	<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 studiów</b>	Praktyczny
<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>		B.1

### KARTA ZAJĘĆ / MODUŁU

#### 1. Informacje ogólne

<b>Nazwa zajęć</b>	<b>Materiałoznawstwo</b>
<b>Punkty ECTS</b>	3
<b>Rodzaj zajęć</b>	obowiązkowe/ <b>obieralne</b>
<b>Moduł/specjalizacja</b>	Przedmioty kierunkowe
<b>Język, w którym prowadzone są zajęcia</b>	polski
<b>Rok studiów</b>	1
<b>Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia</b>	dr hab. inż. Anna Konstanciak, prof. AJP mgr inż. Grzegorz Włazewicz

#### 2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
wykład	15/10	1/1;	3
laboratoria	30/18	1/1;	

#### 3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Podstawowa wiedza z chemii i fizyki.

#### 4. Cele kształcenia

C1 - 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.

C2 - przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień z z mechaniki i budowy maszyn, urządzeń, procesów, i związanych z tym technik i metod programowania, szyfrowania danych, zarządzania jakością i analizy ryzyka.

C3 - 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.

### 5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
<b>WIEDZA</b>		
W_01	ma wiedzę z zakresu chemii obejmującą teorię budowy materii i reakcji w niej zachodzących	K_W02
W_02	ma wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn	K_W05
W_03	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</b>		
U_01	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
U_02	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	K_U03, K_U04
U_03	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</b>		
K_01	przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości	K_K01
K_02	uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje,	K_K03

### 6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie. Materiały techniczne naturalne i inżynierskie – struktura, właściwości i zastosowanie. Zasady doboru materiałów inżynierskich. Budowa materii i wiązań	2	1
W2	Właściwości materiałów, źródła danych. Techniczne stopy żelaza – stale, staliwo, żeliwo – kryteria podziału, zarys właściwości, zastosowanie	3	2
W3	Metale nieżelazne i ich stopy	3	2
W4	Klasyfikacja i właściwości materiałów spiekanych i ceramicznych	2	1
W5	Rodzaje i właściwości materiałów kompozytowych	1	1
W6	Rodzaje i właściwości polimerów. Tworzywa porowate	2	1
W7	Zaliczenie wykładów	2	2
	<b>Razem liczba godzin wykładów</b>	<b>15</b>	<b>10</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, zupełnego, rekrytalizującego, hartowania, odpuszczania, ulepszania cieplnego i utwardzania dyspersyjnego	2	2
L6	Kształtowanie mikrostruktury w wyniku obróbki cieplnej: wyżarzania normalizującego, zupełnego, rekrytalizującego, hartowania, odpuszczania, ulepszania cieplnego i utwardzania dyspersyjnego	2	0
L7	Kształtowanie mikrostruktury w wyniku obróbki cieplnej: wyżarzania normalizującego, zupełnego, 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
L15	Sprawdzian zaliczeniowy	2	2
	<b>Razem liczba godzin</b>	<b>30</b>	<b>18</b>

### 7. 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

### 8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

#### 8.1. Sposoby (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 – kolokwium pisemne lub ustne
Laboratoria	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

### 8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Symbol efektu	Wykład		Laboratoria			
	F2	P2	F1	F2	F3	F5/P3
W_01	x	x	x			
W_02	x	x	x			
W_03	x	x	x			
U_01				x	x	x
U_02				x	x	x
U_03				x	x	x
K_01						x
K_02						x

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgodna w programie oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %.	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

### 10. Forma zaliczenia zajęć

Forma zaliczenia/egzaminu: egzamin z oceną

### 11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):


Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
<b>Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):</b>		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	<b>45</b>	<b>28</b>
<b>Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):</b>		
czytanie literatury	5	10
przygotowanie do egzaminu	8	10
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń,	5	5
zapoznanie z literaturą	5	10
konsultacje	2	4
Przygotowanie do wykładu	5	8
<b>suma godzin:</b>	<b>75</b>	<b>75</b>
<b>liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:</b> (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	<b>3</b>	<b>3</b>

### 12. Literatura zajęć

<p><b>Literatura obowiązkowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Blicharski M., Inżynieria materiałowa, Wyd. Naukowe PWN, WNT, Warszawa 2018.</li> <li>2. Dobrzański L. A., Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. Wyd. PWN 2012.</li> <li>3. Prowans S., Materiałoznawstwo, PWN, Warszawa 1988.</li> <li>4. Rudnik T.: Metaloznawstwo, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 1998.</li> </ol>
<p><b>Literatura zalecana / fakultatywna:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lewandowska M., Kurzydłowski K., Nanomateriały inżynierskie. Konstrukcyjne i funkcjonalne, Wyd. PWN, Warszawa 2017.</li> <li>2. Przybyłowicz K., Metaloznawstwo, Wyd. AGH, Kraków 1982.</li> <li>3. Tracy Steadter, Rocks and minerals, tłum., Mikołajski R., Poszukiwacze, Skały i minerały, Wyd. Olesiejuk 2012.</li> <li>4. Żaba J., Ilustrowany słownik skał i minerałów, Wyd. Videograf II Sp. z o.o., Katowice 2003.</li> </ol>

### 13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	dr hab. inż. Anna Konstanciak, prof. AJP
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2022
dane kontaktowe (e-mail)	akonstanciak@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 studiów</b>	Praktyczny
<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>		B.2

### KARTA ZAJĘĆ / MODUŁU

#### 1. Informacje ogólne

<b>Nazwa zajęć</b>	<b>Podstawy elektrotechniki i elektroniki</b>
<b>Punkty ECTS</b>	<b>4</b>
<b>Rodzaj zajęć</b>	<b>obowiązkowe/obieralne</b>
<b>Moduł/specjalizacja</b>	<b>Przedmioty kierunkowe</b>
<b>Język, w którym prowadzone są zajęcia</b>	<b>Polski</b>
<b>Rok studiów</b>	<b>1</b>
<b>Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia</b>	<b>dr inż. Elżbieta Kawecka</b>

#### 2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

<b>Forma zajęć</b>	<b>Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne</b>	<b>Rok studiów/semestr</b>	<b>Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)</b>
<b>wykład</b>	<b>15/10</b>	<b>1/1;</b>	<b>4</b>
<b>ćwiczenia</b>	<b>15/10</b>	<b>1/1;</b>	
<b>laboratoria</b>	<b>30/18</b>	<b>1/1;</b>	

#### 3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Wiedza z zakresu matematyki szkoły średniej.

Wiedza z zakresu fizyki szkoły średniej.

#### 4. Cele kształcenia

C1 - Opanowanie wiedzy ogólnej obejmującej kluczowe zagadnienia z zakresu konstrukcji i eksploatacji urządzeń elektrotechnicznych i elektronicznych oraz zasad wykonywania pomiarów.

C2 - Opanowanie podstawowych metod, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych elektrotechniką i elektroniką.

C3 - Poznanie podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania obwodów elektrycznych i elektronicznych.

#### 5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
<b>WIEDZA</b>		
W_01	Student ma wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu konstrukcji i eksploatacji urządzeń elektrotechnicznych i elektronicznych.	K_W02, K_W06
W_02	Student zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych elektrotechniką i elektroniką.	K_W11, K_W15
W_03	Student zna podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania obwodów elektrycznych i elektronicznych.	K_W10
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>		
U_01	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
U_02	Student potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami pomiarowymi przy projektowaniu i budowie obwodów elektrycznych i elektronicznych.	K_U19
U_03	Student potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	K_U01, K_U02
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	Student rozumie potrzebę i zna możliwości doksztalcania się.	K_K01
K_02	Student ma świadomość ważności i odpowiedzialności za własną pracę i wyniki zespołu.	K_K03

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):**

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie do przedmiotu: treści programowe, zasady zaliczenia, BHP. Zasadnicze pojęcia i wielkości teorii obwodów prądu stałego.	2	1
W2	Obliczanie obwodów elektrycznych prądu stałego metodą praw Kirchhoffa, metodą superpozycji, metodą prądów oczkowych oraz metodą węzłową.	2	2
W3	Obwody prądu sinusoidalnego jednofazowego, moc elektryczna, zjawisko rezonansu, stany nieustalone.	2	1
W4	Podstawowe elementy układów elektronicznych: diody półprzewodnikowe, tranzystory bipolarne, tranzystory unipolarne FET, warystory, termistory, tyrystory, układy scalone.	2	2
W5	Czynniki. Filtry częstotliwościowe.	2	1

W6	Wprowadzenie do cyfrowych układów elektronicznych. Cyfrowe układy elektroniczne – kombinatoryczne.	2	1
W7	Cyfrowe układy elektroniczne – sekwencyjne.	2	1
W8	Podsumowanie i zaliczenie przedmiotu.	1	1
	<b>Razem liczba godzin wykładów</b>	<b>15</b>	<b>10</b>

Lp.	Treści ćwiczeń	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
C1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady zaliczenia, zasady BHP	1	1
C2	Zależności podstawowe w obwodach elektrycznych prądu stałego.	2	1
C3	Obliczanie rozpyływu prądów w poszczególnych gałęziach obwodów elektrycznych prądu stałego z zastosowaniem praw Kirchhoffa.	2	1
C4	Obliczenia obwodu elektrycznego prądu stałego metodą oczkową.	2	2
C5	Obliczenia obwodu elektrycznego prądu stałego metodą węzłową.	2	2
C6	Obliczenia obwodów prądu sinusoidalnego.	2	1
C7	Obliczenia obwodów prądu sinusoidalnego.	2	1
C8	Podsumowanie i zaliczenie przedmiotu.	2	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 pojęcia i wielkości w elektrotechnice.	2	1
L3	Podstawowe przyrządy i pomiary w obwodach elektrycznych.	2	1
L4	Prawo Ohma. Prawa Kirchhoffa.	2	1
L5	Wyznaczanie charakterystyki wybranych elementów obwodów.	2	1
L6	Zasada superpozycji, twierdzenia Thevenina i Nortona.	2	2
L7	Badanie dwójników w obwodach prądu stałego.	2	2
L8	Pomiary wielkości w obwodach prądu przemiennego.	2	1
L9	Badanie dwójników w obwodach prądu przemiennego – RC.	2	1
L10	Badanie dwójników w obwodach prądu przemiennego – RL.	2	1
L11	Obwód prądu przemiennego RLC.	2	1
L12	Szeregowy obwód rezonansowy. Równoległy obwód rezonansowy.	2	1
L13	Moc w układzie prądu przemiennego.	2	1



do Programu studiów na kierunku mechanika i budowa maszyn - studia pierwszego stopnia o profilu praktycznym, stanowiącego załącznik do Uchwały Nr 27/000/2022 Senatu AJP z dnia 21 czerwca 2022 r.

L14	Kondensator, obwody RC – podstawowe pojęcia, zależności i parametry rzeczywiste. Podstawy pomiarów oscyloskopowych.	2	2
L15	Podsumowanie i zaliczenie przedmiotu.	2	1
	<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>	<b>30</b>	<b>18</b>

### 7. 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

### 8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

#### 8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się 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 ( <b>wybór z listy</b> )	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się ( <b>wybór z listy</b> )
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

#### 8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Symbol efektu	Wykład		Ćwiczenia		Laboratoria	
	F2	P1	F2	P2	F3	P3
W_01	x	x				
W_02						
W_03						
U_01			x	x	x	x
U_02			x	x	x	x
U_03			x	x	x	x
K_01	x	x				
K_02	x	x				

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgodna w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %.	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

#### 10. Forma zaliczenia zajęć

Forma zaliczenia/egzaminu: zaliczenie z oceną

#### 11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
<b>Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):</b>		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	60	38
<b>Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):</b>		
przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych	10	17
przygotowanie do egzaminu	5	10
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń,	10	15
zapoznanie z literaturą	10	15
konsultacje	5	5
<b>suma godzin:</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

#### 12. Literatura zajęć

**Literatura obowiązkowa:**


1. Bolkowski S., Teoria obwodów elektrycznych, WNT, Warszawa, 2012.
2. S. Bolkowski, W. Brociek, H. Rawa: Teoria obwodów elektrycznych. Zadania, PWN, 2017
3. Z. Majerowska, A. Majerowski: Elektrotechnika ogólna w zadaniach, PWN, 1999
4. Kurdziel R., Podstawy elektrotechniki, WNT, Warszawa, 1973.
5. Horowitz P., Hill W., Sztuka elektroniki. Część 1 i 2, WKiŁ, Warszawa, 2014.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. Osowski J., Szabatin J.: Podstawy teorii obwodów, PWN, 2016
2. Kudrewicz J.: Nieliniowe obwody elektryczne, WNT, 1996
3. Krakowski M., Elektrotechnika teoretyczna, PWN, Warszawa 1995.
4. Jastrzębska G., Nawrowski R., Zbiór zadań z podstaw elektrotechniki, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2000.
5. Frąckowiak J., Nawrowski R., Zielińska M., Teoria obwodów. Laboratorium, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2017.
6. Kalisz J., Podstawy elektroniki cyfrowej, WKiŁ, Warszawa, 2002.
7. S. Bolkowski, W. Brociek, H. Rawa: Teoria obwodów elektrycznych. Zadania, PWN, 2017

**13. Informacje dodatkowe**

imię i nazwisko sporządzającego	dr inż. Elżbieta Kawecka
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2022
dane kontaktowe (e-mail)	ekawecka@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 studiów</b>	Praktyczny
<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>		B.3

### KARTA ZAJĘĆ / MODUŁU

#### 1. Informacje ogólne

<b>Nazwa zajęć</b>	Podstawy mechatroniki
<b>Punkty ECTS</b>	3
<b>Rodzaj zajęć</b>	obowiązkowe/ <b>obieralne</b>
<b>Moduł/specjalizacja</b>	Przedmioty kierunkowe
<b>Język, w którym prowadzone są zajęcia</b>	język polski
<b>Rok studiów</b>	2
<b>Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia</b>	Dr inż. Grzegorz Andrzejewski

#### 2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
wykład	15/10	2/3;	3
laboratoria	30/18	2/3;	

#### 3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Podstawy elektrotechniki i elektroniki

#### 4. Cele kształcenia

- C1 - Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw mechatroniki
- C2 - Przekazanie wiedzy z zakresu podstawowych metod i narzędzi stosowanych w mechatronice
- C3 - WYROBIENIE UMIEJĘTNOŚCI POSŁUGIWANIA SIĘ ŚRODOWISKAMI PROGRAMISTYCZNYMI I NARZĘDZIAMI DO PROJEKTOWANIA I WERYFIKACJI PROCESÓW MECHATRONIKI
- C4 - WYROBIENIE UMIEJĘTNOŚCI ZWIĄZANYCH Z FORMUŁOWANIEM SPECYFIKACJI PROCESÓW
- C5 - UŚWIADOMIENIE WAŻNOŚCI KSZTAŁCENIA SIĘ W KONTEKŚCIE SKUTKÓW DZIAŁALNOŚCI INŻYNIERSKIEJ

#### 5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
<b>WIEDZA</b>		
W_01	ma wiedzę elementarną obejmującą zagadnienia z zakresu podstaw mechatroniki	K_W04
W_02	zna podstawowe metody i narzędzia stosowane w mechatronice	K_W12
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
U_01	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji procesów mechatroniki	K_U08
U_02	potrafi sformułować specyfikację procesu, systemu na poziomie realizowanych funkcji	K_U15
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w zakresie mechatroniki	K_K01

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):**

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Pojęcia podstawowe. Symbolika i schematy	1	1
W2	Elementy sensoryczne mechatroniki: rodzaje, przykłady, zastosowanie.	2	1
W3	Wprowadzenie do elementów pneumatyki i hydrauliki w mechatronice.	2	1
W4	Podstawy regulacji.	2	1
W5	Wprowadzenie do systemów PLC. Podstawy programowania systemów PLC.	2	2
W6	Wizualizacja w systemach sterowania.	2	1
W7	Wstęp do robotyki. Roboty i manipulatory: budowa, kinematyka.	2	2
W8	Programowanie robotów klasy Mitsubishi MELFA.	2	1
	<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.	2	1
L2	Analiza elementów schematów automatyki i mechatroniki.	2	1
L3	Testowanie wybranych układów sensorycznych.	2	1
L4	Testowanie wybranych elementów wykonawczych.	2	1
L5	Realizacja prostych układów pneumatyki.	2	2
L6	Realizacja prostych układów hydrauliki.	2	2
L7	Podsumowanie cząstkowe – termin odrębny.	2	0
L8	Regulacja PID.	2	1
L9	Programowanie PLC – układy kombinacyjne.	2	1
L10	Programowanie PLC – układy sekwencyjne.	2	2
L11	Projektowanie prostych systemów HMI.	2	1
L12	Sterowanie robotem Mitsubishi: uruchamianie, praca ręczna.	2	1
L13	Sterowanie robotem Mitsubishi: proste sekwencje.	2	1
L14	Podsumowanie cząstkowe – termin odrębny.	2	2
L15	Podsumowanie i zaliczenie.	2	1
	<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>	30	18

### 7. 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 obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń,	sprzęt laboratoryjny (sterowniki PLC Siemens, robot Mitsubishi, sensory, akulatory, itp.), komputery klasy PC wraz z oprogramowaniem

### 8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

#### 8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się 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 ( <b>wybór z listy</b> )	Ocena podsumowująca (P) - podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się ( <b>wybór z listy</b> )
Wykład	F2 - obserwacja/aktywność	P2 - kolokwium ustne lub pisemne podsumowujące semestr w postaci testu, ocena wyniku z przyjętej gradacji punktowej

Laboratoria	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
-------------	--	---

### 8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Symbol efektu	Wykład		Laboratorium		
	F2	P2	F2	F3	P3
W_01		x			
W_02	x		x		x
U_01			x		x
U_02				x	x
K_01	x		x	x	x

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgodna w programie oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %.	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

### 10. Forma zaliczenia zajęć

Forma zaliczenia/egzaminu: egzamin z oceną

### 11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
<b>Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):</b>		

liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	<b>45</b>	<b>28</b>
<b>Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):</b>		
Konsultacje	2	2
Czytanie literatury	8	12
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	8	9
Opracowanie sprawozdań	7	9
Przygotowanie do zaliczenia	5	15
<b>Suma godzin:</b>	<b>75</b>	<b>75</b>
<b>liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:</b> (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	<b>3</b>	<b>3</b>


## 12. Literatura zajęć

<b>Literatura obowiązkowa:</b>
1. Klimasara W.J., Piłat Z., Podstawy automatyki i robotyki, WSiP, Warszawa 2006.
<b>Literatura zalecana / fakultatywna:</b>
1. T. Kaczorek, Teoria sterowania i systemów, PWN, Warszawa 1999.

## 13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	dr inż. Grzegorz Andrzejewski
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2022
dane kontaktowe (e-mail)	gandrzejewski@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 studiów</b>	Praktyczny
<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>		B.4

### KARTA ZAJĘĆ / MODUŁU

#### 1. Informacje ogólne

<b>Nazwa zajęć</b>	Grafika inżynierska
<b>Punkty ECTS</b>	3
<b>Rodzaj zajęć</b>	obowiązkowe/ <b>obieralne</b>
<b>Moduł/specjalizacja</b>	Przedmioty kierunkowe
<b>Język, w którym prowadzone są zajęcia</b>	polski
<b>Rok studiów</b>	1
<b>Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia</b>	Dr inż. Marcin Jasiński

#### 2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
wykład	15/10	1/1;	3
ćwiczenia	30/15	1/1;	

#### 3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

znajomość planimetrii

#### 4. Cele kształcenia

C1 - 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.

C2 - przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień odnoszących się do mechaniki i budowy maszyn.

C3 - przekazanie wiedzy dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego niezbędnej dla rozumienia i tworzenia społecznych, ekonomicznych, prawnych i pozatechnicznych warunkowań działalności inżynierskiej dla rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości i działalności gospodarczej

#### 5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
<b>WIEDZA</b>		
W_01	Student ma wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu konstrukcji i eksploatacji maszyn	K_W05
W_02	Student zna podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń	K_W10
W_03	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów	K_W13
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>		
U_01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji,	K_U01
U_02	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	K_U03
U_03	ma umiejętność korzystania i doświadczenie w korzystaniu z norm i standardów związanych z mechaniką i budową maszyn	K_U18
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie	K_K01
K_02	Student ma świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	K_K02

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):**

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 płaszczyzna 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. Metoda rzutów amerykańskich.	2	2
W8	Zasady rzutowania w rysunku technicznym maszynowym.	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. Rzutowanie punktów w 4 obszarach. Rzutnia boczna. Rzuty i ślady prostych.	2	2
L2	Wyznaczanie śladów płaszczyzny utworzonej przez 2 proste przecinające się. Wyznaczanie krawędzi przecięcia 2 płaszczyzn. Wyznaczanie punktu przebicia prostej z płaszczyzną.	2	1
L3	Kłady płaszczyzn i prostych. Wyznaczanie rzeczywistej długości odcinka metodą kładu trapezowego i metodą obrotu.	2	1
L4	Wyznaczanie rzutów bryły stojącej na płaszczyźnie dowolnej.	2	1
L5	Wyznaczanie przekroju ostrosłupa płaszczyzną dowolną z rozwinięciem powierzchni bocznych po przekroju.	2	1
L6	Wyznaczanie przekroju walca płaszczyzną charakterystyczną z rozwinięciem powierzchni bocznej po przekroju.	2	1
L7	Wyznaczanie przekroju stożka płaszczyzną charakterystyczną z rozwinięciem powierzchni bocznej po przekroju.	2	1
L8	Rozwinięcie wielościanu oraz bryły zawierającej powierzchnię prostokreślną. Wykrawanie brył płaszczyznami rzutującymi jako modyfikacja wyjściowej postaci bryły - wykrawanie wielościanu. Cz. I	2	1
L9	Rozwinięcie wielościanu oraz bryły zawierającej powierzchnię prostokreślną. Wykrawanie brył płaszczyznami rzutującymi jako modyfikacja wyjściowej postaci bryły - wykrawanie wielościanu. Cz. II	2	1
L10	Wykrawanie bryły obrotowej. Wyznaczanie linii przenikania wielościanów.	2	1
L11	Wyznaczanie linii przenikania brył zawierających powierzchnie.	2	1
L12	Odwzorowanie bryły na trzech wzajemnie prostopadłych rzutniach. Modyfikacja bryły za pomocą płaszczyzny rzutującej względem jednej z rzutni. Cz. I	2	1

do Programu studiów na kierunku mechanika i budowa maszyn - studia pierwszego stopnia o profilu praktycznym, stanowiącego załącznik do Uchwały Nr 27/000/2022 Senatu AJP z dnia 21 czerwca 2022 r.

L13	Odwzorowanie bryły na trzech wzajemnie prostopadłych rzutniach. Modyfikacja bryły za pomocą płaszczyzny rzutuującej względem jednej z rzutni. Cz. II	2	2
L14	Odwzorowanie bryły za pomocą rzutu aksonometrycznego. Wyznaczanie brakującego rzutu bryły zmodyfikowanej za pomocą płaszczyzn tnących.	2	1
L15	Sprawdzian zaliczeniowy	2	2
	Razem liczba godzin	30	18

### 7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	wykład informacyjny	Projektor
Laboratoria	rozwiązywanie zadań z geometrii wykreślnej, szkicowanie rzutów brył w rysunku technicznym	Laboratorium komputerowe z oprogramowaniem CAD

### 8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

#### 8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się 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	F2 - obserwacja / aktywność	P3- zaliczenie z oceną
Laboratoria	F2 - obserwacja / aktywność. Ćwiczenia tablicowe z geometrii wykreślnej	P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze

#### 8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Symbol efektu	Wykład		Ćwiczenia	
	F2	P3	F2	P3
W_01	X	X	X	
W_02	X	X	X	
W_03	X	X	X	
U_01			X	X
U_02			X	X
U_03			X	X
K_01			X	
K_02			X	

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem

wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgodna w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

#### 10. Forma zaliczenia zajęć

Forma zaliczenia/egzaminu: zaliczenie z oceną

#### 11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
<b>Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):</b>		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	<b>45</b>	<b>25</b>
<b>Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):</b>		
Konsultacje	3	3
Czytanie literatury	10	20
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 pkt ECTS przypisana do zajęć:</b> (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	<b>3</b>	<b>3</b>

#### 12. Literatura zajęć

##### Literatura obowiązkowa:

1. Dobrzański T., Rysunek techniczny maszynowy, WNT, Warszawa 2013 r.
2. Błoch A., Inżynierska geometria wykreślna, Wyd. Polit. Śląskiej, Gliwice 2013,
3. Dobrzański T., Rysunek techniczny maszynowy, WNT, Warszawa 2013.


- |  |
|--|
| 4. Mierzejewski W., Geometria wykreślna, Rzuty Monge'a, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006. |
| 5. Strona internetowa PKN <a href="http://www.pkn.pl">www.pkn.pl</a>   |

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

- |  |
|--|
| 1. Strona internetowa <a href="http://www.pkm.edu.pl">www.pkm.edu.pl</a> |
| 2. Gruszka P., Geometria wykreślna, Wyd. PRad., Radom 2007.              |
| 3. Lewandowski Z., Geometria wykreślna, PWN, Warszawa 1979.              |
| 4. Otto F. E., Podręcznik do geometrii wykreślnej, PWN, Warszawa 1998.   |

**13. Informacje dodatkowe**

imię i nazwisko sporządzającego	Dr inż. Marcin Jasiński
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2022
dane kontaktowe (e-mail)	<a href="mailto:mjasinski@ajp.edu.pl">mjasinski@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 studiów</b>	Praktyczny
<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>		B.5

### KARTA ZAJĘĆ / MODUŁU

#### 1. Informacje ogólne

<b>Nazwa zajęć</b>	<b>Chemia</b>
<b>Punkty ECTS</b>	<b>3</b>
<b>Rodzaj zajęć</b>	<b>obowiązkowe/obieralne</b>
<b>Moduł/specjalizacja</b>	<b>Przedmioty kierunkowe</b>
<b>Język, w którym prowadzone są zajęcia</b>	<b>polski</b>
<b>Rok studiów</b>	<b>1</b>
<b>Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia</b>	<b>Dr inż. Anna Fajdek-Bieda</b>

#### 2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

<b>Forma zajęć</b>	<b>Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne</b>	<b>Rok studiów/semestr</b>	<b>Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)</b>
<b>wykład</b>	<b>15/10</b>	<b>1/1</b>	<b>3</b>
<b>ćwiczenia</b>	<b>15/10</b>	<b>1/1</b>	
<b>laboratoria</b>	<b>15/10</b>	<b>1/1</b>	

#### 3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

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

#### 4. Cele kształcenia

C1 - 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.

C2 - 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.

C3 - Umie pisać wzory organicznych i nieorganicznych związków chemicznych, równania reakcji chemicznych i dobrać współczynniki stechiometryczne w równaniu reakcji, a także potrafi obliczać stopień utlenienia pierwiastka w związku chemicznym

C4 - Student potrafi obliczać stężenia roztworów (procentowe, molowe, normalne) i jest w stanie wykonać obliczenia stechiometryczne i termochemiczne

Student potrafi przygotować sprawozdanie z wykonanego eksperymentu i będzie chętny do pracy w zespole

### 5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
<b>WIEDZA</b>		
W_01	pojęcia w zakresie chemii i elektrochemii w tym procesów spalania i zgazowania paliw, analiz chemicznych procesów zachodzących w energetyce;	K_W03
<b>UMIĘJŹNOŚCI</b>		
U_01	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
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	uczenia się przez całe życie	K_K01

### 6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W 1	Klasyfikacja związków nieorganicznych.	1	1
W 2	Klasyfikacja związków organicznych.	1	1
W 3	Podstawowe pojęcia i prawa chemiczne, budowa atomu, konfiguracja elektronowa atomu.	1	1
W 4	Układ okresowy pierwiastków, wiązania chemiczne.	1	1
W 5	Podstawy chemii nieorganicznej.	2	1
W 6	Materiały oparte na węglu – podstawowe grupy w chemii organicznej.	2	1
W 7	Podstawy chemii polimerów.	2	1
W 8	Podstawy obliczeń chemicznych.	2	1
W 9	Właściwości roztworów.	1	1
W 10	Podstawowe pojęcia z elektrochemii. Praktyczne aspekty elektrochemii (korozja metali, elektroliza, galwanotechnika).	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	2	2
L 4	Chromatografia cienkowarstwowa TLC	2	2
L 5	Analiza parametrów fizycznych wód	2	1
L 6	Analiza parametrów chemicznych wód	2	1
L 7	Spektroskopia w podczerwieni FTIR	2	1
L 8	Chromatografia gazowa sprzężona ze spektrometrią mas GC-MS	2	1
	<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>	<b>15</b>	<b>10</b>

### 7. 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
--	--	--

## 8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

### 8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się 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 ( <b>wybór z listy</b> )	Ocena podsumowująca (P) - podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się ( <b>wybór z listy</b> )
Wykład	F2, aktywność podczas wykładów - rozwiązywanie problemów	P2, kolokwium podsumowujące - test sprawdzający wiedzę z całego przedmiotu
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

### 8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Symbol efektu	Wykład		Ćwiczenia		Laboratoria	
	F2	P1	F5	P2	F5	P3
W_01	x	x	x	x	x	x
U_01	x	x	x	x	x	x
K_01	x		x		x	

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgodna w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %.	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

### 10. Forma zaliczenia zajęć

Forma zaliczenia/egzaminu: zaliczenie z oceną

### 11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
<b>Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):</b>		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	<b>45</b>	<b>30</b>
<b>Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):</b>		
Przygotowanie do ćwiczeń	5	5
Przygotowanie do kolokwium z ćwiczeń	5	10
Przygotowanie sprawozdania z wykonanych eksperymentów	5	5
Czytanie literatury	5	5
Przygotowanie do zaliczenia	5	15
Konsultacje	5	5
<b>Suma godzin:</b>	<b>75</b>	<b>75</b>
<b>liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:</b> (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	<b>3</b>	<b>3</b>

### 12. Literatura zajęć


#### 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.

#### Literatura zalecana / fakultatywna:

### 13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Dr inż. Anna Fajdek-Bieda
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2022
dane kontaktowe (e-mail)	abieda@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 studiów</b>	Praktyczny
<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>		B.6

### KARTA ZAJĘĆ / MODUŁU

#### 1. Informacje ogólne

<b>Nazwa zajęć</b>	Podstawy technik wytwarzania
<b>Punkty ECTS</b>	2
<b>Rodzaj zajęć</b>	obowiązkowe/ <b>obieralne</b>
<b>Moduł/specjalizacja</b>	Przedmioty kierunkowe
<b>Język, w którym prowadzone są zajęcia</b>	Polski
<b>Rok studiów</b>	1
<b>Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia</b>	Prof. dr hab. inż. Mirosław Urbaniak Mgr inż. Rafał Samulski

#### 2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
wykład	15/10	1/2;	2
laboratoria	15/10	1/2;	

#### 3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

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.

#### 4. Cele kształcenia

- C1 - Zna metody kształtowania elementów części maszyn
- C2 - Zna maszyny i urządzenia do realizacji metod wykonania części maszyn
- C3 - Potrafi wybrać właściwe metody wykonania części maszyn
- C4 - Potrafi dobierać obrabiarki, narzędzia skrawające i pomiarowe
- C5 - Potrafi wykorzystywać i uzasadnić poznane techniki wytwarzania w zadaniach planowania realizowanych zespołowo

#### 5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
<b>WIEDZA</b>		
W_01	Potrafi omówić metody wytwarzania	K_W05
W_02	Potrafi wymienić trendy rozwojowe technik wytwarzania	K_W10, K_W15
W_03	Potrafi pozyskiwać informacje z katalogów, norm i literatury	K_W14
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
U_01	Potrafi planować przebieg kształtowania części	K_U09, K_U18, K_U21, K_U22
U_02	Potrafi wybrać techniki wykonywania etapów produkcji wyrobów	K_U13, K_U14, K_U15, K_U16
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	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
K_02	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	K_K02

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):**

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

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wstęp do oprogramowania 3D Inventor	2	2
L2	Możliwości techniczne wypalarki laserowej	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

### 7. 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

### 8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

#### 8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się 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	F2 – obserwacja/aktywność	P2 – kolokwium podsumowujące
Laboratoria	F5 – ćwiczenia praktyczne	P2 – test sprawdzający wiedzę z tematyki ćwiczeń

#### 8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Symbol efektu	Wykład		Laboratoria			
	F2	P1	F2	F5	P2	P3
W_01		x	X		x	
W_02		x	X			
W_03	x		X			
U_01			X	x		x
U_02			X	x	x	x

K_01	x		X			
K_02	x		X			

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgodna w programie oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

#### 10. Forma zaliczenia zajęć

Forma zaliczenia/egzaminu: zaliczenie z oceną

#### 11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
<b>Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):</b>		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	<b>30</b>	<b>20</b>
<b>Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):</b>		
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>	<b>50</b>	<b>50</b>
<b>liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:</b> (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	<b>2</b>	<b>2</b>


## 12. Literatura zajęć

<b>Literatura obowiązkowa:</b> 1. Todd R. H., Allen D.K., Alting L., Manufacturing Processes Reference Guide 2. Żebrowski H. (red.) - Techniki wytwarzania. Obróbka wiórowa, ścierna, erozyjna
<b>Literatura zalecana / fakultatywna:</b> 1. Filipowski Ryszard, Marciniak Mieczysław: „Techniki obróbki mechanicznej i erozyjnej”, 2. Perzyk M., Waszkiewicz S., Kaczorowski M., Jopkiewicz A.: Odlewnictwo. WNT, Warszawa 2000 3. Praca zbiorowa pod redakcją Roberta Sikory: Przetwórstwo tworzyw polimerowych, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2006

## 13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Prof. dr hab. inż. Mirosław Urbaniak
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2022
dane kontaktowe (e-mail)	murbaniak@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 studiów</b>	Praktyczny
<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>		B.7

### KARTA ZAJĘĆ / MODUŁU

#### 1. Informacje ogólne

<b>Nazwa zajęć</b>	<b>Rysunek techniczny i CAD</b>
<b>Punkty ECTS</b>	5
<b>Rodzaj zajęć</b>	obowiązkowe/ <b>obieralne</b>
<b>Moduł/specjalizacja</b>	Przedmioty kierunkowe
<b>Język, w którym prowadzone są zajęcia</b>	polski
<b>Rok studiów</b>	1
<b>Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia</b>	dr hab. inż. Ryszard Konieczny mgr inż. Rafał Samulski

#### 2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
Wykład	15/10	1/2;	5
ćwiczenia	30/18	1/2;	
laboratoria	30/18	1/2;	

#### 3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Znajomość geometrii wykreślnej.

#### 4. Cele kształcenia

<p>C1- 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.</p> <p>C2 - przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień odnoszących się do mechaniki i budowy maszyn. 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</p> <p>C3- 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.</p> <p>C4 -wyrobienie umiejętności projektowania maszyn, realizacji procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn, doboru materiałów inżynierskich stosowanych jako elementy maszyn oraz nadzór nad ich eksploatacją. wyrobienie umiejętności zarządzania pracami w zespole, koordynacji prac i oceny ich wyników oraz sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technikami komputerowymi.</p> <p>C5 - 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.</p> <p>C6 - uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, C7 - współdziałanie w grupie i przyjmowanie odpowiedzialności za wspólne realizacje, kreatywność i przedsiębiorczość oraz potrzebę przekazywania informacji odnośnie osiągnięć technicznych i działania inżyniera.</p>
---

#### 5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
<b>WIEDZA</b>		
W_01	Student ma elementarną wiedzę z zakresu podstaw informatyki obejmującą przetwarzanie informacji, bezpieczeństwo systemów komputerowych, grafikę komputerową	K_W04
W_02	Student zna podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń	K_W10
W_03	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów	K_W13
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
U_01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji,	K_U01
U_02	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	K_U03

U_03	ma umiejętność korzystania i doświadczenie w korzystaniu z norm i standardów związanych z mechaniką i budową maszyn	K_U18
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie	K_K01
K_02	Student ma świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	K_K02

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):**

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	Czytanie rysunku technicznego	1	1
	Razem liczba godzin wykładów	<b>15</b>	<b>10</b>

Lp.	Treści ćwiczeń	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	Niestacjonarnych
C1	Autodesk Inventor – Wprowadzenie, rozpoczęcie pracy, interfejs programu.	2	1
C2	Autodesk Inventor – Szkicowanie 2D, tworzenie części, planowanie szkicu.	2	1
C3	Autodesk Inventor – Szkicowanie 2D, tworzenie części, wprowadzanie wymiarów i wiązań.	2	1
C4	Autodesk Inventor – Szkicowanie 2D, tworzenie części, model 3D, funkcje wyciągnięcie i obrót.	2	2

do Programu studiów na kierunku mechanika i budowa maszyn - studia pierwszego stopnia o profilu praktycznym,  
stanowiącego załącznik do Uchwały Nr 27/000/2022 Senatu AJP  
z dnia 21 czerwca 2022 r.

C5	Autodesk Inventor -Szkicowanie 2D, tworzenie części, zmiana części, elementy konstrukcyjne.	2	1
C6	Autodesk Inventor – Wykonanie rysunku części, rzutowanie.	2	1
C7	Autodesk Inventor – Wykonanie rysunku części, pół-widok, przekrój.	2	1
C8	Autodesk Inventor – Wykonanie rysunku części, wymiarowanie.	2	1
C9	Autodesk Inventor - Wykonanie rysunku części, wydruk.	2	1
C10	Autodesk Inventor – Szkicowanie 3D, wprowadzanie precyzyjne.	2	1
C11	Autodesk Inventor – Szkicowanie 3D, tworzenie części	2	1
C12	Autodesk Inventor – Zespół części, wstawianie części, pozycjonowanie części.	2	1
C13	Autodesk Inventor – Zespół części, projekt ramy, część podstawowa	2	1
C14	Autodesk Inventor – Zespół części, projekt wału, część podstawowa	2	2
C15	Autodesk Inventor – Zespół części, projekt zestawienie	2	2
	Razem liczba godzin	<b>30</b>	<b>18</b>

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	Niestacjonarnych
L1	Autodesk Inventor – wprowadzenie, rozpoczęcie pracy, interfejs programu,	2	1
L2	Autodesk Inventor – tworzenie części, szkicowanie 2D, wprowadzenie wymiarów i wiązań.	2	1
L3	Autodesk Inventor – tworzenie części, szkicowanie 2D, planowanie szkicu,	2	1
L4	Autodesk Inventor – tworzenie części, model 3D, funkcje wyciągnięcie i obrót,	2	2
L5	Autodesk Inventor -- tworzenie części, zmiana części, elementy konstrukcyjne	2	1
L6	Autodesk Inventor – wykonanie rysunku części, rzutowanie,	2	1
L7	Autodesk Inventor – wykonanie rysunku części, pół- widok, przekrój	2	1
L8	Autodesk Inventor – wykonanie rysunku części, wymiarowanie	2	1
L9	Autodesk Inventor - wykonanie rysunku części, wydruk	2	1
L10	Autodesk Inventor – szkicowanie 3D, wprowadzanie precyzyjne	2	1
L11	Autodesk Inventor – szkicowanie 3D, tworzenie części,	2	1

do Programu studiów na kierunku mechanika i budowa maszyn - studia pierwszego stopnia o profilu praktycznym, stanowiącego załącznik do Uchwały Nr 27/000/2022 Senatu AJP z dnia 21 czerwca 2022 r.

L12	Autodesk Inventor – zespół części, wstawianie części, tworzenie, pozycjonowanie części	2	1
L13	Autodesk Inventor – zespół części, projekt ramy,	2	1
L14	Autodesk Inventor – zespół części, projekt wału	2	2
L15	Autodesk Inventor – zespół części, zestawienie	2	2
	Razem liczba godzin	<b>30</b>	<b>18</b>

### 7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	wykład informacyjny	projektor
Ćwiczenia	Ćwiczenia z wykorzystaniem Inventor 2022	komputer
Laboratoria	ćwiczenia doskonalące: obsługę programu CAD	Komputer

### 8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

#### 8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się 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	F2 - obserwacja / aktywność.	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze
Ćwiczenia	F2 – obserwacja /aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć, prace domowe)	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze
Laboratoria	F5 - ćwiczenia doskonalące obsługę programów edytorskich	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze

#### 8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Symbol efektu	Wykład		Ćwiczenia				Laboratoria			
	F2	P3	F2	F3	F5	P3	F2	F3	F5	P3
W_01	x	x								
W_02	x	x								
W_03	x	x								
U_01			x	x	x	x	x	x		x
U_02			x	x	x	x	x	x		x
U_03			x	x	x	x	x	x		x
K_01									x	
K_02					x				x	

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgodna w programie oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %.	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

#### 10. Forma zaliczenia zajęć

Forma zaliczenia/egzaminu: egzamin z oceną

#### 11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
<b>Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):</b>		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	<b>75</b>	<b>46</b>
<b>Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):</b>		
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	10	24
Przygotowanie do wykładu	10	15
Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	15	20
Przygotowanie do sprawdzianu	10	15
<b>Suma godzin:</b>	<b>125</b>	<b>125</b>
<b>liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:</b> (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	<b>5</b>	<b>5</b>

#### 12. Literatura zajęć

Literatura obowiązkowa:

do Programu studiów na kierunku mechanika i budowa maszyn - studia pierwszego stopnia o profilu praktycznym,  
stanowiącego załącznik do Uchwały Nr 27/000/2022 Senatu AJP  
z dnia 21 czerwca 2022 r.


- |   |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dobrzański T., Rysunek techniczny maszynowy, WNT, Warszawa 2013 r.</li> <li>2. Dobrzański T., Rysunek techniczny maszynowy, WNT, Warszawa 2013.</li> <li>3. Strona internetowa PKN <a href="http://www.pkn.pl">www.pkn.pl</a></li> <li>4. Autodesk Inwertor 2022</li> </ol> |
|---|

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

- |   |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Paprocki K., Rysunek techniczny,</li> <li>2. Strona internetowa <a href="http://www.pkm.edu.pl">www.pkm.edu.pl</a></li> </ol> |
|---|

**13. Informacje dodatkowe**

imię i nazwisko sporządzającego	Mgr inż. Rafał Samulski
data sporządzenia / aktualizacji	10 czerwca 2022
dane kontaktowe (e-mail)	<a href="mailto:rsamulski@ajp.edu.pl">rsamulski@ajp.edu.pl</a>
podpis	

	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Mechanika i budowa maszyn
	<b>Poziom studiów</b>	I stopnia
	<b>Forma studiów</b>	Studia stacjonarne/niestacjonarne
	<b>Profil studiów</b>	praktyczny
<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>		B.8

## KARTA ZAJĘĆ / MODUŁU

### 1. Informacje ogólne

<b>Nazwa zajęć</b>	<b>Metrologia</b>
<b>Punkty ECTS</b>	<b>2</b>
<b>Rodzaj zajęć</b>	<b>obowiązkowe/obieralne</b>
<b>Moduł/specjalizacja</b>	<b>Przedmioty kierunkowe</b>
<b>Język, w którym prowadzone są zajęcia</b>	<b>Język polski</b>
<b>Rok studiów</b>	<b>1</b>
<b>Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia</b>	<b>Dr hab. inż. Ryszard Wójcik mgr inż. Grzegorz Włazewski</b>

### 2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

<b>Forma zajęć</b>	<b>Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne</b>	<b>Rok studiów/semestr</b>	<b>Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)</b>
<b>wykład</b>	<b>15/10</b>	<b>1/2;</b>	<b>2</b>
<b>laboratoria</b>	<b>30/18</b>	<b>1/2;</b>	

### 3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Metody statystyczne, metody ilościowe i jakościowe oceny ryzyka

### 4. Cele kształcenia

C1 - przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień odnoszących się do mechaniki i budowy maszyn

C2 - wyrobienie umiejętności projektowania maszyn, realizacji procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn, doboru materiałów inżynierskich stosowanych jako elementy maszyn oraz nadzór nad ich eksploatacją

C3 - 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.



### 5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
<b>WIEDZA</b>		
W_01	ma szczegółową wiedzę z zakresu monitorowania procesów oraz inżynierii urządzeń	K_W09
W_02	ma podstawową wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów	K_W15
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>		
U_01	potrafi porównać rozwiązania projektowe procesów, systemów, sieci i urządzeń ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne (pobór mocy, szybkość działania, koszt itp.)	K_U09
U_02	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami pomiarowymi przy projektowaniu i tworzeniu urządzeń i procesów	K_U11
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	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
K_02	ma świadomość roli społecznej absolwenta z kierunku nauk technicznych, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	K_K03

### 6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Współczesne tendencje w pomiarach wielkości geometrycznych. Rola systemów pomiarowych we współczesnej technice	1	1
W2	Pojęcia podstawowe i definicje. Ogólna charakterystyka i klasyfikacja systemów pomiarowych. Ogólna charakterystyka	2	1

	systemów pomiarowych przeznaczonych do pomiarów wielkości geometrycznych.		
W3	Tolerancje i pasowania ,klasy dokładności, pomiary w systemie zarządzania jakością	2	2
W4	Sygnały pomiarowe analogowe i cyfrowe. Przetwarzanie sygnałów w systemach pomiarowych. . Analiza błędów statycznych i dynamicznych	2	1
W5	Systemy do pomiaru wielkości geometrycznych. Współrzędnościowa technika pomiarowa	2	1
W6	Maszyny, roboty i centra pomiarowe. Systemy do pomiaru odchyłek kształtu i położenia	2	1
W7	Systemy do pomiaru nierówności powierzchni. Profilometry stykowe	2	1
W8	Systemy pomiarowe wykorzystujące sieci komputerowe. Interfejs w systemie pomiarowym	2	2
	<b>Razem liczba godzin wykładów</b>	15	10

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Zagadnienia ogólne, wprowadzenie.	2	1
L2	Układ tolerancji i pasowań.	2	1
L3	Pomiary przy pomocy wzorców. Uniwersalne przyrządy pomiarowe.	2	2
L4	Pomiary średnic wałków i otworów.	2	2
L5	Pomiar stożków i kątów.	2	1
L6	Pomiar gwintów.	2	1
L7	Pomiary kół zębatych.	2	1
L8	Pomiary z wykorzystaniem mikroskopów.	2	1
L9	Pomiary współrzędnościowe z wykorzystaniem maszyn stacjonarnych 3D	2	1
L10	Pomiary z wykorzystaniem ramion pomiarowych 3D.	2	1
L11	Interpretacja błędów kształtu i położenia w metrologii 3D.	2	1
L12	Pomiar chropowatości powierzchni.	2	1
L13	Analiza i interpretacja uzyskanych wyników.	2	1
L14	Wybrane zagadnienia statystyki matematycznej, które mają zastosowanie w metrologii.	2	1
L15	Zaliczenie.	2	2
	<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>	<b>30</b>	<b>18</b>

**7. 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 laboratoryjne, ćwiczenia doskonalące obsługę maszyn i urządzeń.	Projektor, maszyny i urządzenia pracowni metrologicznej

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta****8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się 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	F2 obserwacja/aktywność	P1 egzamin pisemny
Laboratoria	F2 obserwacja/aktywność F3 praca pisemna sprawozdania	P3 ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)**

Symbol efektu	Wykład		Laboratoria		
	F2	P2	F2	F3	P3
W_01	X		X	X	
W_02		X			
U_01	X		X	X	X
U_02		X		X	X
K_01	X				
K_2	X				

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgodna w programie oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %.	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)

81-90 %	dobry plus (4.5)	
91-100 %	bardzo dobry (5.0)	

### 10. Forma zaliczenia zajęć

Forma zaliczenia/egzaminu: zaliczenie z oceną

### 11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
<b>Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):</b>		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	<b>45</b>	<b>28</b>
<b>Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):</b>		
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	5	12
Przygotowanie sprawozdań	5	15
<b>Suma godzin:</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
<b>liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:</b> (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	<b>2</b>	<b>2</b>

### 12. Literatura zajęć

<p><b>Literatura obowiązkowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Z. Humienny i inni, Specyfikacje geometrii wyrobów, WNT, Warszawa 2004.</li> <li>Cz. J. Jermak, Sensory i przetworniki pomiarowe. Materiały pomocnicze do ćwiczeń laboratoryjnych, Preskrypt, Poznań 2005.</li> <li>S. Adamczyk, Pomiary geometryczne. Zarys kształtu, falistość i chropowatość, WNT, Warszawa 2008.</li> <li>S. Tumański, Technika pomiarowa, WNT, Warszawa 2007.</li> <li>W. Winnicki, Organizacja komputerowych systemów pomiarowych, OWPW, Warszawa 1997</li> </ol> <p>W. Jakubiec, J. Malinowski, Metrologia wielkości geometrycznych, WNT, Warszawa 2004</p> <p><b>Literatura zalecana / fakultatywna:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>S. Adamczyk, W. Makięła, Metrologia w budowie maszyn, WNT, Warszawa 2004.</li> <li>P. H. Sydenham, Podręcznik metrologii, WKiŁ, Warszawa 1988.</li> <li>B. Szumilewicz i inni, Pomiary elektroniczne w technice, WNT, Warszawa 1982.</li> </ol>
--


### 13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Mgr inż. Grzegorz Włazewski
---------------------------------	-----------------------------

Załącznik nr 3

do Programu studiów na kierunku mechanika i budowa maszyn - studia pierwszego stopnia o profilu praktycznym,  
stanowiącego załącznik do Uchwały Nr 27/000/2022 Senatu AJP  
z dnia 21 czerwca 2022 r.

data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2022
dane kontaktowe (e-mail)	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 studiów</b>	Praktyczny
<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>		B.9

### KARTA ZAJĘĆ / MODUŁU

#### 1. Informacje ogólne

<b>Nazwa zajęć</b>	<b>Materiały konstrukcyjne</b>
<b>Punkty ECTS</b>	2
<b>Rodzaj zajęć</b>	obowiązkowe/ <b>obieralne</b>
<b>Moduł/specjalizacja</b>	Przedmioty kierunkowe
<b>Język, w którym prowadzone są zajęcia</b>	Język polski
<b>Rok studiów</b>	1
<b>Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia</b>	Prof. dr hab. inż. Ryszard Wójcik

#### 2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
wykład	15/10	1/2;	2
laboratoria	15/10	1/2;	

#### 3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Materiałoznawstwo

#### 4. Cele kształcenia

C1 - 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

C2 - 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,

C3 - Wyrobienie umiejętności projektowania maszyn, realizacji procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn, doboru materiałów inżynierskich stosowanych jako elementy maszyn oraz nadzór nad ich eksploatacją.

C4 - 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.

C5 - 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.

##### 5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
<b>WIEDZA</b>		
W_01	Ma wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu materiałów konstrukcyjnych	K_W05, K_W07
W_02	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
W_03	-	K_W05, K_W07
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
U_01	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
U_02	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	K_U04, K_U25, K_U27

U_03	Potrafi porównać materiały konstrukcyjne ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne	K_U08
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie	K_K01
K_02	Student ma świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	K_K04

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):**

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		Stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie do przedmiotu. Materiały techniczne naturalne i inżynierskie – struktura, właściwości i zastosowanie. Zasady doboru materiałów inżynierskich. Budowa materii i wiązań	2	1
W2	Właściwości materiałów, źródła danych. Techniczne stopy żelaza – stale, staliwo, żeliwo – kryteria podziału, właściwości, zastosowanie	3	1,5
W3	Metale nieżelazne i ich stopy, właściwości, zastosowanie	3	1,5
W4	Klasyfikacja i właściwości materiałów spiekanych i ceramicznych, właściwości, zastosowanie	2	1
W5	Rodzaje i właściwości materiałów kompozytowych, właściwości, zastosowanie	1	1
W6	Rodzaje i właściwości polimerów, właściwości, zastosowanie	1	1
W7	Tworzywa porowate, właściwości, zastosowanie	1	1
W8	Zajęcia podsumowujące. Egzamin	2	2
	<b>Razem liczba godzin wykładów</b>	15	10

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		Stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych; szkolenie bhp. Jednostki podstawowe i pochodne w układzie SI	3	2
L2	Wyznaczanie wybranych właściwości materiałów. Podstawowe prawa oraz wskaźniki charakteryzujące fizyczno-mechanicznych metali. Określenie ciężaru materiałów.	2	2



L3	Odkształcenia sprężyste. Prawo Hooke. Odkształcenia plastyczne materiałów, naprężenia plastyczne. Granica plastyczności	2	1
L4	Współczynnik bezpieczeństwa – obliczenia	2	1
L5	Rozszerzalność cieplna metali	2	1
L6	Fizyko-chemiczne zależności materiałów konstrukcyjnych	2	1
L7	Termin odróbczy. Zajęcia podsumowujące, zaliczenie	2	2
	<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>	15	10

### 7. 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

### 8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

#### 8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się 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	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,

#### 8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Symbol efektu	Wykład		Laboratoria			
	F2	P2	F1	F2	F3	P3
W_01	x	x	x	x	x	x
W_02	x	x	x	x		x
W_03						
U_01	x	x	x	x	x	x
U_02	x		x	x	x	x
U_03	x		x	x	x	x
K_01	x	x		x		

K_02	x	x		x		
------	---	---	--	---	--	--

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgodna w programie oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

#### 10. Forma zaliczenia zajęć

Forma zaliczenia/egzaminu: zaliczenie z oceną

#### 11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
<b>Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):</b>		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	<b>30</b>	<b>20</b>
<b>Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):</b>		
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	5	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	5	10
Przygotowanie do zaliczenia	5	5
<b>Suma godzin:</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
<b>liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:</b> (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	<b>2</b>	<b>2</b>

#### 12. Literatura zajęć

**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

**13. Informacje dodatkowe**

imię i nazwisko sporządzającego	Prof. dr hab. inż. Ryszard Wójcik
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2022
dane kontaktowe (e-mail)	rwojczik@ajp.edu.pl
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 studiów</b>	praktyczny
<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>		B.10

### KARTA ZAJĘĆ / MODUŁU

#### 1. Informacje ogólne

<b>Nazwa zajęć</b>	<b>Mechanika techniczna I</b>
<b>Punkty ECTS</b>	2
<b>Rodzaj zajęć</b>	obowiązkowe/ <b>obieralne</b>
<b>Moduł/specjalizacja</b>	Przedmioty kierunkowe
<b>Język, w którym prowadzone są zajęcia</b>	język polski
<b>Rok studiów</b>	1
<b>Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia</b>	dr inż. Grzegorz Krzywoszyja

#### 2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
wykład	15/10	1/2;	3
laboratoria	30/18	1/2;	

#### 3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Podstawy fizyki

#### 4. Cele kształcenia

- C1 - zapoznanie z podstawowymi pojęciami z zakresu mechaniki technicznej
- C2 - wyrobienie umiejętności projektowania układów maszyn z uwzględnieniem pojęć z zakresu mechaniki technicznej
- C3 - uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialnością za podejmowane decyzje,

#### 5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
<b>WIEDZA</b>		
W_01	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
W_02	pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	K_W06
W_03	podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń	K_W10
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>		
U_01	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru mechaniki technicznej i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	K_U02
U_02	oblicza i modeluje procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń	K_U09
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	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_K01

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):**

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	2
W5	Równowaga, maszyny proste, środek pola figur płaskich.	2	2
W6	Momenty sił pierwszego i drugiego stopnia. Momenty bezwładności.	3	2
W7	Zaliczenie	2	1
<b>Razem liczba godzin wykładów</b>		15	10

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarny h	niestacjonarny h
L1	Metody rozwiązywanie problemów statyki na przykładzie wysięgnika żurawia	2	2
L2	Metody rozwiązywanie problemów statyki na przykładzie wysięgnika żurawia	2	1
L3	Wyznaczanie sił w prostej konstrukcji prętowej, pomiar sił czujnikami zegarowymi	2	1
L4	Wyznaczanie sił w prostej konstrukcji prętowej, pomiar sił czujnikami zegarowymi	2	1
L5	Badania odkształceń prętów podczas zginania lub skręcania	2	1
L6	Badania odkształceń prętów podczas zginania lub skręcania	2	1
L7	Badanie równowagi w płaskim, statycznie wyznaczalnym układzie, badanie sił reakcji podłoża	2	1
L8	Badanie równowagi w płaskim, statycznie wyznaczalnym układzie, badanie sił reakcji podłoża	2	1
L9	Wyznaczania sił w różnych, płaskich konstrukcjach kratowych. Rozwiązanie kratownicy/obliczenia różnymi metodami oraz porównanie z wynikami eksperymentu. Pomiar sił metodą tensometryczną	2	1
L10	Wyznaczania sił w różnych, płaskich konstrukcjach kratowych. Rozwiązanie kratownicy/obliczenia różnymi metodami oraz porównanie z wynikami eksperymentu. Pomiar sił metodą tensometryczną	2	2
L11	Wyznaczania sił w różnych, płaskich konstrukcjach kratowych. Rozwiązanie kratownicy/obliczenia różnymi metodami oraz porównanie z wynikami eksperymentu. Pomiar sił metodą tensometryczną	2	1
L12	Wyznaczania sił w różnych, płaskich konstrukcjach kratowych. Rozwiązanie kratownicy/obliczenia różnymi metodami oraz porównanie z wynikami eksperymentu. Pomiar sił metodą tensometryczną	2	1
L13	Wyznaczania sił w różnych, płaskich konstrukcjach kratowych. Rozwiązanie kratownicy/obliczenia różnymi metodami oraz porównanie z wynikami eksperymentu. Pomiar sił metodą tensometryczną	2	1
L14	Wyznaczania sił w różnych, płaskich konstrukcjach kratowych. Rozwiązanie kratownicy/obliczenia różnymi metodami oraz porównanie z wynikami eksperymentu. Pomiar sił metodą tensometryczną	2	1
L15	Kolokwium zaliczeniowe	2	2
<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>		<b>30</b>	<b>18</b>

### 7. 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 środowiskowego	Zestawy doświadczalne w pracowniach laboratorium środowiskowego

## 8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

### 8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się 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 ( <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

### 8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Symbol efektu	Wykład		Laboratoria	
	F2	P1	F3	P3
W_01	X	X		x
W_02	X	X	x	x
W_03		X	x	x
U_01	X		x	x
U_02	X		x	x
K_01		X		x

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgodna w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %.	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)

81-90 %	dobry plus (4.5)	
91-100 %	bardzo dobry (5.0)	

### 10. Forma zaliczenia zajęć

Forma zaliczenia/egzaminu: zaliczenie z oceną

### 11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
<b>Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):</b>		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	45	28
<b>Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):</b>		
przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego	5	12
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń,	10	15
zapoznanie z literaturą	10	15
Konsultacje	5	5
<b>suma godzin:</b>	<b>75</b>	<b>75</b>
<b>liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

### 12. Literatura zajęć

#### 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.
4. J. Leyko, *Mechanika ogólna*, Tom 1 i 2, WN PWN, Warszawa 2007

#### 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.


### 13. Informacje dodatkowe



Załącznik nr 3

do Programu studiów na kierunku mechanika i budowa maszyn - studia pierwszego stopnia o profilu praktycznym,  
stanowiącego załącznik do Uchwały Nr 27/000/2022 Senatu AJP  
z dnia 21 czerwca 2022 r.

imię i nazwisko sporządzającego	Dr inż. Grzegorz Krzywoszyja
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2022
dane kontaktowe (e-mail)	<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>	Studia pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	Stacjonarne / Niestacjonarne
	<b>Profil studiów</b>	praktyczny
<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>		B.11

### KARTA ZAJĘĆ / MODUŁU

#### 1. Informacje ogólne

<b>Nazwa zajęć</b>	Mechanika techniczna II
<b>Punkty ECTS</b>	2
<b>Rodzaj zajęć</b>	obowiązkowe/ <b>obieralne</b>
<b>Moduł/specjalizacja</b>	Przedmioty kierunkowe
<b>Język, w którym prowadzone są zajęcia</b>	język polski
<b>Rok studiów</b>	2
<b>Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia</b>	dr inż. Grzegorz Krzywoszyja

#### 2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
wykład	15/10	2/3;	2
laboratoria	15/10	2/3;	

#### 3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Mechanika techniczna I

#### 4. Cele kształcenia

- C1 - zapoznanie z podstawowymi pojęciami z zakresu mechaniki technicznej
- C2 - wyrobienie umiejętności projektowania układów maszyn z uwzględnieniem pojęć z zakresu mechaniki technicznej
- C3 - uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialnością za podejmowane decyzje,

#### 5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
---------------------------	-------------------------	------------------------------------

<b>WIEDZA</b>		
W_01	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
W_02	pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	K_W06
W_03	podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń	K_W10
<b>UMIĘTNOŚCI</b>		
U_01	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru mechaniki technicznej i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	K_U02
U_02	oblicza i modeluje procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń	K_U09
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	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

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):**

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Ustroje prętowe. Kratownica płaska, metody rozwiązywania	2	1
W2	Przestrzenny układ sił równoległych, środek ciężkości	2	1
W3	Kinematyka bryły sztywnej, równania ruchu. Ruch płaski i ruch ogólny ciała sztywnego	2	1
W4	Pęd i moment pędu, dynamika ruchu względnego	2	2
W5	Geometria mas, tensor momentu bezwładności	2	2
W6	Drgania układów mechanicznych	3	2
W7	Teoria uderzenia	2	1
	<b>Razem liczba godzin wykładów</b>	15	10

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych

L1	Belka poddana obciążeniu, badanie relacji pomiędzy ugięciem a zastosowanym obciążeniem, a także wpływu długości i przekroju na zachowanie belki	2	1
L2	Belka poddana obciążeniu, badanie relacji pomiędzy ugięciem a zastosowanym obciążeniem, a także wpływu długości i przekroju na zachowanie belki	2	2
L3	Badanie sił reakcji podpór dla różnych konfiguracji: belka - obciążenie	2	2
L4	Badanie odkształceń wybożenia prętów	2	1
L5	Swobodne i tłumione drgania układów mechanicznych	2	1
L6	Badanie zjawiska tarcia; tarcie kół. Tarcie klocka o tarczę	3	1
L7	Zaliczenie	2	2
<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>		15	10

### 7. 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 środowiskowego	Zestawy doświadczalne w pracowniach laboratorium środowiskowego

### 8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

#### 8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się 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	F2, obserwacja/aktywność podczas zajęć	P1- egzamin pisemny
Laboratoria	F3, ocena sprawozdań	P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze

#### 8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Symbol efektu	Wykład		Laboratoria	
	F2	P1	F3	P3

W_01	X	X		x
W_02	X	X	x	x
W_03		X	x	x
U_01	X		x	x
U_02	X		x	x
K_01		X		x

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgodna w programie oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

#### 10. Forma zaliczenia zajęć

Forma zaliczenia/egzaminu: egzamin z oceną

#### 11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
<b>Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):</b>		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	<b>30</b>	<b>20</b>
<b>Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):</b>		
Konsultacje	5	3
Czytanie literatury	5	8
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	5	9


Konsultacje	5	3
Przygotowanie do egzaminu	5	10
<b>Suma godzin:</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
<b>liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:</b> (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	<b>2</b>	<b>2</b>

## 12. Literatura zajęć

<p><b>Literatura obowiązkowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>Mechanika techniczna; Dynamika / Henryk Głowacki. - Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2001.</u></li> <li>2. <u>Mechanika techniczna / Józef Kubik, Janusz Mielniczuk, Arnold Wilczyński. - Warszawa: Państwowe Wydaw. Naukowe, 1980.</u></li> <li>3. <u>Mechanika techniczna: [podręcznik] / Bogusław Kozak. - Wyd. 2. - Warszawa: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 2004.</u></li> <li>4. J. Leyko, <i>Mechanika ogólna</i>, Tom 1 i 2, WN PWN, Warszawa 2007</li> </ol>
<p><b>Literatura zalecana / fakultatywna:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mechanika techniczna [CD-ROM] : Wersja 1.1 : ćwiczenia / Bogusław Kozak. - Warszawa: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne S.A, 2004.</li> <li>2. Mechanika techniczna. T. 2, Kinematyka i dynamika / Jan Misiak. - Wyd. 4. - Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1998.</li> </ol>

## 13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Dr inż. Grzegorz Krzywoszyja
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2022
dane kontaktowe (e-mail)	<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>	I stopnia
	<b>Forma studiów</b>	Stacjonarne / Niestacjonarne
	<b>Profil studiów</b>	praktyczny
<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>		B.12

### KARTA ZAJĘĆ / MODUŁU

#### 1. Informacje ogólne

<b>Nazwa zajęć</b>	Podstawy technologii maszyn
<b>Punkty ECTS</b>	5
<b>Rodzaj zajęć</b>	obowiązkowe/ <b>obieralne</b>
<b>Moduł/specjalizacja</b>	Przedmioty kierunkowe
<b>Język, w którym prowadzone są zajęcia</b>	Polski
<b>Rok studiów</b>	2
<b>Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia</b>	Prof. dr hab. inż. Mirosław Urbaniak

#### 2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
wykład	30/15	2/3;	5
laboratoria	15/15	2/3;	
projekty	30/18	2/3;	

#### 3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

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.

#### 4. Cele kształcenia

C1 - 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.
C2 - Student ma wiedzę ogólną dotyczącą standardów i norm technicznych zagadnień odnoszących się do mechaniki i budowy maszyn.
C3 - Potrafi wybrać właściwe metody wykonania części maszyn. Potrafi czytać dokumentację techniczną i technologiczną. Potrafi opracować podstawowe projekty procesów technologicznych.
C4 - Potrafi dobierać obrabiarki, narzędzia skrawające i pomiarowe. Potrafi przeprowadzać podstawowe badania technologiczne, opisywać i krytycznie oceniać wyniki.
C5 - Potrafi wykorzystywać i uzasadnić poznane techniki wytwarzania w zadaniach planowania realizowanych zespołowo. Potrafi porozumiewać się przy użyciu poprawnej terminologii.

### 5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
<b>WIEDZA</b>		
W_01	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn.	K_W14
W_02	Ma podstawową wiedzę w zakresie standardów oraz norm technicznych związanych z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów.	K_W15
<b>UMIĘTNOŚCI</b>		
U_01	Potrafi posługiwać się właściwie dobranymi metodami pomiarowymi przy projektowaniu i tworzeniu urządzeń i procesów.	K_U11
U_02	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</b>		
K_01	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

### 6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):



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>

#### 7. 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	Samodzielne lub poglądowe (z uwagi na bezpieczeństwo) wykonywanie zadań praktycznych	Wyposażenie laboratorium technologicznego, hala produkcyjna
Projekt	Procedury przygotowawcze i realizacja projektów technologicznych typowych części maszyn	Projektor multimedialny

#### 8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

##### 8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się 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	F2 - obserwacja/aktywność	P1 - egzamin
Laboratoria	F5 - ćwiczenia praktyczne	P2 - test sprawdzający wiedzę z tematyki ćwiczeń
Projekt	F3 - dokumentacje projektów	P3 - ocena podsumowująca

##### 8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Symbol efektu	Wykład		Laboratoria			
	F2	P2	F2	F5	P2	P3

W_01		x			x	
W_02		x				
W_03	x					
U_01				x		x
U_02				x	x	x
K_01			x			
K_02	x					

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgodna w programie oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

#### 10. Forma zaliczenia zajęć

Forma zaliczenia/egzaminu: egzamin z oceną

#### 11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
<b>Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):</b>		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	75	46
<b>Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):</b>		
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 pkt ECTS przypisana do zajęć:</b> (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	<b>5</b>	<b>5</b>

## 12. Literatura zajęć

<p><b>Literatura obowiązkowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Technologia budowy maszyn, Feld Mieczysław</li> <li>2. Technologia i automatyzacja montażu maszyn, Kowalski Tadeusz i inni</li> </ol> <p><b>Literatura zalecana / fakultatywna:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Technologia maszyn, Choroszy Bronisław</li> </ol>
---

## 13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Mirosław Urbaniak
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2022r.
dane kontaktowe (e-mail)	<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>	Studia pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	Stacjonarne / Niestacjonarne
	<b>Profil studiów</b>	praktyczny
<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>		B.13

### KARTA ZAJĘĆ / MODUŁU

#### 1. Informacje ogólne

<b>Nazwa zajęć</b>	<b>Mechanika płynów</b>
<b>Punkty ECTS</b>	<b>4</b>
<b>Rodzaj zajęć</b>	<b>obowiązkowe/obieralne</b>
<b>Moduł/specjalizacja</b>	<b>Przedmioty kierunkowe</b>
<b>Język, w którym prowadzone są zajęcia</b>	<b>język polski</b>
<b>Rok studiów</b>	<b>2</b>
<b>Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia</b>	<b>Prof. Janusz Szymczyk</b>

#### 2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

<b>Forma zajęć</b>	<b>Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne</b>	<b>Rok studiów/semestr</b>	<b>Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)</b>
wykład	30/15	2/3;	<b>4</b>
ćwiczenia	15/10	2/3;	
laboratoria	15/10	2/3;	

#### 3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Zaliczony przedmiot *Fizyka*

#### 4. Cele kształcenia

C1 - zapoznanie z podstawami opisu fizycznego otaczającej rzeczywistości – teoretyczne podstawy i praktyka; obserwacja, eksperyment jako podstawa zdobywania wiedzy
C2 - zapoznanie ze szczególnymi rozwiązaniami podstawowych problemów, mających swoją realizację w zagadnieniach mechaniki i budowy maszyn, w szczególności mechaniki płynów
C3 - wyrobienie umiejętności w zakresie pozyskiwania wiedzy z różnych źródeł, i zastosowanie ich w procesie budowy modeli objaśniających zjawiska, doświadczenia i procesy w zagadnieniach szczegółowych mechaniki i budowy maszyn, w szczególności mechaniki płynów
C4 - wyrobienie umiejętności wdrażania i obsługi systemów z czynnikami roboczymi w postaci płynów, tak w podstawowych pomiarach ich parametrów jak i nadzoru i obsługi w układach automatyki, z uwzględnieniem ich kryteriów użytkowych
C5 - wdrożenie do uczenia się przez całe życie, skutkującego podnoszeniem kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
C6 - wyrobienie umiejętności kreatywnego myślenia przy rozwiązywaniu problemów z wykorzystaniem zdobytej wiedzy

#### 5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
<b>WIEDZA</b>		
W_01	definiuje, formułuje w języku matematyki problemy inżynierskie z mechaniki płynów	K_W01
W_02	definiuje, formułuje, objaśnia zjawiska i obserwacje z zakresu podstawowych zagadnień fizyki, wskazuje i identyfikuje istotne cechy zjawisk i doświadczeń z płynami, ma spójną interpretację pozyskanej wiedzy przyrodniczej	K_W02
W_03	definiuje i objaśnia charakterystyczne zachowanie się urządzeń, układów, procesów, związanych z dynamiką płynów roboczych, szczególnie ważnych dla pracujących urządzeń w procesach wymiany energii, także z obszaru najnowszych rozwiązań OZE	K_W06, K_W08
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>		
U_01	formułuje spójny opis zjawisk i procesów towarzyszących przepływowi płynu, wykorzystując wiedzę zdobytą z literatury i podczas jego obserwacji w układzie doświadczalnym, przedstawia je w formie graficznej pomocnej w jego opisie	K_U01, K_U07
U_02	rozwiązuje pokrewne zagadnienia, wykorzystując metody modelowania rzeczywistości; dokonuje tego posługując się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi opis i pomiar podstawowych	K_U12, K_U13

	wielkości charakteryzujących przepływ płynu, troszcząc się tym samym o podnoszenie kompetencji zawodowych	
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	postrzega relację między zdobytą wiedzą i umiejętnościami a działalnością inżynierską w aspekcie wykorzystania dynamiki płynów w codziennej praktyce, rozumiejąc potrzebę dalszego kształcenia	K_K01, K_K02
K_02	jest świadomy społecznej roli przedstawiciela nauk technicznych – inżyniera mechanika, w przekazywaniu wiedzy o zastosowaniu jej w rozwiązywaniu podstawowych problemów egzystencjalnych	K_K05, K_K06

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):**

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Mechanika płynów, podstawowe pojęcia: gęstość, ścisłość, lepkość	2	1
W2	Opis przepływu płynu, rodzaje przepływów ... teoria chaosu dla dociekliwych. Metody opisu płynu: metoda Lagrange'a i Eulera (pochodna substancjalna). Siły działające w płynach	2	1
W3	Podstawowe równania mechaniki płynów: równanie ciągłości, równanie ciągłości ruchu jednowymiarowego, równanie Eulera, równanie Bernoulliego, jego graficzna ilustracja	2	1
W4	Statyka płynów. Warunki równowagi płynów, prawo Pascala. Równowaga cieczy w polu grawitacyjnym, pomiar ciśnień statycznych. Atmosfera ziemska, modele atmosfery Ziemi	2	1
W5	Wyznaczanie parametrów przepływu: rurka Pitota, zwężka Venturiego, dysza i kryza pomiarowa. Inne metody pomiaru wielkości przepływu. Pompy, warunki pracy	2	1
W6	Mechanika płynów rzeczywistych, opory przepływu płynu w rurach: na długości i lokalne. Równanie Naviera – Stokesa, przybliżone rozwiązania. Modelowanie zjawisk, liczby podobieństwa, liczba Reynoldsa	2	1
W7	Przepływ laminarny. Przepływ turbulentny Przepływ w kanałach otwartych, jazy pomiarowe	2	1
W8	Nieściśliwe przepływy bez tarcia z doprowadzeniem lub odprowadzeniem energii. Moc pomp lub turbin w układzie przewodów. Przepływy płynów lepkich(z tarcie), opory liniowe w rurociągach przy przepływie laminarnym, współczynnik strat	2	1

	liniowych w przepływie laminarnym i turbulentnym, straty ciśnienia w elementach konstrukcyjnych rur – współczynnik strat miejscowych (lokalnych)		
W9	Nieściśliwe przepływy bez tarcia z doprowadzeniem lub odprowadzeniem energii. Moc pompz lub turbinz w układzie przewodów. Przepływy płynów lepkich(z tarcie), 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
W10	Zasada zachowania pędu w przepływach ustalonych, definicja pędu. Koncepcja siły wsparcia $F_{wsp}$ . Newtonowska równowaga sił do obliczenia sił reakcji.	2	1
W11	Zastosowania zasady zachowania pędu. Siły przepływu w elementach rurociągu. Siły swobodnego strumienia. Uproszczona teoria śmigła, turbiny wiatrowe, silniki odrzutowe	2	1
W12	Zastosowania zasady zachowania pędu. Siły przepływu w elementach rurociągu. Siły swobodnego strumienia. Uproszczona teoria śmigła, turbiny wiatrowe, silniki odrzutowe	2	1
W13	Podstawowe zjawiska w przepływie. Warstwa przyścienna. Oderwanie warstwy przyściennej. Opływ ciał przez płyn rzeczywisty. Opór i nośność dynamiczna. Podstawy praktycznej teorii skrzydła. Opór opływu równoległej płaskiej płytki. Opływ kuli	2	1
W14	Podstawowe zjawiska w przepływie. Warstwa przyścienna. Oderwanie warstwy przyściennej. Opływ ciał przez płyn rzeczywisty. Opór i nośność dynamiczna. Podstawy praktycznej teorii skrzydła. Opór opływu równoległej płaskiej płytki. Opływ kuli	2	1
W15	Zaliczenie	2	1
	<b>Razem liczba godzin wykładów</b>	<b>30</b>	<b>15</b>

Lp.	Treści ćwiczeń	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
C1	Wielkości fizyczne charakteryzujące płyn i jego przepływ, jednostki stosowane w praktyce zawodowej, przeliczanie jednostek	2	1
C2	Statyka płynów, naczynia połączone, rurka piezometryczna, prawo Archimedesesa	2	1



C3	Zasada zachowania masy i zasada zachowania energii dla płynu idealnego: równanie ciągłości strugi, równanie Bernoulliego	2	1
C4	Płyn rzeczywisty, niutonowski	2	1
C5	Opis płynu rzeczywistego, równanie Bernoulliego z uwzględnieniem oporów przepływu,	2	2
C6	Opór liniowy i lokalny dla przepływu w kanałach zamkniętych. Przepływ w kanałach otwartych.	2	1
C7	Liczba Reynoldsa, opis przepływu laminarnego i turbulentnego	2	2
C8	Zaliczenie	1	1
<b>Razem liczba godzin ćwiczeń</b>		<b>15</b>	<b>10</b>

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnyc h	niestacjonarnyc h
L1	Podstawy pomiaru wielkości charakteryzujące przepływ, moduł bazowy do doświadczeń z mechaniki płynów, cechowanie Rotametry	2	1
L2	Zwężka Venturiego, rozkład ciśnienia i prędkości płynu wzdłuż zwężki. Ocena strat na przepływie.	2	1
L3	Cechowanie dyszy pomiarowej jako miernika wielkości przepływu płynu. Rurka Pitota, pomiar prędkości przepływu płynu w rurze.	2	2
L4	Wyznaczanie liczby Reynoldsa, graniczna liczba $Re$ , Pomiar oporów na długości w ruchu płynu i ich wpływ na charakter przepływu. Podsumowanie metod pomiaru przepływu, ocena wpływu liczby Reynoldsa na charakter przepływu	2	2
L5	Wypływ cieczy przez otwory, przystawki, czas opróżniania zbiornika	2	1
L6	Przepływ w kanale otwartym, pomiar natężenia przepływu jazem Rehbocka, Przepływ w kanale otwartym, pomiar natężenia przepływu jazem Thomsona	2	1
L7	Wyznaczanie współczynnika strat lokalnych dla elementów układów hydraulicznych	2	1
L8	Zaliczenie	1	1
<b>Razem liczba godzin laboratoriów:</b>		<b>15</b>	<b>10</b>

#### 7. 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
Ćwiczenia	M5, 2 ćwiczenia audytorijne	Zbiory zadań, listy problemów do rozwiązania, tablice parametrów urządzeń
Laboratoria	M5, 2c w ramach ćwiczeń analiza modeli, zjawisk, procesów towarzyszących przepływowi płynu – przeprowadzanie doświadczeń	Modułu bazowego do ćwiczeń z mechaniki płynów, elementy uzupełniające do realizacji określonych w ćwiczeniach zadań

## 8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

### 8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się 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 ( <b>wybór z listy</b> )	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się ( <b>wybór z listy</b> )
Wykład	F2, obserwacja/aktywność podczas wykładów	P2, egzamin na koniec semestru P3, ocena uzyskana z ocen formujących
Ćwiczenia	F2, aktywność przy rozwiązywaniu zadań i problemów	P2, testy sprawdzające
Laboratoria	F2, obserwacja ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć	P2, test sprawdzający znajomość zagadnień ćwiczeń P4, sprawozdanie z przeprowadzonych ćwiczeń

### 8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Symbol efektu	Wykład		Ćwiczenia				Laboratoria			
	F2	P2	P3	F2	P2	.....	P4	P4	P4	.....
W_01	x	x	x	x	x			x	x	
W_02	x	x	x	x	x			x	x	
W_03	x	x	x	x	x			x	x	
U_01	x	x	x	x			x	x		
U_02	x	x	x	x			x	x		
U_03										
K_01	x						x		x	
K_02	x						x		x	

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem

wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgodna w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

#### 10. Forma zaliczenia zajęć

Forma zaliczenia/egzaminu: zaliczenie z oceną

#### 11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
<b>Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):</b>		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	<b>60</b>	<b>38</b>
<b>Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):</b>		
Konsultacje z prowadzącymi zajęcia	1	2
Czytanie literatury	4	10
Przygotowanie do ćwiczeń	5	10
Przygotowanie do laboratorium	10	15
Opracowań sprawozdań do zrealizowanych ćwiczeń	10	10
Przygotowanie do sprawdzianu	10	15
<b>Suma godzin:</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:</b> (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	<b>4</b>	<b>4</b>

#### 12. Literatura zajęć

Literatura obowiązkowa:


1. J. A. Szymczyk: Mechanika płynów. Skrypt wykładowy do studiów własnych, Gorzów 2021. Jest dostępny studentom
2. J. A. Szymczyk: Ćwiczenia z mechaniki płynów. Skrypt z ćwiczeniami do studiów własnych, Gorzów 2021. Jest dostępny studentom
3. R. Zarzycki, J. Prywer: Techniczna mechanika płynów, PWN, Warszawa 2017
4. Sz. Szczeniowski, Fizyka doświadczalna. Cz. 1, PWN, Warszawa 1972

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. R. Puzyrewski, J. Sawicki, *Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki*, PWN, Warszawa 2000
2. E. S. Burka, T. J. Nałęcz, *Mechanika płynów w przykładach*, PWN, Warszawa 1994.
3. St. Drobnia, T. A. Kowalewski, *Mechanika płynów – dlaczego tak trudno przewidzieć ruch płynu*, dostęp Internet
4. Materiały z Internetu dotyczące zagadnień przedstawianych na wykładzie i laboratorium – metody pomiarowe parametrów przepływu płynu

**13. Informacje dodatkowe**

imię i nazwisko sporządzającego	Prof. Janusz Szymczyk
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2022
dane kontaktowe (e-mail)	<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 studiów</b>	Praktyczny
<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>		B.14

### KARTA ZAJĘĆ / MODUŁU

#### 1. Informacje ogólne

<b>Nazwa zajęć</b>	<b>Wytrzymałość materiałów I</b>
<b>Punkty ECTS</b>	2
<b>Rodzaj zajęć</b>	obowiązkowe/ <b>obieralne</b>
<b>Moduł/specjalizacja</b>	Przedmioty kierunkowe
<b>Język, w którym prowadzone są zajęcia</b>	Polski
<b>Rok studiów</b>	2
<b>Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia</b>	prof. dr hab. inż. Marek Sławomir Soiński

#### 2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
wykład	15/10	2/4;	2
ćwiczenia	15/10	2/4;	

#### 3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

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

#### 4. Cele kształcenia

C1 - 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.
C2 - 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).
C3 - Nabycie przez studentów umiejętności projektowania elementów maszyn, poprzez opanowanie rozwiązywania zagadnień technicznych związanych z doбором tworzyw i obliczeniami wytrzymałościowymi elementu konstrukcyjnego.
C4 - Wyrobienie umiejętności w zakresie pozyskiwania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł oraz ich interpretowania.
C5 - Opanowanie przez studentów umiejętności przygotowania dokumentacji dotyczącej realizacji zadania inżynierskiego oraz krótkiej merytorycznej prezentacji.
C6 - Nadanie wysokiej rangi potrzebie uczenia się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych oraz znaczeniu umiejętności pracy samodzielnej i zespołowej.
C7 - Uświadomienie znaczenia oddziaływania skutków działalności inżynierskiej i odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

#### 5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
<b>WIEDZA</b>		
W_01	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
W_02	Absolwent ma podstawową wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową i eksploatacją maszyn.	K_W13, K_W14
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
U_01	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_U06, K_U09 K_U16
U_02	Potrafi pozyskać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł oraz poddać je krytycznej ocenie.	K_U01, K_U02

U_03	Absolwent posiadał umiejętność przygotowania dokumentacji w odniesieniu do wykonanego zadania inżynierskiego, a także krótkiej merytorycznej prezentacji.	K_U03, K_U04
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	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_02	Jest świadom rangi pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej i wiążącej się z tym odpowiedzialności.	K_K02

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):**

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	Niestacjonarnych
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	2
W4	Zasada de Saint Venanta. Energia odkształcenia sprężystego.	2	1
W5	Analiza naprężeń w jednokierunkowym i w płaskim stanie naprężenia.	2	1
W6	Liczba Poisson'a. Wyznaczanie naprężeń metodą wykreślną; koło Mohra.	2	2
W7	Wyznaczanie naprężeń głównych.	2	1
W8	Zaliczenie.	1	1
	<b>Razem liczba godzin wykładów</b>	15	10

Lp.	Treści ćwiczeń	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	Niestacjonarnych
C1	Rozciąganie i ściskanie prętów.	2	2
C2	Rozciąganie i ściskanie prętów.	2	1
C3	Charakterystyki geometryczne figur płaskich.	2	1
C4	Charakterystyki geometryczne figur płaskich.	2	1
C5	Momenty bezwładności figur płaskich prostych.	2	2
C6	Momenty bezwładności figur płaskich prostych.	2	1

C7	Momenty bezwładności figur płaskich prostych.	2	1
C8	Zaliczenie.	1	1
	<b>Razem liczba godzin projektów</b>	15	10

### 7. 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 audytoryjne	Komputer i projektor multimedialny; tablica suchościeralna

### 8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

#### 8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się 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	<b>F2:</b> obserwacja/aktywność	<b>P1:</b> egzamin pisemny sprawdzający wiedzę z całego przedmiotu
Ćwiczenia	<b>F2:</b> obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena zadań wykonanych podczas zajęć i jako pracy własnej)	<b>P3:</b> ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze

#### 8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Symbol efektu	Wykład		Ćwiczenia			
	F2	P1	F2	P3	.....	.....
W_01	x	x	x	x		
W_02	x	x	x	X		
W_03				X		
U_01	x	x	x	X		
U_02		x	x	X		
U_03		x		X		
K_01	x			x		
K_02	x					

### 10. Forma zaliczenia zajęć

Forma zaliczenia/egzaminu: zaliczenie z oceną



**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):


Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
<b>Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):</b>		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	<b>30</b>	<b>20</b>
<b>Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):</b>		
Konsultacje	2	2
Czytanie literatury	8	8
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	5	10
Opracowanie sprawdzian	5	10
Konsultacje	2	2
<b>Suma godzin:</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
<b>liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:</b> (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	<b>2</b>	<b>2</b>

**12. Literatura zajęć**

<p><b>Literatura obowiązkowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. M.E. Niezgodziński, T. Niezgodziński, Wytrzymałość materiałów, PWN, Warszawa 2009.</li> <li>2. J. Zielnica, Wytrzymałość materiałów, wyd. II, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 1998.</li> <li>3. Z. Dyląg, A. Jakubowicz, Z. Orłoś, Wytrzymałość materiałów, Tom I i II, WNT, Warszawa 2009.</li> <li>4. G. Janik, Wytrzymałość materiałów. Konstrukcje budowlane, WSiP, Warszawa 2006.</li> <li>5. J. Misiak, Mechanika techniczna. Tom 1. Statyka i wytrzymałość materiałów, WNT, Warszawa 2003.</li> <li>6. E. Cegielski, Wytrzymałość materiałów. Teoria, przykłady, zadania, Politechnika Krakowska, Kraków 2002.</li> <li>7. K. Gołaś, Własności i wytrzymałość materiałów. Laboratorium, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008.</li> </ol>
<p><b>Literatura zalecana / fakultatywna:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. R. Bak, T. Burczyński, Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego, WNT, Warszawa 2009.</li> <li>2. W. Nowacki, Teoria sprężystości, PWN, Warszawa 1970.</li> <li>3. G. Golański, A. Dudek, Z. Bałaga: Metody badania właściwości materiałów. Politechnika Częstochowska, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2011.</li> </ol>

**13. Informacje dodatkowe**

imię i nazwisko sporządzającego	prof. dr hab. inż. Marek Sławomir Soiński
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2022
dane kontaktowe (e-mail)	msoinski@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 studiów</b>	Praktyczny
<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>		B.15

### KARTA ZAJĘĆ / MODUŁU

#### 1. Informacje ogólne

<b>Nazwa zajęć</b>	<b>Podstawy konstrukcji i eksploatacji maszyn</b>
<b>Punkty ECTS</b>	5
<b>Rodzaj zajęć</b>	obowiązkowe/ <b>obieralne</b>
<b>Moduł/specjalizacja</b>	Przedmioty kierunkowe
<b>Język, w którym prowadzone są zajęcia</b>	Język polski
<b>Rok studiów</b>	2
<b>Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia</b>	Dr inż. Marcin Jasiński

#### 2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
wykład	30/15	2/3	5
laboratoria	15/10	2/3	
projekty	30/18	2/3	

#### 3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Mechanika techniczna  
Materiały konstrukcyjne  
Wytrzymałość materiałów

#### 4. Cele kształcenia

C1 - 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
C2 - Student ma wiedzę ogólną dotyczącą standardów i norm technicznych odnoszących się do mechaniki i budowy maszyn.
C3 - 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,
C4 - Student ma umiejętności projektowania maszyn, realizacji procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn, doboru materiałów inżynierskich stosowanych jako elementy maszyn oraz nadzór nad ich eksploatacją.
C5 - 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.

#### 5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
<b>WIEDZA</b>		
W_01	Student ma wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	K_W06
W_02	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów	K_W13
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
U_01	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	K_U03
U_02	Student potrafi obliczać i modelować procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń	K_U09
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie	K_K01

K_02	Student ma świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	K_K03
------	---	-------

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

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

<b>W14</b>	Trybologia. Procesy zużycia elementów maszyn. Węzły ruchowe i smarowanie.	2	1
<b>W15</b>	Modele obliczeniowe części maszyn.	2	1
	<b>Razem liczba godzin wykładów</b>	<b>30</b>	<b>15</b>

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Badania przełożeń przekładni zębatach i pasowych	2	2
L2	Analiza kinematyczna układu napędowego zawierającego przekładnie zębata 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>	<b>15</b>	<b>10</b>

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	1
P2	Wyznaczanie mocy i dobór silnika elektrycznego.	2	1
P3	Dobór i obliczenia przekładni pasowej.	2	2
P4	Obliczenia wałów. Wyznaczenie średnic. Dobór wpustów.	2	2
P5	Obliczenia i dobór łożysk tocznych.	2	1
P6	Obliczenia wytrzymałościowe przekładni zębatej cz I.	2	2
P7	Obliczenia wytrzymałościowe przekładni zębatej cz II.	2	1
P8	Dobór części maszyn i podzespołów zunifikowanych	2	1
P9	Projekt ramy i opracowanie sposobu naciągu pasa klinowego	2	1
P10	Wykonanie rysunku złożeniowego cz I	2	1
P11	Wykonanie rysunku złożeniowego cz II	2	1

P12	Wykonanie rysunku wykonawczego wału	2	1
P13	Wykonanie rysunku wykonawczego koła pasowego	2	1
P14	Prezentacja dokumentacji technicznej zadania projektowego cz I	2	1
P15	Prezentacja dokumentacji technicznej zadania projektowego cz II	2	1
	<b>Razem liczba godzin projektów</b>	30	18

### 7. 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 suchościernalna
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

### 8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

#### 8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się 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 ( <b>wybór z listy</b> )	Ocena podsumowująca (P) - podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się ( <b>wybór z listy</b> )
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)

#### 8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Symbol efektu	Wykład		Laboratoria				Projekt		
	F2	P2	F1	F2	F3	P3	F2	F4	P4
W_01	x	x	x	x	x	x	x	x	x
W_02	x	x	x	x		x	x	x	x

U_01	x	x	x	x	x	x	x		x
U_02	x		x	x		x	x		x
K_01	x	x		x			x	x	x
K_02	x	x		x			x	x	x

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgodna w programie oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %.	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

#### 10. Forma zaliczenia zajęć

Forma zaliczenia/egzaminu: egzamin z oceną

#### 11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
<b>Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):</b>		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	75	35
<b>Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):</b>		
Konsultacje	2	2
Czytanie literatury	13	23
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10	10
Przygotowanie do zajęć projektowych	15	25
Przygotowanie do egzaminu	10	22
<b>Suma godzin:</b>	<b>125</b>	<b>125</b>

<b>liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:</b> (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	<b>5</b>	<b>5</b>
--	----------	----------


## 12. Literatura zajęć

<p><b>Literatura obowiązkowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Z. Osiński, Podstawy konstrukcji maszyn, PWN, Warszawa, 1999.</li> <li>2. M. Dietrich. <i>Podstawy konstrukcji maszyn T1, T2, T3</i>. WNT, 2008 Warszawa</li> <li>3. Z. Osiński, Podstawy konstrukcji maszyn. PWN, Warszawa 2010.</li> <li>4. A. Rutkowski, Części maszyn. WSiP Warszawa 2008.</li> <li>5. L.W. Kurmaz i inni, Podstawy konstrukcji maszyn. Projektowanie. PWN, Warszawa 2003.</li> <li>6. A. Dziama i inni. „Podstawy konstrukcji maszyn. PWN, Warszawa 2002.</li> <li>7. S. Legutko, Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń. WSiP, Warszawa 2004</li> </ol>
<p><b>Literatura zalecana / fakultatywna:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>2. W. Chomczyk. Podstawy konstrukcji maszyn; elementy, podzespoły i zespoły maszyn i urządzeń. WNT, Warszawa 2008.</li> </ol>

## 13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Dr inż. Marcin Jasiński
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2022
dane kontaktowe (e-mail)	mjasinski@ajp.edu.pl
podpis	



	<b>Wydział</b>	Tec4hniczny
	<b>Kierunek</b>	Mechanika i budowa maszyn
	<b>Poziom studiów</b>	Studia pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	Stacjonarne / Niestacjonarne
	<b>Profil studiów</b>	praktyczny
<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>		B.16

### KARTA ZAJĘĆ / MODUŁU

#### 1. Informacje ogólne

<b>Nazwa zajęć</b>	Termodynamika techniczna
<b>Punkty ECTS</b>	4
<b>Rodzaj zajęć</b>	obowiązkowe/ <b>obieralne</b>
<b>Moduł/specjalizacja</b>	Przedmioty kierunkowe
<b>Język, w którym prowadzone są zajęcia</b>	język polski
<b>Rok studiów</b>	2
<b>Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia</b>	Prof. Janusz Szymczyk

#### 2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
wykład	30/15	2/4;	4
ćwiczenia	15/10	2/4;	
laboratoria	15/10	2/4;	

#### 3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Mechanika płynów

#### 4. Cele kształcenia

C1 - zapoznanie z podstawowymi pojęciami z zakresu termodynamiki technicznej  
 C2 - wyrobienie umiejętności analizowania i projektowania układów termodynamicznych  
 C3 - uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialnością za podejmowane decyzje

#### 5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
<b>WIEDZA</b>		

W_01	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
W_02	pojęcia z zakresu termodynamiki technicznej i wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	K_W06
W_03	podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń	K_W10
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
U_01	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru termodynamiki technicznej i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	K_U02
U_02	oblicza i modeluje procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń	K_U09
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	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

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):**

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, skala i pomiar temperatury, Przemiany termodynamiczne, energia wewnętrzna, praca techniczna, entalpia, entropia.	2	1
W2	Pełny opis przemian termodynamicznych, wykresy (p V), (T s), (h s) dla przemian, II zasada termodynamiki – odwracalne i nie odwracalne przemiany termodynamiczne. Obwód Joula dla turbiny gazowej	2	1
W3	Dynamika gazu - przepływ płynów ściśliwych, Zależności termodynamiczne, Zasady zachowania dla przemiany izentropowej,	2	1

W4	Prędkość rozprzestrzeniania się małych zaburzeń ciśnienia i gęstości, prędkość dźwięku, Równanie LAPLACE'A	2	1
W5	Wypływ z kotła (zbiornika, komory spalania), ograniczenie prędkości wypływu. Charakterystyczne stany robocze w pracy dyszy zbieżnej	2	1
W6	Temperatura, gęstość i prędkość dźwięku w funkcji stosunku ciśnień. Temperatura, gęstość w funkcji liczby Macha.	2	2
W7	Parametry gazu w zbiorniku, parametry spoczynku, całkowite, spiętrzenia. Parametry krytyczne	2	1
W8	Techniki pomiarowe przepływu w przepływie poddźwiękowym: przepływ swobodny lub lot samolotu, przepływ w przewodzie	2	1
W9	Wypływ gazu z kotła.	1	2
W10	Przepływ naddźwiękowy -dysza Lavalą. Wypływ obliczeniowy (dopasowany). Charakterystyczne stany pracy dyszy Lavalą.	3	2
W11	Zależność między przyspieszeniem przepływu, jego ekspansją, zmianą temperatury i geometrią dyszy w przepływie poddźwiękowym i naddźwiękowym	2	1
W12	Przepływy niedopasowane w dyszy Lavalą. Konstrukcja dysz Lavalą. Prostopadła fala uderzeniowa w dyszy de Lavalą	2	1
W13	Zmiana parametrów przepływu przy przejściu przez prostopadłą falę uderzeniową.	2	1
W14	Zmiana parametrów całkowitych podczas przejścia przez prostopadłą falę uderzeniową. Fikcyjny przekrój krytyczny. Krytyczna liczba Macha	2	1
W15	Zaliczenie	2	1
<b>Razem liczba godzin wykładów:</b>		<b>30</b>	<b>15</b>

Lp.	Treści ćwiczeń	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarny h	niestacjonarny h
C1	Podstawowe wielkości fizyczne układów termodynamicznych, jednostki układu SI i stosowane w praktyce; przemiany termodynamiczne,	2	1

do Programu studiów na kierunku mechanika i budowa maszyn - studia pierwszego stopnia o profilu praktycznym, stanowiącego załącznik do Uchwały Nr 27/000/2022 Senatu AJP z dnia 21 czerwca 2022 r.

C2	Obiegi termodynamiczne w praktyce, sprawności, obieg Joule'a dla turbiny gazowej	2	2
C3	Dynamika gazów: projektowanie dyszy de Laval (DL) silnika rakietowego, wymiana gazu między dwoma zbiornikami (stan podkrytyczny), Wymieniana gazu między dwoma zbiornikami (stan krytyczny i nadkrytyczny), temperatura w punkcie spiętrzenia 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 fałę uderzeniową, analiza parametrów całkowitych podczas przejścia przez prostopadłą fałę 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

#### 7. 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
Laboratoria	M5, 2c w ramach ćwiczeń analiza modeli, zjawisk, procesów towarzyszących przepływowi płynu – przeprowadzanie doświadczeń	demonstracje z wykorzystaniem modułu bazowego do badań parametrów przepływów

## 8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

### 8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się 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 ( <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

### 8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Symbol efektu	Wykład		Ćwiczenia				Laboratoria			
	F2	P1	F5	P2	.....	.....	F3	P3	.....	.....
W_01	x	x	x					x		
W_02	x	x	x				x	x		
W_03		x	x				x			
U_01	x		x	x			x	x		
U_02	x		x	x			x	x		
K_01		x	x	x				x		

## 10. Forma zaliczenia zajęć

Forma zaliczenia/egzaminu: zaliczenie z oceną

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):


Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
<b>Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):</b>		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	<b>60</b>	<b>35</b>
<b>Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):</b>		
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	10	25
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10	10
Przygotowanie do zaliczenia	10	20
Konsultacje	5	7
<b>Suma godzin:</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:</b> (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	<b>4</b>	<b>4</b>

**12. Literatura zajęć**

<p><b>Literatura obowiązkowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. A. Szymczyk: <i>Termodynamika przemiany izentropowej płynów. Skrypt wykładowy do studiów własnych</i>, Gorzów 2021. Jest dostępny studentom</li> <li>2. J. A. Szymczyk: <i>Ćwiczenia z termodynamiki przemiany izentropowej płynów. Skrypt z ćwiczeniami do studiów własnych</i>, Gorzów 2021. Jest dostępny studentom</li> <li>3. <i>Termodynamika : pomiary : praca zbiorowa / pod redakcją naukową Pawła Gila ; autorzy Rafał Gałek, Paweł Gil, Mariusz Szewczyk, Joanna Wilk, Franciszek Wolańczyk.</i> - Rzeszów : Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, © copyright 2018.</li> <li>4. <i>Termodynamika : Przykłady i zadania / Jerzy Banaszek [et al.].</i> - Wyd. 2 popr. i rozsz. - Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2007.</li> </ol> <p><b>Literatura zalecana / fakultatywna:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Termodynamika techniczna / Jan Szargut.</i> - Wyd. 6. - Gliwice : Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2011.</li> </ol>
---

**13. Informacje dodatkowe**

imię i nazwisko sporządzającego	Prof. Janusz Szymczyk
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2022
dane kontaktowe (e-mail)	<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 studiów</b>	Praktyczny
<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>		B.17

### KARTA ZAJĘĆ / MODUŁU

#### 1. Informacje ogólne

<b>Nazwa zajęć</b>	<b>Wytrzymałość materiałów II</b>
<b>Punkty ECTS</b>	<b>4</b>
<b>Rodzaj zajęć</b>	<b>obowiązkowe/obieralne</b>
<b>Moduł/specjalizacja</b>	<b>Przedmioty kierunkowe</b>
<b>Język, w którym prowadzone są zajęcia</b>	<b>Polski</b>
<b>Rok studiów</b>	<b>3</b>
<b>Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia</b>	<b>prof. dr hab. inż. Marek Sławomir Soiński</b>

#### 2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

<b>Forma zajęć</b>	<b>Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne</b>	<b>Rok studiów/semestr</b>	<b>Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)</b>
<b>wykład</b>	15/10	3/5;	<b>4</b>
<b>ćwiczenia</b>	15/10	3/5;	
<b>laboratoria</b>	30/18	3/5;	

#### 3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

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

#### 4. Cele kształcenia

C1 - 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.
C2 - 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).
C3 - Nabycie przez studentów umiejętności projektowania elementów maszyn, poprzez opanowanie rozwiązywania zagadnień technicznych związanych z doбором tworzyw i obliczeniami wytrzymałościowymi elementu konstrukcyjnego.
C4 - WYROBIENIE umiejętności w zakresie pozyskiwania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł oraz ich interpretowania.
C5 - Opanowanie przez studentów umiejętności przygotowania dokumentacji dotyczącej realizacji zadania inżynierskiego oraz krótkiej merytorycznej prezentacji.
C6 - Nadanie wysokiej rangi potrzebie uczenia się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych oraz znaczeniu umiejętności pracy samodzielnej i zespołowej.
C7 - Uświadomienie znaczenia oddziaływania skutków działalności inżynierskiej i odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

#### 5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
<b>WIEDZA</b>		
W_01	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
W_02	Absolwent ma podstawową wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową i eksploatacją maszyn.	K_W13, K_W14
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
U_01	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 dobrania odpowiednich komponentów projektowanego urządzenia.	K_U06, K_U09 K_U16
U_02	Potrafi pozyskać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł oraz poddać je krytycznej ocenie.	K_U01, K_U02



U_03	Absolwent posiadał umiejętność przygotowania dokumentacji w odniesieniu do wykonanego zadania inżynierskiego, a także krótkiej merytorycznej prezentacji.	K_U03, K_U04
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	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_02	Jest świadom rangi pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej i wiążącej się z tym odpowiedzialności.	K_K02

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):**

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	Niestacjonarnych
W1	Momenty bezwładności. Wyznaczanie momentów bezwładności figur prostych i złożonych.	2	2
W2	Ścinanie proste i techniczne. Podstawy obliczeń wytrzymałościowych konstrukcji ścinanych.	2	1
W3	Skręcanie. Moduł Kirchoffa.	2	1
W4	Zginanie: moment gnący i siła tnąca w belkach prostych.	2	1
W5	Podstawy teorii zginania; wytrzymałość na zginanie, dopuszczalne naprężenia gnące.	2	1
W6	Równanie linii ugięcia belki; strzałka ugięcia.	1	1
W7	Zastosowanie metod energetycznych. Hipotezy wytrzymałościowe.	2	1
W8	Wyboczenie sprężyste, wyboczenie niesprężyste. Wytrzymałość zmęczeniowa – zarys problemu	2	2
	<b>Razem liczba godzin wykładów</b>	15	10

Lp.	Treści ćwiczeń	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	Niestacjonarnych
C1	Momenty bezwładności figur płaskich złożonych.	2	1
C2	Statycznie wyznaczalne układy belek zginanych. Wyznaczenie sił tnących i momentów gnących w belkach.	2	2
C3	Statycznie wyznaczalne układy belek zginanych. Wyznaczenie sił tnących i momentów gnących w belkach.	2	1
C4	Skręcanie wałów okrągłych.	2	1
C5	Skręcanie wałów okrągłych.	2	1

C6	Wytrzymałość złożona – wykorzystanie hipotez wytrzymałościowych.	2	1
C7	Wytrzymałość złożona – wykorzystanie hipotez wytrzymałościowych.	2	1
C8	Podsumowanie i zaliczenie.	1	2
	<b>Razem liczba godzin projektów</b>	15	10

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie do laboratorium. Statyczna próba rozciągania metali (cz. I). Przeprowadzenie eksperymentu.	2	2
L2	Statyczna próba rozciągania metali (cz. II). Analiza uzyskanych wyników; ocena krzywej rozciągania.	2	1
L3	Badania właściwości tworzyw sztucznych	2	1
L4	Badania właściwości tworzyw sztucznych	2	2
L5	Zginanie pręta, obliczanie modułu Younga za pomocą strzałki ugięcia	2	1
L6	Zginanie pręta, obliczanie modułu Younga za pomocą strzałki ugięcia	2	1
L7	Próba udarności metali w temperaturze pokojowej 1	2	1
L8	Próba udarności metali w temperaturze pokojowej 2	2	1
W9	Statyczna próba skręcania 1	2	1
W10	Statyczna próba skręcania 2	2	1
W11	Statyczna próba ściskania 1	2	1
W12	Statyczna próba ściskania 2	2	1
W13	Utrata stateczności prętów. Próba ściskania	2	1
W14	Termin odróbczy	2	1
W15	Podsumowanie i zaliczenie	2	2
	<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>	30	18

#### 7. 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

		udarnośćowy, skręcarka, stanowisko do wyznaczania modułu Younga)
--	--	--

## 8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

### 8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się 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	F2: obserwacja/aktywność	P1: egzamin pisemny sprawdzający 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

### 8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Symbol efektu	Wykład		Ćwiczenia		Laboratoria			
	F2	P1	F2	P3	F1	F2	F3	P3
W_01	X	X	X	X	X	X		
W_02	X	X	X			X		
U_01	X	X	X		X	X	X	X
U_02		X	X			X	X	
U_03		X		X				
K_01	X					X		
K_02	X					X		

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgodna w programie oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %.	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)

81-90 %	dobry plus (4.5)	
91-100 %	bardzo dobry (5.0)	

### 10. Forma zaliczenia zajęć

Forma zaliczenia/egzaminu: zaliczenie z oceną

### 11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
<b>Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):</b>		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	<b>60</b>	<b>38</b>
<b>Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):</b>		
Konsultacje	2	2
Czytanie literatury	8	12
Przygotowanie do ćwiczeń audytorijnych	5	12
Przygotowanie do laboratoriów	10	12
Opracowanie sprawozdań	5	12
Przygotowanie do egzaminu	10	12
<b>Suma godzin:</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:</b> (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	<b>4</b>	<b>4</b>

### 12. Literatura zajęć

#### Literatura obowiązkowa:

1. M.E. Niezgodziński, T. Niezgodziński, Wytrzymałość materiałów, PWN, Warszawa 2009.
2. J. Zielnica, Wytrzymałość materiałów, wyd. II, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 1998.
3. Z. Dyląg, A. Jakubowicz, Z. Orłoś, Wytrzymałość materiałów, Tom I i II, WNT, Warszawa 2009.
4. G. Janik, Wytrzymałość materiałów. Konstrukcje budowlane, WSiP, Warszawa 2006.
5. J. Misiak, Mechanika techniczna. Tom 1. Statyka i wytrzymałość materiałów, WNT, Warszawa 2003.
6. E. Cegielski, Wytrzymałość materiałów. Teoria, przykłady, zadania, Politechnika Krakowska, Kraków 2002.
7. K. Gołaś, Własności i wytrzymałość materiałów. Laboratorium, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008.


#### Literatura zalecana / fakultatywna:

1. R. Bak, T. Burczyński, Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego, WNT, Warszawa 2009.

- |  |
|--|
| 2. W. Nowacki, Teoria sprężystości, PWN, Warszawa 1970.  |
| 3. G. Golański, A. Dudek, Z. Bałaga: Metody badania właściwości materiałów. Politechnika Częstochowska, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2011. |

### 13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	prof. dr hab. inż. Marek Sławomir Soiński
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2022
dane kontaktowe (e-mail)	msoinski@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 studiów</b>	Praktyczny
<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>		B.18

### KARTA ZAJĘĆ / MODUŁU

#### 1. Informacje ogólne

<b>Nazwa zajęć</b>	Inżynieria wytwarzania
<b>Punkty ECTS</b>	5
<b>Rodzaj zajęć</b>	obowiązkowe/ <b>obieralne</b>
<b>Moduł/specjalizacja</b>	Przedmioty kierunkowe
<b>Język, w którym prowadzone są zajęcia</b>	Język polski
<b>Rok studiów</b>	3
<b>Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia</b>	Dr inż. Aneta Jakubus

#### 2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
wykład	30/15	3/5;	5
laboratoria	30/18	3/5;	
projekty	15/10	3/5;	

#### 3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Podstawy technik wytwarzania

#### 4. Cele kształcenia

- C1 - Przekazanie wiedzy podstawowej z zakresu inżynierii wytwarzania w budowie maszyn.  
C2 - Wyrobienie umiejętności doboru technologii, realizacji procesów wytwarzania stosowanych w budowie maszyn.  
C3 - Uświadomienie ważności kształcenia się w aspekcie skutków działalności inżynierskiej.

#### 5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego

<b>WIEDZA</b>		
W_01	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z inżynierią wytwarzania w budowie maszyn.	K_W07, K_W12
W_02	ma podstawową wiedzę z procesów inżynierii wytwarzania w budowie maszyn.	K_W13, K_W14
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
U_01	potrafi posługiwać się właściwie dobranymi metodami pomiarowymi przy projektowaniu procesów w inżynierii wytwarzania.	K_U02, K_U04, K_U19
U_02	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla procesów w inżynierii wytwarzania.	K_U20
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe i ma świadomość skutków działalności inżynierskiej.	K_K01, K_K02

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):**

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	Niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie do wykładów.	2	1
W2	Klasyfikacja technik wytwarzania i ich cechy technologiczne. Podstawowe informacje o modelach, płytach modelowych, rdzeniach.	2	2
W3	Stopy stosowane w odlewnictwie.	2	1
W4	Metody wytapiania stopów odlewniczych.	2	1
W5	Metody wytwarzania odlewów.	2	1
W6	Zjawiska fizyczne występujące w procesach krzepnięcia i stygnięcia odlewów.	2	1
W7	Maszyny i urządzenia stosowane w odlewniach	2	1
W8	Podstawy procesów obróbki plastycznej stopów metali.	2	2
W9	Charakterystyka metod obróbki plastycznej (kucie, wyciskanie, walcowanie, ciągnięcie, tłoczenie).	2	1
W10	Podstawy procesów obróbki plastycznej stopów metali. Procesy kształtowania blach	2	1
W11	Podstawy procesów obróbki plastycznej stopów metali. Procesy kształtowania brył	2	1
W12	Kinematyka obróbki skrawaniem, parametry ruchu, proces skrawania, parametry warstwy skrawanej.	2	1
W13	Obróbka wiórowa: toczenie, struganie wiercenie, rozwiercanie, frezowanie.	2	1
W14	Obróbka ścierna: szlifowanie. Honowanie, docieranie, gładzenie.	2	1
W15	Zaliczenie	2	2

<b>Razem liczba godzin wykładów</b>	30	18
-------------------------------------	----	----

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie do laboratorium. Zapoznanie się z BHP	2	2
L2	Zaprojektowanie modelu odlewniczego do formowania ręcznego.	2	1
L3	Wykonanie modelu odlewniczego za pomocą druku 3D do formowania ręcznego.	2	1
L4	Zaprojektowanie modelu odlewniczego dzielonego. Część 1	2	1
L5	Zaprojektowanie modelu odlewniczego dzielonego. Część 2	2	0
L6	Wykonanie modelu odlewniczego. Część 1	2	2
L7	Wykonanie modelu odlewniczego. Część 2	2	1
L8	Formowanie ręczne	2	1
L9	Przygotowania ciekłego stopu i zalanie formy	2	2
L10	Walcowanie wzdłużne. Wpływ zgniotu na twardość materiału	2	1
L11	Zapoznanie się z obrabiarkami konwencjonalnymi i CNC, procesami obróbki skrawaniem (toczenie, frezowanie)	2	2
L12	Zapoznanie się z obrabiarkami konwencjonalnymi i CNC, procesami obróbki skrawaniem (toczenie, frezowanie) w przedsiębiorstwie produkcyjnym.	2	1
L13	Zapoznanie się z obrabiarkami konwencjonalnymi i CNC, procesami obróbki skrawaniem (struganie, wiercenie) i szlifowania w przedsiębiorstwie produkcyjnym.	2	1
L14	Budowa i obsługa tokarki, narzędzia, oprzyrządowanie, możliwości technologiczne, parametry skrawania. Pokaz toczenia wałka. Pomiar chropowatości powierzchni.	2	1
L15	Zaliczenie laboratorium	2	1
	<b>Razem liczba godzin wykładów</b>	<b>30</b>	<b>18</b>

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Wybór projektów	1	1
P2	Zaprojektowanie procesu technologicznego wykonania odlewu w formach piaskowych.	2	2
P3	Zaprojektowanie procesu technologicznego wykonania odlewu w formach piaskowych. Wyznaczenie objętości odlewu	2	1



P4	Zaprojektowanie procesu technologicznego wykonania odlewu w formach piaskowych. Obliczanie układu wlewowego	2	1
P5	Zaprojektowanie procesu technologicznego wykonania odlewu w formach piaskowych. Dobór kształtu i wymiarów elementów układu wlewowego	2	1
P6	Zaprojektowanie procesu technologicznego wykonania odlewu w formach piaskowych. Konstrukcja i obliczanie układu zasilającego	2	1
P7	Zaprojektowanie procesu technologicznego wykonania odlewu w formach piaskowych. Opracowanie rysunku koncepcji technologicznej, zespołu modelowego i formy odlewniczej	2	1
P8	Zaliczenie projektów	2	2
	<b>Razem liczba godzin projektów</b>	15	10

#### 8. 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

#### 8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

##### 8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się 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	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)

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)**

Symbol efektu	Wykład		Laboratorium			Projekt		
	F2	P2	F2	F3	P3	F2	F4	P4
W_01		x				X		X
W_02	x	x				X		X
U_01			x		x	X	X	X
U_02				X	x	X	X	X
K_01	x		x		x	X		X

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgodna w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %.	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

**10. Forma zaliczenia zajęć**

Forma zaliczenia/egzaminu: zaliczenie z oceną

**11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):**

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
<b>Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):</b>		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	<b>75</b>	<b>43</b>
<b>Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):</b>		
Konsultacje	5	5


Czytanie literatury	5	12
Wykonanie sprawozdań	15	20
Przygotowanie do sprawdzianu (wejściówki)	15	25
Przygotowanie do kolokwium	10	20
<b>Suma godzin:</b>	<b>125</b>	<b>125</b>
<b>liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:</b> (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	<b>5</b>	<b>5</b>

## 12. Literatura zajęć

<p><b>Literatura obowiązkowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. Zawora, Podstawy technologii maszyn. WSiP, Warszawa 2008.</li> <li>2. M. Perzyk, S. Waszkiewicz, M. Kaczorowski, A. Jopkiewicz, Odlewnictwo. WNT, Warszawa 2013.</li> <li>3. Z. Peter, G. Samołyk, Podstawy technologii obróbki plastycznej metali. Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2013.</li> <li>4. W. Grzesik, Podstawy skrawania materiałów konstrukcyjnych. WNT, Warszawa 2010.</li> <li>5. M. Feld, Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. WNT, Warszawa 20012.</li> </ol> <p><b>Literatura zalecana / fakultatywna:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. T. Karpiński, Inżynieria produkcji. WNT, Warszawa 2013.</li> <li>2. Praca zbiorowa, Poradnik Inżyniera, Obróbka skrawaniem. WNT, Warszawa 2001.</li> <li>3. Praca zbiorowa pod redakcją H. Żebrowskiego, Techniki wytwarzania. Obróbka wiórowa, ścierna i erozyjna, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004</li> <li>4. W. Przybylski, M. Deja, Komputerowe wspomaganie wytwarzania maszyn. Podstawy i zastosowanie. WNT, Warszawa 2007.</li> </ol>
---

## 13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Prof. dr hab. inż. Mirosław Urbaniak
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2022
dane kontaktowe (e-mail)	murbaniak@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 studiów</b>	Praktyczny
<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>		B.19

### KARTA ZAJĘĆ / MODUŁU

#### 1. Informacje ogólne

<b>Nazwa zajęć</b>	Podstawy inżynierii odwrotnej
<b>Punkty ECTS</b>	4
<b>Rodzaj zajęć</b>	obowiązkowe/ <b>obieralne</b>
<b>Moduł/specjalizacja</b>	Przedmioty kierunkowe
<b>Język, w którym prowadzone są zajęcia</b>	język polski
<b>Rok studiów</b>	3
<b>Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia</b>	mgr inż. Konrad Stefanowicz

#### 2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
wykład	15/10	3/6;	4
laboratoria	30/18	3/6;	
projekty	15/10	3/6;	

#### 3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Rysunek techniczny i CAD, Inżynieria wytwarzania

#### 4. Cele kształcenia

- C1 - Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw inżynierii odwrotnej
- C2 - Przekazanie wiedzy z zakresu podstawowych metod i narzędzi stosowanych w inżynierii odwrotnej
- C3 - WYROBIENIE UMIEJĘTNOŚCI POSŁUGIWANIA METODAMI I NARZĘDZIAMI DO PROJEKTOWANIA I WERYFIKACJI PROCESÓW INŻYNIERII ODWROTNEJ
- C4 - WYROBIENIE UMIEJĘTNOŚCI ZWIĄZANYCH Z FORMUŁOWANIEM SPECYFIKACJI PROCESÓW INŻYNIERII ODWROTNEJ
- C5 - UŚWIADOMIENIE WAŻNOŚCI KSZTAŁCENIA SIĘ W KONTEKŚCIE SKUTKÓW DZIAŁALNOŚCI INŻYNIERSKIEJ

#### 5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
<b>WIEDZA</b>		
W_01	ma wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia z zakresu podstaw inżynierii odwrotnej	K_W05
W_02	zna podstawowe metody i narzędzia stosowane w inżynierii odwrotnej	K_W12, K_W14
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
U_01	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
U_02	potrafi ocenić efektywność procesów i urządzeń, stosując techniki oraz narzędzia sprzętowe i programowe	K_U12, K_U13
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w zakresie inżynierii odwrotnej	K_K01

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):**

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

do Programu studiów na kierunku mechanika i budowa maszyn - studia pierwszego stopnia o profilu praktycznym,  
stanowiącego załącznik do Uchwały Nr 27/000/2022 Senatu AJP  
z dnia 21 czerwca 2022 r.

L1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Zapoznanie ze stanowiskami laboratoryjnymi.	1	1
L2	Skanowanie 3D detali.	3	2
L3	Skanowanie 3D detali.	2	1
L4	Skanowanie 3D detali.	2	1
L5	Proces inżynierii odwrotnej detali w oprogramowaniu.	2	1
L6	Proces inżynierii odwrotnej detali w oprogramowaniu.	2	1
L7	Proces inżynierii odwrotnej detali w oprogramowaniu.	2	1
L8	Proces inżynierii odwrotnej detali w oprogramowaniu.	2	1
L9	Proces inżynierii odwrotnej detali w oprogramowaniu.	2	1
L10	Naprawa istniejących modeli CAD.	2	1
L11	Naprawa istniejących modeli CAD.	2	1
L12	Modyfikacje istniejących modeli CAD na podstawie pomiaru fizycznego elementu.	2	2
L13	Modyfikacje istniejących modeli CAD na podstawie pomiaru fizycznego elementu.	2	1
L14	Modyfikacje istniejących modeli CAD na podstawie pomiaru fizycznego elementu.	2	1
L15	Zaliczenie	2	2
	<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>	30	18

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

#### 7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

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

do Programu studiów na kierunku mechanika i budowa maszyn - studia pierwszego stopnia o profilu praktycznym, stanowiącego załącznik do Uchwały Nr 27/000/2022 Senatu AJP z dnia 21 czerwca 2022 r.

Wykład	M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratoria	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

## 8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

### 8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się 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 ( <b>wybór z listy</b> )	Ocena podsumowująca (P) - podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się ( <b>wybór z listy</b> )
Wykład	F2 - obserwacja/aktywność	P2 - kolokwium ustne lub pisemne podsumowujące semestr w postaci testu, ocena wyniku z przyjętej gradacji punktowej
Laboratoria	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)

### 8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Symbol efektu	Wykład		Laboratorium			Projekt		
	F2	P2	F2	F3	P3	F2	F4	P4
W_01		x				X		X
W_02	x	x				X		X
U_01			x		x	X	X	X
U_02				X	x	X	X	X
K_01	x		x		x	X		X

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgodna w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

### 10. Forma zaliczenia zajęć

Forma zaliczenia/egzaminu - zaliczenie z oceną

### 11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
<b>Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):</b>		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	<b>60</b>	<b>38</b>
<b>Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):</b>		
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 pkt ECTS przypisana do zajęć:</b> (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	<b>4</b>	<b>4</b>

### 12. Literatura zajęć

#### Literatura obowiązkowa:

- Olszewski H.: LABORATORIUM SZYBKIEGO PROTOTYPOWANIA : Inżynieria odwrotna. Elbląg: Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Elblągu, 2012.



- |   |
|---|
| 2. Hylewski D., Dyrbuś G., Kaźmierczak M., Kolka A., Kosmol J." Laboratorium z Inżynierii Odwrotnej (Reverse Engineering)," Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, (2010) |
|---|

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

- |   |
|---|
| 1. Tadeusiewicz Ryszard, Zaremba-Śmietański Jacek, Pozyskiwanie obrazów medycznych oraz ich przetwarzanie, analiza, automatyczne rozpoznawanie i diagnostyczna interpretacja, Wydawnictwo Studenckiego Towarzystwa Naukowego, Kraków, 2011. |
|---|

**13. Informacje dodatkowe**

imię i nazwisko sporządzającego	mgr inż. Konrad Stefanowicz
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2022
dane kontaktowe (e-mail)	<a href="mailto:kstefanowicz@ajp.edu.pl">kstefanowicz@ajp.edu.pl</a>
podpis	