z. Osiński, Podstawy konstrukcji maszyn, PWN, Warszawa, 1999.
2. M. Dietrich. *Podstawy konstrukcji maszyn T1, T2, T3*. WNT, 2008 Warszawa
3. Z. Osiński, Podstawy konstrukcji maszyn. PWN, Warszawa 2010.
4. A. Rutkowski, Części maszyn. WSiP Warszawa 2008.
5. L.W. Kurmaz i inni, Podstawy konstrukcji maszyn. Projektowanie. PWN, Warszawa 2003.
6. A. Dziama i inni. „Podstawy konstrukcji maszyn. PWN, Warszawa 2002.
7. S. Legutko, Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń. WSiP, Warszawa 2004

#### Literatura zalecana / fakultatywna:


1. A. Kasprzycki, W. Sochacki, Wybrane zagadnienia projektowania i eksploatacji maszyn i urządzeń. Politechnika Częstochowska, Częstochowa 2009. Publikacja finansowana w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. Książka dostępna w wersji elektronicznej na stronie internetowej.
2. W. Chomczyk. Podstawy konstrukcji maszyn; elementy, podzespoły i zespoły maszyn i urządzeń. WNT, Warszawa 2008.

### L – Obciążenie pracą studenta:

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	75	43
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	10	17
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10	20
Opracowanie wymaganej dokumentacji	15	20
Przygotowanie do egzaminu	10	20
<b>Suma godzin:</b>	<b>125</b>	<b>125</b>
<b>Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

### Ł – Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	Dr inż. Marcin Jasiński
Data sporządzenia / aktualizacji	19 czerwca 2020 r.

	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Mechanika i budowa maszyn
	<b>Poziom studiów</b>	Studia pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	Stacjonarne / Niestacjonarne
	<b>Profil kształcenia</b>	Profil praktyczny
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)		<a href="mailto:Marcin.Jasinski@poczta.onet.pl">Marcin.Jasinski@poczta.onet.pl</a>
Podpis		
<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>		<b>B.14</b>

**PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU**

**A - Informacje ogólne**

<b>1. Nazwa przedmiotu</b>	<b>Termodynamika techniczna</b>
<b>2. Punkty ECTS</b>	4
<b>3. Rodzaj przedmiotu</b>	<b>Kierunkowy</b>
<b>4. Język przedmiotu</b>	język polski
<b>5. Rok studiów</b>	II
<b>6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia</b>	Prof. Janusz Szymczyk

**B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

<b>Nr semestru</b>	<b>Studia stacjonarne</b>	<b>Studia niestacjonarne</b>
<b>Semestr 4</b>	W: 15; Ćw.: 15; Lab.: 15;	W: 10; Ćw.: 10; Lab.: 10;
<b>Liczba godzin ogółem</b>	45	30

**C - Wymagania wstępne**

--

**D - Cele kształcenia**

<b>Wiedza</b>	
<b>CW1</b>	zapoznanie z podstawowymi pojęciami z zakresu termodynamiki technicznej
<b>Umiejętności</b>	
<b>CU1</b>	wyrobienie umiejętności analizowania i projektowania układów termodynamicznych
<b>Kompetencje społeczne</b>	
<b>CK1</b>	uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialnością za podejmowane decyzje

**E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe**

<b>Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)</b>		<b>Kierunkowy efekt uczenia się</b>
<b>Wiedza (EPW...)</b>		
EPW1	pojęcia z zakresu termodynamiki technicznej niezbędne do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu, szczególnie w obszarze mechaniki i budowy maszyn	K_W02
EPW2	pojęcia z zakresu termodynamiki technicznej i wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	K_W06
EPW3	podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń	K_W10
<b>Umiejętności (EPU...)</b>		
EPU1	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z	K_U02

	obszaru termodynamiki technicznej i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	
EPU2	oblicza i modeluje procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń	K_U09
<b>Kompetencje społeczne (EPK...)</b>		
EPK1	ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w obszarze mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływu na środowisko	K_K03

### F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Termodynamika jako nauka o energii, rodzaje źródeł energii, przekształcenia energii, ciepło, równania stanu gazu doskonałego i rzeczywistego. Pierwsza zasada termodynamiki, skale i pomiar temperatury, Przemiany termodynamiczne, energia wewnętrzna, praca techniczna, entalpia, entropia.	1	0,5
W2	Pełny opis przemian termodynamicznych, wykresy (p V), (T s), (h s) dla przemian, II zasada termodynamiki – odzwalne i nie odzwalne przemiany termodynamiczne. Obwód Joula dla turbiny gazowej	1	0,5
W3	Dynamika gazu - przepływ plynów ściśliwych, Zależności termodynamiczne, Zasady zachowania dla przemiany izentropowej,	1	0,5
W4	Prędkość rozprzestrzeniania się małych zaburzeń ciśnienia i gęstości, prędkość dźwięku, Równanie LAPLACE'A	1	0,5
W5	Wypływ z kotła (zbiornika, komory spalania), ograniczenie prędkości wypływu. Charakterystyczne stany robocze w pracy dyszy zbieżnej	1	0,5
W6	Temperatura, gęstość i prędkość dźwięku w funkcji stosunku ciśnień. Temperatura, gęstość w funkcji liczby Macha.	1	0,5
W7	Parametry gazu w zbiorniku, parametry spoczynku, całkowite, spiętrzenia. Parametry krytyczne	1	1
W8	Techniki pomiarowe przepływu w przepływie poddźwiękowym: przepływ swobodny lub lot samolotu, przepływ w przewodzie	1	1
W9	Wypływ gazu z kotła.	1	1
W10	Przepływ naddźwiękowy -dysza Lavalą. Wypływ obliczeniowy (dopasowany). Charakterystyczne stany pracy dyszy Lavalą.	1	1
W11	Zależność między przyspieszeniem przepływu, jego ekspansją, zmianą temperatury i geometrią dyszy w przepływie poddźwiękowym i naddźwiękowym	1	1
W12	Przepływy niedopasowane w dyszy Lavalą. Konstrukcja dysz Lavalą	1	0,5
W13	Prostopadła fala uderzeniowa w dyszy de Lavalą	1	0,5
W14	Zmiana parametrów przepływu przy przejściu przez prostopadłą falę uderzeniową.	1	0,5
W15	Zmiana parametrów całkowitych podczas przejścia przez prostopadłą falę uderzeniową. Fikcyjny przekrój krytyczny. Krytyczna liczba Macha	1	0,5
<b>Razem liczba godzin wykładów:</b>		<b>30</b>	<b>10</b>

Lp.	Treści ćwiczeń	Liczba godzin na studiach	
		Stacjonarnych	niestacjonarnych
C1	Podstawowe wielkości fizyczne układów termodynamicznych, jednostki układu SI i stosowane w praktyce; przemiany termodynamiczne,	2	1
C2	Obiegi termodynamiczne w praktyce, sprawności, obieg Joule'a dla turbiny gazowej	2	2
C3	Dynamika gazów: projektowanie dyszy de Laval (DL) silnika raketowego, wymiana gazu między dwoma zbiornikami (stan podkrytyczny), Wymieniana gazu między dwoma zbiornikami (stan krytyczny i nadkrytyczny), temperatura w punkcie śpiętrzenia obiektu latającego, konstrukcja gaźnika	2	2
C4	Konstrukcja dyszy strumieniowej Laval silnika odrzutowego, tunel aerodynamiczny poddźwiękowy z dyszą zbieżną, tunel aerodynamiczny naddźwiękowy z dyszą Laval, konstrukcja gazociągu do przesyłu gazu ziemnego	2	1
C5	Rakieta transportująca małe satelity, silnik samolotu naddźwiękowego, analiza przepływu wycieków w bezstykowym uszczelnieniu wału	2	1
C6	Powstawanie prostopadłej fali uderzeniowej podczas lotu samolotu naddźwiękowego, techniki pomiarowe przepływów naddźwiękowych	2	1
C7	Analiza parametrów przepływu przy przejściu przez prostopadłą falę uderzeniową, analiza parametrów całkowitych podczas przejścia przez prostopadłą falę uderzeniową. Zastosowanie fikcyjnego przekroju krytycznego. Krytyczna liczba Macha	3	2
<b>Razem liczba godzin ćwiczeń</b>		15	10

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		Stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Stanowisko laboratoryjne „pomiar wilgotności powietrza, psychrometr”	3	2
L2	Stanowisko laboratoryjne „pomiar wilgotności powietrza, psychrometr”	2	1
L3	Stanowisko laboratoryjne „pompa ciepła powietrze – woda”	3	2
L4	Stanowisko laboratoryjne „pompa ciepła powietrze – woda”	2	1
L5	Stanowisko laboratoryjne „układy chłodzące, absorpcyjne urządzenie chłodnicze”	3	2
L6	Stanowisko laboratoryjne „układy chłodzące, absorpcyjne urządzenie chłodnicze”	2	2
<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>		15	10

#### G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M2.1 wykład problemowy połączony z dyskusją	Whiteboard połączony przez internet, tablica i rzutnik, demonstracje z wykorzystaniem modułu bazowego do badań parametrów przepływów
Ćwiczenia	M2a, Rachunkowe rozwiązywanie zadań połączone z dyskusją	Whiteboard połączony przez internet, tablica i rzutnik, demonstracje z wykorzystaniem modułu bazowego do badań parametrów przepływów
Laboratorium	M5, 2c w ramach ćwiczeń analiza modeli, zjawisk, procesów towarzyszących przepływowi płynu – przeprowadzanie doświadczeń	demonstracje z wykorzystaniem modułu bazowego do badań parametrów przepływów

### H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy <b>(wybór z listy)</b>	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się <b>(wybór z listy)</b>
Wykład	F2, obserwacja/aktywność podczas zajęć	P1- egzamin pisemny
Ćwiczenia	F5, ćwiczenia praktyczne (rozwiązywanie zadań)	P2 – kolokwium podsumowujące
Laboratoria	F3, ocena sprawozdań	P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze

### H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratoria		Ćwiczenia	
	F2	P1	F3	P3	F5	P2
EPW1	X	X		X	X	
EPW2	X	X	x	X	X	
EPW3		X	x	X	X	
EPU1	X		x	X	X	X
EPU2	X		x	X	X	X
EPK1		X		X	x	x

### I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..)	Dostateczny, dostateczny plus 3/3,5	Dobry, dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Zna wybrane pojęcia z zakresu termodynamiki technicznej niezbędnym do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu, szczególnie w obszarze mechaniki i budowy maszyn	Zna większość pojęć z zakresu termodynamiki technicznej niezbędnym do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu, szczególnie w obszarze mechaniki i budowy maszyn	Zna wszystkie pojęcia z zakresu termodynamiki technicznej niezbędnym do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu, szczególnie w obszarze mechaniki i budowy maszyn
EPW2	Zna wybrane pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	Zna większość pojęć z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	Zna wszystkie pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych
EPW3	Zna wybrane podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń	Zna większość podstawowych narzędzi i technik wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń	Zna wszystkie podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń
EPU1	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru termodynamiki technicznej	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru termodynamiki technicznej i przygotować tekst	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru termodynamiki technicznej i przygotować tekst

		zawierający omówienie wybranych wyników realizacji tego zadania	zawierający omówienie wszystkich wyników realizacji tego zadania
EPU2	oblicza i modeluje wybrane procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń	oblicza i modeluje większość procesów stosowanych w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń	oblicza i modeluje wszystkie procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń
EPK1	ma świadomość ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje	ma świadomość ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności działalności inżynierskiej w obszarze mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływu na środowisko	ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w obszarze mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływu na środowisko

### J – Forma zaliczenia przedmiotu

Wykład – egzamin; ćwiczenia – zaliczenie z oceną; Laboratorium – zaliczenie z oceną

### K – Literatura przedmiotu

#### Literatura obowiązkowa:

1. J. A. Szymczyk: *Termodynamika przemiany izentropowej płynów. Skrypt wykładowy do studiów własnych*, Gorzów 2021. Jest dostępny studentom
2. J. A. Szymczyk: *Ćwiczenia z termodynamiki przemiany izentropowej płynów. Skrypt z ćwiczeniami do studiów własnych*, Gorzów 2021. Jest dostępny studentom
3. *Termodynamika : pomiary : praca zbiorowa / pod redakcją naukową Pawła Gila ; autorzy Rafał Gałek, Paweł Gil, Mariusz Szewczyk, Joanna Wilk, Franciszek Wolańczyk. - Rzeszów : Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, © copyright 2018.*
4. *Termodynamika : Przykłady i zadania / Jerzy Banaszek [et al.]. - Wyd. 2 popr. i rozsz. - Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2007.*

#### Literatura zalecana / fakultatywna:


5. *Termodynamika techniczna / Jan Szargut. - Wyd. 6. - Gliwice : Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2011.*

### L – Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	45	33
Konsultacje	5	7
Czytanie literatury	10	25
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10	10
Przygotowanie do zaliczenia	10	20
<b>Suma godzin:</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

### Ł – Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	Prof. Janusz Szymczyk
Data sporządzenia / aktualizacji	19 czerwca 2020 r.
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	<a href="mailto:jszymczyk@ajp.edu.pl">jszymczyk@ajp.edu.pl</a>
Podpis	

	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Mechanika i Budowa Maszyn
	<b>Poziom studiów</b>	Pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
	<b>Profil kształcenia</b>	Praktyczny

**Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** B 15

### PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU

#### A - Informacje ogólne

<b>1. Nazwa przedmiotu</b>	<b>Chemia dla mechaników</b>
<b>2. Punkty ECTS</b>	<b>3</b>
<b>3. Rodzaj przedmiotu</b>	<b>Obowiązkowy</b>
<b>4. Język przedmiotu</b>	<b>Polski</b>
<b>5. Rok studiów</b>	<b>III</b>
<b>6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia</b>	<b>Dr inż. Anna Fajdek-Bieda</b>

#### B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
<b>Semestr 5</b>	<b>W: 15; Ćw.: 15; Lab.: 15</b>	<b>W: 10; Ćw.: 10; Lab.: 10</b>
<b>Liczba godzin ogółem</b>	<b>45</b>	<b>30</b>

#### C - Wymagania wstępne

Posiadanie podstawowej wiedzy z chemii, fizyki i matematyki z zakresu szkoły ponadgimnazjalnej.

#### D - Cele kształcenia

<b>Wiedza</b>	
<b>CW1</b>	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i zagadnieniami z chemii ogólnej niezbędnymi do opisu i zrozumienia zjawisk i praw chemicznych. Zapoznanie studentów z podstawowymi grupami związków chemicznych oraz z metodami ich otrzymywania.
<b>CW2</b>	Zapoznanie studentów z metodami rozwiązywania zadań i problemów chemicznych. Ukształtowanie umiejętności z zakresu przeprowadzenia reakcji chemicznych i postrzegania ich efektów. Zapoznanie z zasadami przygotowania sprawozdania z przeprowadzonych doświadczeń chemicznych.
<b>Umiejętności</b>	
<b>CU1</b>	Umie pisać wzory organicznych i nieorganicznych związków chemicznych, równania reakcji chemicznych i dobierać współczynniki stechiometryczne w równaniu reakcji, a także potrafi obliczać stopień utlenienia pierwiastka w związku chemicznym
<b>CU2</b>	Student potrafi obliczać stężenia roztworów (procentowe, molowe, normalne) i jest w stanie wykonać obliczenia stechiometryczne i termochemiczne
<b>Kompetencje społeczne</b>	
<b>CK1</b>	Student potrafi przygotować sprawozdanie z wykonanego eksperymentu i będzie chętny do pracy w zespole

#### E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe

<b>Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)</b>		<b>Kierunkowy efekt uczenia się</b>
<b>Wiedza (EPW...)</b>		
<b>EPW1</b>	pojęcia w zakresie chemii i elektrochemii w tym procesów spalania i zgazowania paliw, analiz chemicznych procesów zachodzących w energetyce;	<b>K_W03, K_W14</b>

<b>Umiejętności (EPU...)</b>		
EPU1	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, K_U02, K_U13, K_U24
<b>Kompetencje społeczne (EPK...)</b>		
EPK1	uczenia się przez całe życie	K_K01

#### F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W 1	Podstawowe pojęcia i prawa chemiczne, budowa atomu, konfiguracja elektronowa atomu	2	1
W 2	Systematyka związków organicznych	2	2
W 3	Systematyka związków nieorganicznych	2	2
W 4	Układ okresowy pierwiastków, charakterystyka pierwiastków na tle układu okresowego	2	1
W 5	Równania chemiczne i reakcje chemiczne	2	1
W 6	Wiązania chemiczne, kształt cząsteczek i hybrydyzacji orbitali	2	1
W 7	Podstawy obliczeń chemicznych (obliczenia stechiometryczne i termochemiczne)	1	1
W 8	Stany skupienia materii (właściwości gazów, cieczy i ciał stałych, ciekłych kryształów, plazmy)	2	1
	<b>Razem liczba godzin wykładów</b>	<b>15</b>	<b>10</b>

Lp.	Treści ćwiczeń	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
C 1	Wzory strukturalne związków organicznych	1	1
C 2	Wzory strukturalne związków nieorganicznych	1	1
C 3	Podstawy stechiometrii – mol, masa molowa	1,5	1,5
C 4	Roztwory – stężenie procentowe	1,5	1,5
C 5	Roztwory – stężenie molowe	2	1
C 6	Przeliczanie stężeń	2	1
C 7	Mieszanie i rozcieńczanie roztworów	2	1
C 8	Reakcje utleniania-redukcji	2	1
C 9	Kolokwium	1	1
	<b>Razem liczba godzin ćwiczeń</b>	<b>15</b>	<b>10</b>

Lp.	Treści laboratoriów (realizacja Laboratorium fizyko-chemiczne WT)	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L 1	Zapoznanie studentów z zasadami BHP w laboratorium fizyko-chemicznym.  Każdy student przystępujący do ćwiczeń laboratoryjnych musi odbyć szkolenie w zakresie przepisów porządkowych i BHP obowiązujących w pracowni chemicznej, oraz udzielenia pierwszej pomocy w nagłych wypadkach. Informacje na temat wyposażenia studentów oraz formach uzyskiwania zaliczenia. Osoby przeszkolone składają pisemne oświadczenie.	1	1
L 2	pH roztworów.	2	1
L 3	Analiza składu pierwiastkowego metodą XRF cz.1	2	2
L 4	Analiza składu pierwiastkowego metodą XRF cz.2	2	2
L 5	Analiza parametrów fizycznych wód	2	1
L 6	Analiza parametrów chemicznych wód	2	1



L 7	Chromatografia cienkowarstwowa TLC cz.1	2	1
L 8	Chromatografia cienkowarstwowa TLC cz.2	2	1
	<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>	<b>15</b>	<b>10</b>

#### G - Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1, wykład informacyjny	projektor
Ćwiczenia	M5, ćwiczenia audytoryjne	tablica
Laboratoria	M5, ćwiczenia laboratoryjne – wykonanie eksperymentów z wykorzystaniem zestawów laboratoryjnych	zestawy laboratoryjne spektrometr XRF spektrofotometry DR-3900, DR-6000, mętnościomierz, wieloparametrowy multimiernik

#### H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się (wybór z listy)
Wykład	F2, aktywność podczas wykładów – rozwiązywanie problemów	P2, kolokwium podsumowujące
Ćwiczenia	F5 - ćwiczenia praktyczne - ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań	P2, kolokwium podsumowujące
Laboratoria	F5 - ćwiczenia praktyczne – ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu fachowego	P3, ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze z każdego ze sprawozdań

#### H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Ćwiczenia		Laboratoria	
	F2	P2	F5	P2	F5	P3
EPW1	x	X	x	x	x	X
EPU1	x	X	x	x	x	X
EPK1	x		x		x	

#### I - Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Zna wybrane: - pojęcia, zagadnienia z chemii ogólnej, - podstawowe grupy zw. chemicznych, - wzory chemiczne stosowane w obliczeniach.	Zna większość : - pojęcia, zagadnienia z chemii ogólnej, - podstawowe grupy zw. chemicznych, - wzory chemiczne stosowane w obliczeniach.	Zna wszystkie: - pojęcia, zagadnienia z chemii ogólnej, - podstawowe grupy zw. chemicznych, - wzory chemiczne stosowane w obliczeniach.
EPU1	Formułuje spójny opis i potrafi zastosować	Formułuje spójny opis i potrafi zastosować	Formułuje spójny opis i potrafi zastosować zdobytą wiedzę z

	zdobytą wiedzę z chemii do wybranych zjawisk i procesów wykorzystując umiejętność ich interpretacji.	zdobytą wiedzę z chemii do większości zjawisk i procesów wykorzystując umiejętność ich interpretacji.	chemii do wszystkich wymaganych zjawisk i procesów.
EPK1	Rozumie, ale nie zna skutków uczenia się przez całe.	Rozumie i zna skutki uczenia się przez całe życie .	Rozumie i zna skutki oraz pozatechniczne aspekty uczenia się przez całe życie .

### J - Forma zaliczenia przedmiotu

Wykłady, ćwiczenia, laboratoria – zaliczenie z oceną

### K - Literatura przedmiotu

#### Literatura obowiązkowa:


1. A. Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, PWN, Warszawa 2012.
2. P. Atkins, L. Jones, Chemia ogólna Częsteczki materia reakcje, Wydanie: Warszawa, 1, 2016
3. J. McMurry, Chemia organiczna, PWN, Warszawa 2010.
4. Pazdro M. K. Rola-Noworyta A., Zbiór zadań z chemii do liceów i techników, Oficyna edukacyjna 2012.

### L - Obciążenie pracą studenta:

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	45	30
Przygotowanie do ćwiczeń	5	5
Przygotowanie do kolokwium z ćwiczeń	5	10
Przygotowanie zajęć laboratoryjnych	5	5
Przygotowanie sprawozdania z wykonanych eksperymentów	5	10
Czytanie literatury	5	10
Konsultacje	5	5
<b>Suma godzin:</b>	<b>75</b>	<b>75</b>
<b>Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

### Ł - Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	Dr inż. Anna Fajdek-Bieda
Data sporządzenia / aktualizacji	19 czerwca 2020 r.
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	<a href="mailto:abieda@ajp.edu.pl">abieda@ajp.edu.pl</a>
Podpis	

	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Mechanika i budowa maszyn
	<b>Poziom studiów</b>	Pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
	<b>Profil kształcenia</b>	Praktyczny

<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>	<b>B.16</b>
--	-------------

**PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU**

**A - Informacje ogólne**

<b>1. Nazwa przedmiotu</b>	Inżynieria wytwarzania
<b>2. Punkty ECTS</b>	3
<b>3. Rodzaj przedmiotu</b>	kierunkowy
<b>4. Język przedmiotu</b>	Język polski
<b>5. Rok studiów</b>	III
<b>6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia</b>	Dr hab. inż. Mieczysław Hajkowski

**B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
<b>Semestr 5</b>	W: (15); Lab.: (30)	W: (10); Lab.: (18)
<b>Liczba godzin ogółem</b>	45	28

**C - Wymagania wstępne**

--

**D - Cele kształcenia**

Wiedza	
<b>CW1</b>	Przekazanie wiedzy podstawowej z zakresu inżynierii wytwarzania w budowie maszyn.
Umiejętności	
<b>CU1</b>	Wyrobienie umiejętności doboru technologii, realizacji procesów wytwarzania stosowanych w budowie maszyn.
Kompetencje społeczne	
<b>CK1</b>	Uświadomienie ważności kształcenia się w aspekcie skutków działalności inżynierskiej.

**E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe**

Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt uczenia się
Wiedza (EPW...)		
EPW1	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z inżynierią wytwarzania w budowie maszyn.	K_W07, K_W12
EPW2	ma podstawową wiedzę z procesów inżynierii wytwarzania w budowie maszyn.	K_W13, K_W14
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	potrafi posługiwać się właściwie dobranymi metodami pomiarowymi przy projektowaniu procesów w inżynierii wytwarzania.	K_U02, K_U04, K_U19
EPU2	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla procesów w inżynierii wytwarzania.	K_U20
Kompetencje społeczne (EPK...)		

EPK1	rozumie potrzebę uczenia się przez całe i ma świadomość skutków działalności inżynierskiej.	K_K01, K_K02
------	---	--------------

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	Niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie do wykładów. Klasyfikacja technik wytwarzania i ich cechy technologiczne. Metody wytwarzania odlewów.	2	1
W2	Podstawy procesów odlewniczych (wypełnianie formy, krzepnięcie odlewu i zasilanie węzłów cieplnych w odlewach).	2	2
W3	Podstawy procesów obróbki plastycznej stopów metali. Charakterystyka metod obróbki plastycznej (kucie, wyciskanie, walcowanie, ciągnięcie, tłoczenie). Technologia wykonania odkuwek w matrycy. Operacje wykańczania odkuwek.	2	1,5
W4	Technologia wykonania odkuwek w matrycy. Operacje wykańczania odkuwek. Kinematyka obróbki skrawaniem, parametry ruchu, proces skrawania, parametry warstwy skrawanej.	2	1,5
W5	Narzędzia skrawające. Materiały narzędziowe. Geometria ostrza. Zużycie i trwałość ostrza. Ciepło skrawania, płyny obróbkowe. Skrawalność materiałów.	2	1,5
W6	Obróbka wiórowa: toczenie, struganie wiercenie, rozwiercanie, frezowanie.	2	1
W7	Obróbka ścierna: szlifowanie,	2	1,5
W8	Honowanie, docieranie, gładzenie. Metody cięcia i cięcie wodne.	1	0
	<b>Razem liczba godzin wykładów</b>	<b>15</b>	<b>10</b>

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie do laboratorium. Badanie krzywej stygnięcia w czasie krzepnięcia odlewu.	2	2
L2	Analiza procesu krystalizacji odlewu ze stopu Al-Si i żeliwa na podstawie krzywej stygnięcia.	2	1
L3	Formowanie ręczne, przygotowania ciekłego stopu i zalanie formy.	2	0
L4	Narzędzia, materiały narzędziowe i obrabiarki do obróbki skrawaniem.	2	1
L5	Funkcje obrabiarek w procesie skrawania. Oprzyrządowanie i znaczenie układu OUPN (obrabiarka –uchwyt –przedmiot – narzędzie).	2	1
L6	Zapoznanie się z obrabiarkami konwencjonalnymi i CNC, procesami obróbki skrawaniem (toczenie, frezowanie) w przedsiębiorstwie produkcyjnym.	2	2
L7	Zapoznanie się z obrabiarkami konwencjonalnymi i CNC, procesami obróbki skrawaniem (struganie, wiercenie) i szlifowania w przedsiębiorstwie produkcyjnym.	2	1
L8	Budowa i obsługa tokarki, narzędzia, oprzyrządowanie, możliwości technologiczne, parametry skrawania. Pokaz toczenia wałka.	2	1
L9	Obróbka skrawaniem na tokarce wielostopniowego wałka: ustawienie parametrów obróbka skrawaniem i samodzielne wykonanie wałka na podstawie rysunku. Kontrola wymiarów i pomiar chropowatości powierzchni.	2	2
L10	Budowa i obsługa frezarki, narzędzia, oprzyrządowanie, możliwości technologiczne, parametry skrawania. Pokaz frezowania.	2	1
L11	Obróbka skrawaniem na frezarce powierzchni, rowków wpustowych i teowych: ustawienie parametrów obróbki skrawaniem i	2	2

	samodzielne wykonanie na podstawie rysunku. Kontrola wymiarów i pomiar chropowatości powierzchni.		
L12	Budowa i obsługa szlifierki do płaszczyzn, narzędzia, oprzyrządowanie, możliwości technologiczne, parametry szlifowania. Pokaz szlifowania. Samodzielne szlifowanie powierzchni płaskiej. Pomiar chropowatości.	2	1
L13	Programowanie procesu obróbki na laboratoryjnej tokarce CNC i wykonanie obróbki skrawaniem.	2	1
L14	Programowanie procesu obróbki na laboratoryjnej frezarce CNC i wykonanie obróbki frezowania. Pomiar chropowatości.	2	1
L15	Zaliczenie laboratorium	2	1
	<b>Razem liczba godzin wykładów</b>	<b>30</b>	<b>18</b>

#### G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1 - Wykład informacyjny	Projektor
Laboratoria	M5 - Ćwiczenia doskonalące umiejętność selekcjonowania, grupowania i przedstawiania zgromadzonych informacji	Urządzenia, aparatura badawcza. Wizyta studyjna

#### H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się (wybór z listy)
Wykład		P1 - Egzamin pisemny i ustny
Laboratoria	F1 - sprawdzian "wejściówka" F2 - obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć) F3 - praca pisemna (sprawozdania)	P3 - ocena podsumowująca na podstawie ocen formujących uzyskanych w semestrze

#### H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład	Laboratoria			
	Metoda oceny P1	F1	F2	F3	P3
EPW1	x	x			x
EPW2	x	x	x		x
EPU1			x	x	x
EPU2			x	x	x
EPK1			x		x

#### I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Opanował wiedzę przekazaną na zajęciach z inżynierii wytwarzania.	Opanował wiedzę przekazaną na zajęciach i pochodząca z literatury.	Opanował wiedzę przekazaną na zajęciach i pochodzącą z literatury wykraczającą poza zakres problemowy zajęć.
EPW2	Ma podstawową wiedzę z zakresu standardów i norm technicznych w budowie maszyn.	Ma szczegółową wiedzę z zakresu standardów i norm technicznych w budowie maszyn.	Ma szczegółową wiedzę z zakresu standardów i norm technicznych w budowie maszyn

EPU1	Wykonuje powierzone zadanie popełniając nieznaczne błędy.	Wykonuje dobrze powierzone zadanie.	Wykonuje powierzone zadania bezbłędnie.
EPU2	Potrafi stosować rutynowe metody i narzędzi do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich.	Potrafi stosować rutynowe metody i narzędzi do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich i samodzielnie poszukuje dodatkowych informacji.	Potrafi stosować rutynowe metody i narzędzi do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich i samodzielnie poszukuje dodatkowych informacji wykraczających poza zakres problemowy zajęć.
EPK1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.

### J – Forma zaliczenia przedmiotu

Wykład – Egzamin Laboratorium – zaliczenie z oceną
---

### K – Literatura przedmiotu

#### Literatura obowiązkowa:

1. J. Zawora, Podstawy technologii maszyn. WSiP, Warszawa 2008.
2. M. Perzyk, S. Waszkiewicz, M. Kaczorowski, A. Jopkiewicz, Odlewnictwo. WNT, Warszawa 2013.
3. Z. Peter, G. Samołyk, Podstawy technologii obróbki plastycznej metali. Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2013.
4. W. Grzesik, Podstawy skrawania materiałów konstrukcyjnych. WNT, Warszawa 2010.
5. M. Feld, Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. WNT, Warszawa 20012.

#### Literatura zalecana / fakultatywna:


1. T. Karpiński, Inżynieria produkcji. WNT, Warszawa 2013.
2. Praca zbiorowa, Poradnik Inżyniera, Obróbka skrawaniem. WNT, Warszawa 2001.
3. Praca zbiorowa pod redakcją H. Żebrowskiego, Techniki wytwarzania. Obróbka wiórowa, ścierna i erozyjna, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004
4. W. Przybylski, M. Deja, Komputerowe wspomaganie wytwarzania maszyn. Podstawy i zastosowanie. WNT, Warszawa 2007.

### L – Obciążenie pracą studenta:

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	45	28
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	5	12
Wykonanie sprawozdań	5	10
Przygotowanie do sprawdzianu (wejściówki)	5	5
Przygotowanie do egzaminu	10	15
<b>Suma godzin:</b>	<b>75</b>	<b>75</b>
<b>Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

### Ł – Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	Dr hab. inż. Mieczysław Hajkowski
Data sporządzenia / aktualizacji	19 czerwca 2020 r.
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	<a href="mailto:m.hajkowski@gmail.com">m.hajkowski@gmail.com</a>
Podpis	

	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Mechanika i budowa maszyn
	<b>Poziom studiów</b>	Pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
	<b>Profil kształcenia</b>	Praktyczny

**Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** B.17

**PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU**

**A - Informacje ogólne**

<b>1. Nazwa przedmiotu</b>	Podstawy inżynierii odwrotnej
<b>2. Punkty ECTS</b>	3
<b>3. Rodzaj przedmiotu</b>	kierunkowy
<b>4. Język przedmiotu</b>	język polski
<b>5. Rok studiów</b>	III
<b>6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia</b>	mgr inż. Konrad Stefanowicz

**B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
<b>Semestr 6</b>	<b>W:</b> 15; <b>Lab.:</b> 15; <b>Proj.</b> 15	<b>W:</b> 10; <b>Lab.:</b> 10; <b>Proj.</b> 10
<b>Liczba godzin ogółem</b>	<b>45</b>	<b>30</b>

**C - Wymagania wstępne**

Rysunek techniczny i CAD, Inżynieria wytwarzania

**D - Cele kształcenia**

<b>Wiedza</b>	
<b>CW1</b>	Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw inżynierii odwrotnej
<b>CW2</b>	Przekazanie wiedzy z zakresu podstawowych metod i narzędzi stosowanych w inżynierii odwrotnej
<b>Umiejętności</b>	
<b>CU1</b>	Wyrobienie umiejętności posługiwania metodami i narzędziami do projektowania i weryfikacji procesów inżynierii odwrotnej
<b>CU2</b>	Wyrobienie umiejętności związanych z formułowaniem specyfikacji procesów inżynierii odwrotnej
<b>Kompetencje społeczne</b>	
<b>CK1</b>	Uświadomienie ważności kształcenia się w kontekście skutków działalności inżynierskiej

**E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe**

<b>Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)</b>		<b>Kierunkowy efekt uczenia się</b>
<b>Wiedza (EPW...)</b>		
EPW1	ma wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia z zakresu podstaw inżynierii odwrotnej	K_W05
EPW2	zna podstawowe metody i narzędzia stosowane w inżynierii odwrotnej	K_W12, K_W14
<b>Umiejętności (EPU...)</b>		
EPU1	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji procesów inżynierii odwrotnej	K_U02, K_U04, K_U07, K_U08, K_U17, K_U23, K_U25, K_U27

EPU2	potrafi ocenić efektywność procesów i urządzeń, stosując techniki oraz narzędzia sprzętowe i programowe	K_U12, K_U13
<b>Kompetencje społeczne (EPK...)</b>		
EPK1	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w zakresie inżynierii odwrotnej	K_K01, K_K04, K_K_06

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia.	1	1
W2	Pojęcia podstawowe w zakresie inżynierii odwrotnej.	2	2
W3	Możliwości otrzymania wysokiej jakości modelu odzwierciedlającego element rzeczywisty.	2	1
W4	Możliwość szybkiej aktualizacji istniejącego modelu 3D.	2	1
W5	Stworzenie zoptymalizowanego modelu.	2	1
W6	Stworzenie uzupełnionego modelu na podstawie zniszczonego elementu fizycznego.	2	1
W7	Projektowanie dopasowanych elementów do już istniejących mechanizmów (m.in. eliminowanie kolizji).	2	1
W8	Podsumowanie.	2	2
	<b>Razem liczba godzin wykładów</b>	15	10

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Zapoznanie ze stanowiskami laboratoryjnymi.	1	1
L2	Skanowanie 3D detali.	1	1
L3	Skanowanie 3D detali.	1	1
L4	Skanowanie 3D detali.	1	0
L5	Proces inżynierii odwrotnej detali w oprogramowaniu.	1	1
L6	Proces inżynierii odwrotnej detali w oprogramowaniu.	1	1
L7	Proces inżynierii odwrotnej detali w oprogramowaniu.	1	1
L8	Proces inżynierii odwrotnej detali w oprogramowaniu.	1	0
L9	Proces inżynierii odwrotnej detali w oprogramowaniu.	1	0
L10	Naprawa istniejących modeli CAD.	1	1
L11	Naprawa istniejących modeli CAD.	1	0
L12	Modyfikacje istniejących modeli CAD na podstawie pomiaru fizycznego elementu.	1	1
L13	Modyfikacje istniejących modeli CAD na podstawie pomiaru fizycznego elementu.	1	1
L14	Modyfikacje istniejących modeli CAD na podstawie pomiaru fizycznego elementu.	1	0
L15	Zaliczenie	1	1
	<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>	15	10

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Wybór projektów	1	1
P2	Tworzenie modelu 3D.	2	2
P3	Tworzenie modelu 3D.	2	1
P4	Tworzenie modelu 3D.	2	1



P5	Tworzenie modelu 3D.	2	1
P6	Tworzenie dokumentacji technicznej 2D.	2	1
P7	Tworzenie dokumentacji technicznej 2D.	2	1
P8	Zaliczenie projektów	2	2
	<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>	15	10

### G - Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratorium	M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń,	sprzęt laboratoryjny (osprzęt: drukarki 3D itp.), komputery klasy PC wraz z oprogramowaniem dedykowanym
Projekt	M5 - doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego	Katalogi i normy. Komputery z oprogramowaniem CAD

### H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się (wybór z listy)
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność	P2 – kolokwium ustne lub pisemne podsumowujące semestr w postaci testu, ocena wyniku z przyjętej gradacji punktowej
Laboratorium	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej) F3 – praca pisemna (sprawozdanie)	P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze
Projekt	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć) F4 – wypowiedź/wystąpienie (dyskusja, prezentacja rozwiązań konstrukcyjnych)	P4 – praca pisemna (projekt)

### H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratorium			Projekt		
	F2	P2	F2	F3	P3	F2	F4	P4
EPW1		x				X		X
EPW2	x	x				X		X
EPU1			x		x	X	X	X
EPU2				x	x	X	X	X
EPK1	x		x		x	X		X

### I - Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..)	dostateczny / dostateczny plus 3/3,5	dobry / dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Potrafi zdefiniować i omówić niektóre wymagane zagadnienia z zakresu podstaw inżynierii odwrotnej.	Potrafi zdefiniować i omówić większość wymaganych zagadnień z zakresu podstaw inżynierii odwrotnej.	Potrafi zdefiniować i omówić wszystkie wymagane zagadnienia z zakresu podstaw inżynierii odwrotnej.
EPW2	Potrafi wskazać i omówić niektóre wymagane metody i	Potrafi wskazać i omówić większość wymaganych	Potrafi wskazać i omówić wszystkie wymagane metody

	narzędzia stosowane w inżynierii odwrotnej.	metod i narzędzi stosowanych w inżynierii odwrotnej.	i narzędzia stosowane w inżynierii odwrotnej.
EPU1	Potrafi posłużyć się niektórymi wymaganymi funkcjonalnościami środowisk programistycznych oraz narzędzi inżynierii odwrotnej.	Potrafi posłużyć się większością wymaganych funkcjonalności środowisk programistycznych oraz narzędzi inżynierii odwrotnej.	Potrafi posłużyć się wszystkimi wymaganymi funkcjonalnościami środowisk programistycznych oraz narzędzi inżynierii odwrotnej.
EPU2	Potrafi ocenić efektywność procesów i urządzeń, stosując techniki oraz narzędzia sprzętowe i programowe na poziomie dostatecznym.	Potrafi ocenić efektywność procesów i urządzeń, stosując techniki oraz narzędzia sprzętowe i programowe na poziomie dobrym.	Potrafi ocenić efektywność procesów i urządzeń, stosując techniki oraz narzędzia sprzętowe i programowe na poziomie bardzo dobrym.
EPK1	Rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną dostatecznym przygotowaniem, aktywnością na zajęciach oraz przygotowywanymi sprawozdaniami.	Rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną dobrym przygotowaniem, aktywnością na zajęciach oraz przygotowywanymi sprawozdaniami.	Rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną bardzo dobrym przygotowaniem, aktywnością na zajęciach oraz przygotowywanymi sprawozdaniami.

#### J – Forma zaliczenia przedmiotu

Wykład, laboratorium, projekt - zaliczenie z oceną

#### K – Literatura przedmiotu

##### Literatura obowiązkowa:

2. Olszewski H.: LABORATORIUM SZYBKIEGO PROTOTYPOWANIA : Inżynieria odwrotna. Elbląg: Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Elblągu, 2012.
3. Hylewski D., Dyrbus G., Kaźmierczak M., Kolka A., Kosmol J.” Laboratorium z Inżynierii Odwrotnej (Reverse Engineering),” Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, (2010)

##### Literatura zalecana / fakultatywna:

2. Tadeusiewicz Ryszard, Zaremba-Śmietański Jacek, Pozyskiwanie obrazów medycznych oraz ich przetwarzanie, analiza, automatyczne rozpoznawanie i diagnostyczna interpretacja, Wydawnictwo Studenckiego Towarzystwa Naukowego, Kraków, 2011.

#### L – Obciążenie pracą studenta:

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	60	38
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	5	12
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	5	10
Opracowywanie sprawozdań	5	10
Przygotowanie do kolokwium	10	10
Przygotowanie projektu	10	15
<b>Suma godzin:</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

#### Ł – Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	mgr inż. Konrad Stefanowicz
Data sporządzenia / aktualizacji	19 czerwca 2020 r.
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	<a href="mailto:kstefanowicz@ajp.edu.pl">kstefanowicz@ajp.edu.pl</a>
Podpis	