

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA

PROGRAM STUDIÓW

Nazwa kierunku studiów: Fizyka Techniczna

Cykl kształcenia rozpoczynający się od roku akademickiego 2024/2025

Poziom: **studia drugiego stopnia**

Profil: **ogólnoakademicki**

Forma studiów: **studia stacjonarne**

Tytuł zawodowy: **magister**

1. Ogólna charakterystyka kierunku studiów

Podstawowe informacje o kierunku			
Nazwa kierunku studiów:	Fizyka Techniczna		
Poziom:	studia drugiego stopnia, 7 poziom PRK		
Profil:	ogólnoakademicki		
Forma lub formy studiów:	studia stacjonarne		
Liczba semestrów:	3		
Klasyfikacja ISCED:	0719		
Łączna liczba punktów ECTS, konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	90		
Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów:	1129		
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:	magister		
Zakresy (jeśli dotyczy)	Optometria Nanomateriały i nanotechnologie		
Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się			
	Dziedzina	Dyscyplina	Udział % (liczby łączne całkowite)
Dyscyplina wiodąca (przypisano ponad 50% efektów uczenia się):	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych	Inżynieria materiałowa	51
Dodatkowa dyscyplina naukowa , do której odnoszą się efekty uczenia się:	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych	Nauki fizyczne	39
Dodatkowa dyscyplina naukowa , do której odnoszą się efekty uczenia się:	dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu	Nauki medyczne	10

2. Opis sylwetki absolwenta, obejmujący opis ogólnych celów kształcenia oraz możliwości zatrudnienia i kontynuacji kształcenia przez absolwentów studiów

Absolwent kierunku Fizyka Techniczna posiada poszerzoną, usystematyzowaną i pogłębioną wiedzę z dziedziny nauk fizycznych i technicznych oraz posiada wiedzę specjalistyczną w wybranym zakresie. Absolwent posiada umiejętność pozyskiwania wiedzy z literatury naukowej i specjalistycznej. Potrafi organizować pracę i kierować pracą zespołu. Absolwent ma wiedzę i umiejętności umożliwiające podjęcie pracy w jednostkach badawczych, w przemyśle. Dysponuje ponadto znajomością minimum jednego języka obcego na poziomie B2+. W zreformowanym szkolnictwie podstawowym i średnim absolwent kierunku (po ukończeniu specjalistycznych kursów pedagogicznych) ma odpowiednie kwalifikacje do pracy w charakterze nauczyciela przedmiotów bloku programowego matematyka, fizyka, informatyka. Absolwent posiada nawyki ustawicznego uczenia się i własnego rozwoju zawodowego oraz jest przygotowany do podejmowania wyzwań badawczych i do kontynuacji edukacji na studiach trzeciego stopnia (doktoranckich).

3. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów:

Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące program studiów		
Opis wskaźnika	Liczba godzin	Punkty ECTS
Liczba godzin zajęć prowadzonych na kierunku studiów przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy	1005/1129	
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego		2
Wymiar praktyk zawodowych oraz liczbę punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach tych praktyk	nie dotyczy	nie dotyczy
Liczba punktów ECTS dla dyscypliny wiodącej		46
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia		44,4
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (nie mniejszą niż 5 punktów ECTS), w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne		5

Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta		52
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego, którym nie przypisuje się ani efektów uczenia się, ani punktów ECTS	nie dotyczy	
Liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów,		40
Liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności		40
Liczba punktów ECTS przypisaną do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne		33

4. Opis zasad i formy odbywania praktyk studenckich, o ile przewiduje je program studiów.

Nie dotyczy

5. Opis efektów uczenia się dla kierunku: Fizyka Techniczna

Poziom i forma studiów:	<i>drugiego stopnia</i>		<i>stacjonarne</i>	
Profil:	<i>ogólnoakademicki</i>			
Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu *)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie **)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich***)
		7	7	7
Osoba posiadająca kwalifikacje <i>drugiego stopnia</i>				
w zakresie wiedzy				
K_W01	Potrafi w pogłębionym stopniu samodzielnie	P7S_UW	P7S_WG	

	<p>odtworzyć podstawowe twierdzenia i prawa oraz ich dowody, a także znaczenie tych teorii dla postępu nauk technicznych, ścisłych i medycznych, poznania świata i rozwoju ludzkości w szczególności w zakresie materiałoznawstwa / fizyki ciała stałego materiałów amorficznych i nanokrystalicznych oraz optyki geometrycznej, falowej, instrumentalnej i patofizjologicznej w zależności od kształconego zakresu.</p>			
K_W02	<p>Zna i rozumie w pogłębionym stopniu aktualne kierunki rozwoju fizyki technicznej i najnowsze odkrycia w zakresie optyki stosowane do pomiarów</p>	P7S_UW	P7S_WG	

	<p>parametrów fizyko-chemicznych i funkcjonalnych materiałów amorficznych i nanokrystalicznych, jakości odwzorowania układów inżynierskich i biologicznych w szczególności oka ludzkiego i urządzeń służących do jego diagnostyki.</p>			
K_W03	<p>Zna i rozumie w pogłębionym stopniu najnowsze teorie w zakresie psychofizycznej natury procesu widzenia, fizjologii widzenia, przetwarzania informacji wzrokowej oraz warunków funkcjonowania w środowisku wzrokowym i potrafi przenieść tę wiedzę na nauki techniczne i ścisłe.</p>	P7S_UW	P7S_WG	
K_W04	<p>Zna i rozumie w pogłębionym stopniu najnowsze teorie w zakresie</p>	P7S_UW	P7S_WG	

	<p>patologii i zaburzeń procesu widzenia; zna metodykę pomiaru stosowaną w ich metrologii, urządzenia diagnostyczne, rehabilitacyjne i zasady ich funkcjonowania, materiały stosowane do protezowania narządu wzroku (rodzaje i konstrukcje) oraz charakter ich stosowania.</p>			
K_W05	<p>Zna w zaawansowanym stopniu budowę układów pomiarowych stosowanych do badań w fizyce, medycynie i przemyśle oraz sposoby analizy danych doświadczalnych.</p>	P7S_UW	P7S_WG	
K_W06	<p>Zna zasady prawne i etyczne związane z działalnością naukową, dydaktyczną oraz wdrożeniową w naukach</p>	P7S_UW	P7S_WK	

	<p>technicznych, ścisłych i przyrodniczych oraz ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.</p>			
K_W07	<p>Zna w pogłębionym stopniu wpływ wybranych czynników fizycznych, chemicznych i materiałów molekularnych na materię i organizm ludzki.</p>	P7S_UW	P7S_WG	
K_W08	<p>Zna w pogłębionym stopniu własności fizykochemiczne materiałów inżynierskich oraz metody ich kształtowania w procesach technologicznych.</p>	P7S_UW	P7S_WG	
K_W09	<p>Zna w pogłębionym stopniu teoretyczne podstawy budowy, zasady działania aparatury i urządzeń naukowych oraz diagnostycznych a także procedury prowadzenia badań związanych</p>	P7S_UW	P7S_WG	

	ze studiowanym zakresem.			
K_W10	Zna w pogłębionym stopniu najnowsze narzędzia informatyczne i metody numeryczne oraz statystyczne stosowane w projektowaniu i analizie procesów technicznych, fizycznych i przyrodniczych charakterystycznych dla kształconego zakresu.	P7S_UW	P7S_WG	
K_W11	Zna i rozumie zasady konstrukcji gramatycznych i słownictwo języka obcego, ogólnego oraz specjalistycznego w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego	P7U_W	P7S_WK	

	Systemu Opisu Kształcenia Językowego.			
w zakresie umiejętności				
K_U01	Potrafi ilościowo i jakościowo opisywać zjawiska fizyczne, inżynierskie i biofizyczne oraz zastosować matematykę wyższą do ilościowego rozwiązywania zagadnień i modelowania zjawisk i procesów przemysłowych i fizycznych (w tym biofizycznych związanych z procesem widzenia).	P7S_UU	P7S_UW	P7S_UW
K_U02	Potrafi zaplanować i wykonać eksperyment, oszacować błąd pomiarowy, wykonać opracowanie wykonanego eksperymentu, graficznie przedstawić wyniki pomiarów oraz zinterpretować otrzymane wyniki.	P7S_UU	P7S_UW	P7S_UW

K_U03	<p>Analizuje problemy, procesy i zjawiska fizyczne, inżynierskie i biofizyczne z wykorzystaniem standardowych metod i narzędzi, potrafi zinterpretować oraz w spójny i przejrzysty sposób opracować i zaprezentować wyniki przeprowadzonych analiz właściwych dla studiowanego kierunku i zakresu.</p>	P7S_UU	<p>P7S_UW P7S_UK</p>	<p>P7S_UW P7S_UK</p>
K_U04	<p>Potrafi wykorzystać istniejące pakiety oprogramowania do numerycznego rozwiązywania niektórych problemów analitycznych właściwych dla studiowanego kierunku i zakresu.</p>	P7S_UU	P7S_UW	P7S_UW
K_U05	<p>Potrafi uczyć się samodzielnie i realizować własne uczenie się przez całe życie.</p>	P7S_UU	P7S_UU	
K_U06	<p>Potrafi wyszukiwać</p>	P7S_UU	P7S_UK	P7S_UW

	<p>i gromadzić dane z literatury naukowej, przetwarzać je, przekazywać i prezentować w języku polskim i angielskim, uczestniczyć w debacie i komunikować się stosując specjalistyczną terminologię.</p>		P7S_UW	
K_U07	<p>Potrafi obsługiwać wybrany specjalistyczny sprzęt i aparaturę badawczą charakterystyczną dla kształconego kierunku i zakresu z zachowaniem zasad BHP.</p>	P7S_UU	P7S_UW	P7S_UW
K_U08	<p>Jest w stanie samodzielnie przygotować obszerne opracowanie naukowe, techniczne lub diagnozę (ustne i pisemne) w oparciu o literaturę naukową lub dostępne systemy</p>	P7S_UU	P7S_UK P7S_UW	P7S_UW

	bazodanowe poprzedzając to dokonaniem oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji.			
K_U09	Potrafi zaprojektować i wykonać typowe dla zakresu urządzenie, metodologię pomiaru, system lub proces, dokonać drobnych napraw aparatury używając właściwych metod, technik, narzędzi i materiałów.	P7S_UU	P7S_UW	P7S_UW
K_U10	Umie wykorzystać grafikę komputerową do tworzenia dokumentacji technicznej i/lub medycznej. Potrafi czytać dokumentację techniczną.	P7S_UU	P7S_UW	P7S_UW
K_U11	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań z zakresu fizyki technicznej charakterystycznych dla kształconego	P7S_UU	P7S_UW	P7S_UW

	zakresu.			
K_U12	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P7S_UU	P7S_UK	
K_U13	Potrafi planować i organizować pracę oraz pracować zarówno w zespole jak i indywidualnie.	P7S_UU	P7S_UO	P7S_UK
K_U14	Rozumie potrzebę rozwoju osobistego i wykazuje gotowość stałego samokształcenia.	P7S_UU	P7S_UU	
w zakresie kompetencji społecznych				
K_K01	Krytycznie odnosi się do posiadanej wiedzy i rozumie jej znaczenie w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.		P7S_KK	
K_K02	Rozumie konieczność wypełniania zobowiązań społecznych, oraz podejmowania działań na rzecz interesu publicznego.		P7S_KO	P7S_KR

K_K03	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.		P7S_KO	
K_K04	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, przestrzega zasad etyki zawodowej i wymaga tego od innych oraz dba o dorobek i tradycje zawodu.		P7S_KR	P7S_KR
K_K05	Krytycznie odnosi się do posiadanej wiedzy i potrafi zasięgnąć opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.		P7S_KK	P7S_KK

*Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6 lub 7, zawartej w załączniku do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji.

**Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

***Dotyczy wyłącznie kierunków studiów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich – symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

6. Harmonogram realizacji programu studiów (siatka dydaktyczna) z podziałem na semestry i lata cyklu kształcenia, z zaznaczeniem modułów podlegających wyborowi przez studenta oraz zakresów studiów.

Semestr 1

Kod	Nazwa przedmiotu	Godziny						ECTS	Egzamin
		Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Inne		
Przedmioty ogólne nietechniczne									
WIP-FT-D2-SZBHP-01	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	4							
WIP-FT-D2-OWI-01	Ochrona własności intelektualnej	15	15					30	2
WIP-FT-D2-JO-01	Język obcy			30				30	2
WIP-FT-D2-PP-01	Psychologia pracy	15	15					30	2
Przedmioty podstawowe									
WIP-FT-D2-PLII-01	Physics laboratory II				45			45	3
Przedmioty kierunkowe – oferta 1									
WIP-FT-D2-MPO-01	Materiały polimerowe w optyce	15	15					30	2
WIP-FT-D2-MP-01	Materiały polimerowe								
WIP-FT-D2-MNO-01	Metody numeryczne w optometrii	15			30			45	3
WIP-FT-D2-MN-01	Metody numeryczne								
Przedmioty obieralne – oferta 2									

WIP-FT-D2-RRC-01	Równania różniczkowe cząstkowe	15						45	2	
WIP-FT-D2-RPST-01	Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna		30							
WIP-FT-D2-PS-01	Pakiety statystyczne			30						
Przedmioty obieralne-oferta 3										
WIP-FT-D2-IK-01	Inżynieria kwantowa	30	30					60	3	
WIP-FT-D2-MiMM-01	Magnetyzm i materiały magnetyczne									
WIP-FT-D2-FCK-01	Fizyka ciekłych kryształów									
WIP-FT-D2-TCH-01	Teoria chaosu									
WIP-FT-D2-MT-01	Mechanika techniczna			30						
Zakres: Optometria										
WIP-FT-D2-AiFW-01	Anatomia i fizjologia wzroku	30						30	2	+
WIP-FT-D2-PUW-01	Patologia układu widzenia	30						30	2	
WIP-FT-D2-OI-01	Optometria I	30			30			60	4	+
WIP-FT-D2-TOiOIII-01	Technologie optyczne i okularowe III	15			30			45	2	
WIP-FT-D2-PO-01	Podstawy okulistyki	15						15	1	
Zakres: Nanomateriały i nanotechnologie										
WIP-FT-D2-FCWiN-01	Fizyka cienkich warstw i nanostruktur	15	15					30	2	
WIP-FT-D2-MPiIP-01	Materiały półprzewodnikowe i inżynieria pasmowa	30	15					45	3	+
WIP-FT-D2-MBN-01	Metody badania nanomateriałów	30			30			60	4	+
WIP-FT-D2-PMBO-01	Podstawy mikroskopii bliskich oddziaływań	30	15					45	2	
SUMA								495	30	

SUMA dla zakresu: Optometria	120			60			180	11	
SUMA dla zakresu: Nanomateriały i nanotechnologie	105	45		30			180	11	

Semestr 2

Kod	Nazwa przedmiotu	Godziny						ECTS	Egzamin	
		Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Inne			SUMA
Przedmioty podstawowe										
WIP-FT-D2-FL-02	Physics laboratory II				45			45	3	
WIP-FT-D2-FFSZW	Fizyka fazy skondensowanej-zagadnienia wybrane	30		30				60	4	+
Przedmioty kierunkowe-Przedmioty obieralne-oferta 4										
WIP-FT-D2-SUO-02	Spektrometria układów optycznych	30						30	2	
WIP-FT-D2-ESTW-02	Elementy szczególnej teorii względności									
WIP-FT-D2-BO-02	Biomechanika oka	15						15	1	
WIP-FT-D2-WZMK-02	Wybrane zagadnienia z mechaniki kwantowej									
WIP-FT-D2-OWZ-02	Optyka - wybrane zagadnienia	30	15	30				75	5	+
WIP-FT-D2-FIK-02	Fizyka informacji kwantowej									
WIP-FT-D2-MO-02	Materiałoznawstwo optyczne	15						15	1	
WIP-FT-D2-M-02	Materiałoznawstwo									
Zakres: Optometria										
WIP-FT-D2-PR-02	Pomiary refrakcji	30		15	30			75	5	+

WIP-FT-D2-OII-02	Optometria II	30			30			60	4	+
WIP-FT-D2-NW-02	Neurofizjologia wzroku	15						15	1	
WIP-FT-D2-SiRUW-02	Słabowidzenie i rehabilitacja układu wzrokowego	15						15	1	
WIP-FT-D2-PiAO-02	Pomiary i aparatura okulistyczna	30			30			60	3	+
Zakres: Nanomateriały i nanotechnologie										
WIP-FT-D2-TiMUP-02	Technologia i materiały ultrawysokiej próżni	30			30			60	4	+
WIP-FT-D2-MMCKP-02	Materiały molekularne, ciekłe kryształy i polimery	30	15					45	3	
WIP-FT-D2-FiISK-02	Fotonika i inżynieria stanów kwantowych	15	15					30	2	
WIP-FT-D2-MR-02	Metody rezonansowe	30			30			60	3	
WIP-FT-D2-FiMF-02	Ferroelastyczność i materiały ferroiczne	15	15					30	2	
SUMA								465	30	

SUMA dla zakresu: Optometria	120		15	90			225	14	
SUMA dla zakresu: Nanomateriały i nanotechnologie	120	45		60			225	14	

Semestr 3

Kod	Nazwa przedmiotu	Godziny							ECTS	Egzamin
		Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Inne	SUMA		
Przedmioty kierunkowe										

WIP-FT-D2-SD-03	Seminarium dyplomowe		30					30	3	
WIP-FT-D2-PPD-03	Przygotowanie pracy magisterskiej i przygotowanie do egzaminu dyplomowego								20	
Zakres: Optometria										
WIP-FT-D2-WO-03	Widzenie obuoczne	15			30			45	2	+
WIP-FT-D2-KiWB-03	Kolorymetria i widzenie barw	15			15			30	2	
WIP-FT-D2-F-03	Farmakologia	15						15	1	
WIP-FT-D2-EZO-03	Etyka zawodu optometrysty	15						15	1	
WIP-FT-D2-SK-03	Soczewki kontaktowe	15			15			30	2	
Zakres: Nanomateriały i nanotechnologie										
WIP-FT-D2-MA-03	Materiały amorficzne	30	30					60	3	+
WIP-FT-D2-SAiM-03	Struktury atomowe i molekularne	15	15					30	2	
WIP-FT-D2-UiMES-03	Układy i materiały elektroniki spinowej	15	15					30	2	
WIP-FT-D2-EZ-03	Etyka zawodowa	15						15	1	
SUMA								165	30	

SUMA dla zakresu: Optometria	75			60				135	8	
SUMA dla zakresu: Nanomateriały i nanotechnologie	75	45						135	8	

7. Matryca efektów uczenia się dla kierunku.

SEU* WIP- -FT-D2-	K_W01	K_W02	K_W03	K_W04	K_W05	K_W06	K_W07	K_W08	K_W09	K_W10	K_W11	K_U01	K_U02	K_U03	K_U04	K_U05	K_U06	K_U07	K_U08	K_U09	K_U10	K_U11	K_U12	K_U13	K_U14	K_K01	K_K02	K_K03	K_K04	K_K05
	Przedmioty ogólne-nietechniczne																													
SZBHP-01																		X											X	
OWI-01						X													x					X					X	
JO-01											X												X							
PP-01						X										X	X								X	X		X		X
	Przedmioty podstawowe																													
FLII-01	X									X		X		X								X	X	X		X		X	X	
FLII-02	X									X		X		X								X	X	X		X		X	X	
FFSWZ-02	X													X																
	Przedmioty kierunkowe																													
MPO-01	X			X				X	X					X		X	X		X			X		X	X				X	X
MP-01	X	X	X	X	X		X	X							X	X		X		X		X		X	X	X			X	X
MNwO-01	X		X		X										x						X									
MN-01	X		X		X									X							X									
SUO-02	X	X	X	X				X																						

8. Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się w Politechnice Częstochowskiej (nie dotyczy praktyk)

L.p.	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się	Opis
1	egzamin pisemny	Egzamin pisemny może przyjąć formę odpowiedzi na pytania lub testy typu jedno lub wielokrotnego wyboru (MCQ – Multiple Choice Questions), wielokrotnej odpowiedzi (MRQ – Multiple Response Questions), dopasowanie odpowiedzi, wyboru TAK/NIE.
2	egzamin ustny	Egzamin ustny ma na celu weryfikację wiedzy, poziomu zrozumienia oraz umiejętności dokonania analizy, syntezy i rozwiązania problemu.
3	kolokwium	Kolokwium może przyjąć formę kartkówki, pisemnej formy odpowiedzi na pytania lub rozwiązania problemu (zadania).
4	test	Test może przyjąć formę: jedno lub wielokrotnego wyboru (MCQ – Multiple Choice Questions), wielokrotnej odpowiedzi (MRQ – Multiple Response Questions), dopasowanie odpowiedzi, wyboru TAK/NIE.
5	odpowiedź ustna	Odpowiedź ustna ma na celu weryfikację wiedzy, poziomu zrozumienia oraz umiejętności dokonania analizy, syntezy i rozwiązania problemu.
6	sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych może przyjąć formę papierową lub elektroniczną w postaci raportu, zestawienia lub opisu, który będzie zawierać cel, przebieg wykonywanego ćwiczenia oraz wnioski.
7	wykonanie projektu	Wykonanie projektu polega na zrealizowaniu założeń projektu oraz rozwiązywaniu przez studentów wskazanych problemów w oparciu o posiadaną wiedzę.
8	przygotowanie prezentacji, sprawozdania lub referatu	Przygotowanie prezentacji multimedialnej może być realizowane indywidualnie lub zespołowo. Przygotowanie sprawozdania lub referatu może przyjąć formę papierową lub elektroniczną w postaci raportu, zestawienia lub opisu, który będzie zawierać cel, przebieg oraz wnioski.

9	udział w dyskusji (aktywność na zajęciach)	Udział w dyskusji (aktywność na zajęciach), podczas której ocenie podlega przygotowanie studenta do zajęć, podjęcie dyskusji, udział w dyskusji, odpowiedź na pytania prowadzącego, zaangażowanie w dyskusję, umiejętność podsumowania dyskusji i wyciągnięcia wniosków. Dyskusja może przyjąć charakter panelu (dyskusji obserwowanej), wywiadu, dialogu, okrągłego stołu lub dyskusji typu seminaryjnego.
10	prace przejściowe	Prace przejściowe to pisemne opracowania, które mają na celu szczegółowe opisanie oraz analizę rozwiązywanego problemu lub omawianego zagadnienia. Prace przejściowe powinny zawierać stronę tytułową z tematem, spis treści, wstęp, zawierający krótkie omówienie tematyki, celu oraz zakresu pracy, merytoryczna treść pracy, zgodna z jej zakresem i tematem, wnioski wraz z oceną rozwiązywanego problemu, spis wykorzystanej literatury źródłowej, załączniki: tabele, rysunki, itp.
11	praca dyplomowa	Praca dyplomowa jest samodzielnym opracowaniem określonego zagadnienia, prezentującym wiedzę i umiejętności studenta integralne z danym kierunkiem studiów, poziomem i profilem oraz potwierdzającym umiejętności samodzielnego analizowania i wnioskowania. Forma jest szczegółowo opisana w rozdziale VI Regulaminu studiów Politechniki Częstochowskiej.
12	egzamin dyplomowy	Egzamin dyplomowy - zgodnie z zapisami zawartymi w rozdziale VII i VIII Regulaminu studiów Politechniki Częstochowskiej.

9. Warunki ukończenia studiów.

Warunkiem ukończenia studiów i uzyskania dyplomu ukończenia studiów jest:

- Uzyskanie efektów uczenia się określonych w programie studiów;
- Złożenie egzaminu dyplomowego;
- Pozytywna ocena pracy dyplomowej.

Praca dyplomowa magisterska powinna mieć charakter praktyczny (badawczy lub projektowy). Pracę dyplomową student wykonuje pod kierunkiem promotora, z którym ustala cel i zakres pracy oraz sposób jej realizacji. Student ma prawo do zaproponowania własnego tematu pracy dyplomowej w ramach kończącego kierunku studiów, uwzględniającego jego zainteresowania naukowe i zawodowe.

Studenci zobowiązani są do złożenia pracy dyplomowej zgodnie z Regulaminem Studiów. Praca dyplomowa winna być złożona w formie tekstowej wraz z jej zapisem cyfrowym.

Student, który nie złożył pracy dyplomowej w określonym terminie, zostaje skreślony z listy studentów. Oceny pracy dyplomowej dokonuje promotor oraz recenzent.

Po przedłożeniu pracy wyznaczany jest termin egzaminu dyplomowego. Egzamin dyplomowy jest egzaminem ustnym i składa się z egzaminu kierunkowego oraz obrony pracy dyplomowej. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu dyplomowego jest wypełnienie przez studenta obowiązków wynikających z planu studiów i programu nauczania oraz uzyskanie przez studenta pozytywnej oceny z pracy dyplomowej.

Na egzaminie kierunkowym student powinien wykazać się wiedzą z danego kierunku studiów. Warunkiem przystąpienia do obrony pracy dyplomowej jest uzyskanie z egzaminu kierunkowego oceny co najmniej dostatecznej.

10. Zajęcia lub grupy zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia, wraz z przypisaniem do nich efektów uczenia się i treści programowych zapewniających uzyskanie tych efektów oraz sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia.

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów w trakcie całego cyklu kształcenia

(tabelę należy przygotować dla każdego semestru studiów odrębnie)

Rok studiów: pierwszy **Semestr:** pierwszy

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30 **Łączna liczba godzin zajęć** (w semestrze): 495

* NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

** dyscypliny, które stanowią poniżej 10%, należy wykazać i przypisać do dyscypliny wiodącej

* NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin							Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka			
	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	4							4	0	K_U07, K_K04
WIP- FT-D2- SZBHP- 01	Treści programowe	Informacje ogólne, podstawowe pojęcia i przepisy prawne w zakresie BHP oraz ochrony ppoż. Zagrożenia wypadkowe i zagrożenia dla zdrowia mogące wystąpić e środowisku Uczelni. Czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe. Porządek i czystość w miejscu nauki. Profilaktyczna opieka lekarska. Pierwsza pomoc w razie wypadku. Najczęstsze urazy i sposoby postępowania w przypadkach ich wystąpienia. Zabezpieczenie miejsca wypadku. Ochrona przeciwpożarowa. Zasady poruszania się i pobytu na terenie Uczelni. Przyczyny powstawania pożarów. Wyposażenie budynków w instalacje alarmowe, gaśnicze i systemy wentylacyjne. Oznaczanie dróg ewakuacyjnych. Postępowanie w razie pożaru. Zasady postępowania z odpadami na terenie Uczelni – odpady komunalne i niebezpieczne									

	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa										
WIP-FT-D2-OWI-01	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Ochrona własności intelektualnej	15					15			30	2	K_W06, K_U08, K_U14, K_K04
	Treści programowe	<p>Informacje na temat ochrony własności intelektualnej-aspekty filozoficzne i ekonomiczne. Przepisy o nieuczciwej konkurencji i prawa ochrony konkurencji. Tajemnica zawodowa, a ochrona danych osobowych. Procedura krajowa, europejska i międzynarodowa w udzielania patentów. Rodzaje i ogólna charakterystyka praw pokrewnych. Prawa autorskie w internecie. Ograniczenia praw autorskich. Piractwo, plagiat i paserstwo. Wybrane przepisy karne. Powstanie i wygaśnięcie praw autorskich, domena publiczna. Ochrona utworów naukowych. Problematyka przeniesienia autorskich praw majątkowych. Rola własności intelektualnej w działalności szkoły wyższej. Informacja patentowa – przygotowanie do zgłoszenia wynalazku, badanie zdolności patentowej, zastosowanie baz patentowych do analizy własnych tematów badawczych. Przedmiot prawa autorskiego. Dzieło współautorskie i inne rodzaje autorstwa. Utwory pracownicze i naukowe. Prawa dyplomantów/magistrantów. Czyny nieuczciwej konkurencji związane z własnością intelektualną. Organizacje zbiorowego zarządzania prawami autorskimi. Szczególna ochrona programów komputerowych, wizerunku i korespondencji. Uiszczanie opłat z tytułu przegrywania, kopiowania i reprografii. Analiza wybranych opisów patentowych z dziedziny fizyka.</p>										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa										
WIP-FT-D2-JO-01	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Język obcy		30							30	2	K_W11, K_U12

	Treści programowe	Rozwijanie kompetencji zawodowych (korespondencja biznesowa, umiejętność prezentacji, komunikacja w miejscu pracy). Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa										
WIP- FT-D2- PP-01	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Psychologia pracy	15					15			30	2	K_W06, K_U05, K_U06, K_U14, K_K01, K_K03, K_K05
	Treści programowe	Wprowadzenie do psychologii pracy. Przedstawienie podstawowych pojęć i definicji z zakresu psychologii pracy. Znaczenie pracy w życiu człowieka. Czynniki charakteryzujące pracę. Osobowość i temperament. Wybrane koncepcje. Motywacja. Wybrane koncepcje. Znaczenie motywacji do pracy. Jednostka a zespół – funkcjonowanie jednostki w relacjach interpersonalnych. Patologie w miejscu pracy. Mobbing. Patologie w miejscu pracy. Pracoholizm. Patologie w miejscu pracy. Wypalenie zawodowe. Stres. Wybrane koncepcje. Stres w miejscu pracy. Sprawna komunikacja interpersonalna. Bariery skutecznej komunikacji. Cechy prawidłowych komunikatów zwrotnych. Znaczenie komunikacji niewerbalnej. Asertywność w praktyce. Kształtowanie asertywnych zachowań. Kompetencje menedżerskie. Techniki wywierania wpływu. Określenie i zastosowanie inteligencji emocjonalnej w biznesie.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa										
WIP- FT-D2- PL-01	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Physics laboratory II			45						45	3	K_W01, K_W10, K_U01, K_U03, K_U10, K_U11, K_U12, K_U14, K_K02, K_K03

	Treści programowe	Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne z zakresu mechaniki, termodynamiki, elektryczności, magnetyzmu i fizyki współczesnej										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa Nauki fizyczne										
	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Materiały polimerowe w optyce	15					15			30	2	K_W01, K_W04, K_W08, K_W09, K_U03, K_U05, K_U06, K_U08, K_U11, K_U13, K_U14, K_K01, K_K04, K_K05
WIP- FT-D2- MPO- 01	Treści programowe	Ogólna charakterystyka materiałów polimerowych. Klasyfikacja materiałów polimerowych. Budowa chemiczna materiałów polimerowych. Struktury łańcuchów w materiałach polimerowych. Struktura mezzmorficzna polimerów ciekłokrystalicznych. Techniczne znaczenie materiałów polimerowych. Podstawowe własności materiałów polimerowych. Specjalne zastosowanie materiałów polimerowych. Zastosowanie metody cross linking do materiałów molekularnych i polimerowych, znaczenie metody w optometrii. Materiały polimerowe: monomery, polimery, kopolimery, polimery szczepione - zastosowanie w optometrii (soczewki kontaktowe, implanty wewnątrzgałkowe, oleje silikonowe, polimerowe materiały opatrunkowe). Starzenie fizyczne, chemiczne, biologiczne materiałów polimerowych. Wymagania stawiane materiałom polimerowym do zastosowań medycznych. Metody określania stopnia krystaliczności materiałów polimerowych. Materiały amorficzne: metaliczne, polimerowe, mineralne - zdolność do zeszklenia. Zastosowanie materiałów amorficznych organicznych (polimerów) i mineralnych. Mechanizmy uszkodzenia i metody oceny własności materiałów polimerowych.										

	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa											
WIP- FT-D2- MP-01	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Materiały polimerowe	15					15				30	2	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W07, K_W08, K_U05, K_U06, K_U08, K_U10, K_U13, K_U14, K_K01, K_K04, K_K05
	Treści programowe	Ogólna charakterystyka materiałów polimerowych. Klasyfikacja materiałów polimerowych. Budowa chemiczna materiałów polimerowych. Struktury łańcuchów w materiałach polimerowych. Struktura mezzmorficzna polimerów ciekłokrystalicznych. Techniczne znaczenie materiałów polimerowych. Podstawowe własności materiałów polimerowych. Specjalne zastosowanie materiałów polimerowych. Zastosowanie metody cross linking do materiałów molekularnych i polimerowych. Materiały polimerowe: monomery, polimery, kopolimery, polimery szczepione. Starzenie fizyczne, chemiczne, biologiczne materiałów polimerowych. Wymagania stawiane materiałom polimerowym do zastosowań medycznych. Metody określania stopnia krystaliczności materiałów polimerowych. Materiały amorficzne: metaliczne, polimerowe, mineralne - zdolność do zeszklenia. Zastosowanie materiałów amorficznych organicznych (polimerów) i mineralnych. Mechanizmy uszkodzenia i metody oceny własności materiałów polimerowych.											
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa											
WIP- FT-D2- MNO-	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Metody numeryczne w optometrii	15		30							45	3	K_W01, K_W03, K_W05, K_U04, K_U09

01	Treści programowe	<p>Podstawowe pojęcia związane z obliczeniami numerycznymi. Macierze w obliczeniach numerycznych. Wyznaczniki, transpozycja, znajdowanie macierzy odwrotnych, diagonalizacja, wartości własne. Rozwiązywanie układów równań macierzowych (Gauss, Jacobi). Metody macierzowe w optyce. Rozwiązywanie równań nieliniowych. Rozwiązywanie układów równań nieliniowych w postaci wielomianów. Interpolacja w zjawiskach optycznych. Aproksymacja w zjawiskach optycznych. Całkowanie i różniczkowanie numeryczne w modelowaniu zjawisk dyspersji i interferencji. Elektromagnetyka obliczeniowa. Metody symulacji propagacji fali EM. Metody numeryczne wyznaczania dyfrakcji: Fraunhofera i Fresnela. Interferencja numeryczna z wykorzystaniem metody elementów skończonych w dziedzinie czasu (FDTD). Wprowadzenie do oprogramowania numerycznego (Mathematica lub Octave). Wstęp do rachunku macierzowego: macierze jednostkowe, diagonalne, transpozycje, wyznaczniki, macierze odwrotne. Definiowanie funkcji.</p>										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa										
WIP-FT-D2-MN-01	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Metody numeryczne	15		30						45	3	K_W01, K_W03, K_W05, K_U04, K_U09
	Treści programowe	<p>Podstawowe pojęcia związane z metodami numerycznymi, reprezentacja liczb w zapisie komputerowym, błędy obliczeń numerycznych, algorytmy i stabilność algorytmów. Macierze w obliczeniach numerycznych. Wyznaczniki, transpozycja, znajdowanie macierzy odwrotnych, diagonalizacja, wartości własne. Numeryczne rozwiązywanie układów równań liniowych. Metody eliminacji Gaussa, z wyborem elementu dominującego, rozkład LU, metoda Jordana. Metody iteracyjne. Rozwiązywanie układów równań liniowych: Jacobiego, Gaussa-Seidla oraz równań nieliniowych. Twierdzenie Bolzano-Cauchy'ego. Metoda połowienia przedziału, metoda cięciw, metoda stycznych, Metoda mieszana. Iteracyjne</p>										

		<p>metody rozwiązywania układów równań nieliniowych. Metoda Newtona, wielowymiarowa metoda siecznych. Interpolacja wielomianowa: Lagrange'a i Newtona. Interpolacja wielomianowymi funkcjami sklejanymi (splajnami). Szacowanie błędu interpolacji. Aproksymacja średniokwadratowa i wielomianowa. Aproksymacja za pomocą funkcji sklepanych. Aproksymacja trygonometryczna. Szacowanie jakości aproksymacji. Całkowanie numeryczne. Kwadratury interpolacyjne: metoda prostokątów, metoda trapezów, metoda Simpsona i metoda Romberga. Numeryczne różniczkowanie za pomocą wzorów Lagrange'a i Newtona. Wybrane zagadnienia modelowania krzywych płaskich. Metoda różnic skończonych, metoda elementów skończonych, metoda elementów brzegowych.</p>									
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa									
	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	15	30						45	2	K_W10, K_U04
WIP-FT-D2-RRC-01	Treści programowe	<p>Twierdzenie o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań zagadnienia Cauchy'ego dla równań i układów równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego rzędu. Zamiana równania różniczkowego rzędu n na układ równań różniczkowych rzędu pierwszego. Przybliżone metody rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych (rozwiązania ciągłe i dyskretne). Podstawowe pojęcia równań różniczkowych cząstkowych. Liniowe i quasiliniowe równania różniczkowe cząstkowe pierwszego rzędu – zamiana na układ równań różniczkowych zwyczajnych. Metoda Fouriera rozwiązywania równań typu eliptycznego i parabolicznego. Równanie Laplace'a i Poissona. Równania różniczkowe wyższych rzędów całkowalne przez kwadratury. Ciągłe rozwiązania przybliżone w postaci szeregu potęgowego na przykładzie równania hipergeometrycznego. Funkcje specjalne w fizyce. Opracowanie programu do rozwiązywania równania różniczkowego zwyczajnego, pierwszego stopnia wycentrowaną</p>									

		<p>metodą Eulera. Opracowanie programu do rozwiązywania równania różniczkowego zwyczajnego, pierwszego stopnia metodą Rungego-Kutty. Opracowanie programu do rozwiązywania równania różniczkowego zwyczajnego, drugiego stopnia metodą przeganiania. Opracowanie programu do rozwiązywania równania różniczkowego zwyczajnego, drugiego stopnia metodą szeregu potęgowego. Opracowanie programu do rozwiązywania równania typu hiperbolicznego. Opracowanie programu do rozwiązywania równania typu parabolicznego. Metoda Monte Carlo dla dwuwymiarowego równania Poissona.</p>									
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa									
WIP-FT-D2-RPSM-01	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczne	15	30						45	2	K_W10, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01
	Treści programowe	<p>Pojęcie zdarzenia. Działania na zdarzeniach. Definicja prawdopodobieństwa. Prawdopodobieństwo, a częstość zdarzeń. Teoria estymacji. Klasyczna teoria estymacji. Estymacja przedziałowa. Ustalenie minimalnej liczebności próby statystycznej. Prawdopodobieństwo warunkowe. Niezależność zdarzeń. Schemat Bernoulliego. Działania na zdarzeniach. Losowość zdarzeń. Zmienna losowa. Rozkład zmiennej losowej. Parametry rozkładu. Rodzaje zmiennych losowych. Twierdzenia o rozkładzie sumy niezależnych zmiennych losowych. Generowanie liczb losowych za pomocą komputera. Metoda Monte-Carlo. Cechy populacji na podstawie próby losowej. Weryfikacja hipotez statystycznych testami parametrycznymi Weryfikacja hipotez statystycznych testami nieparametrycznymi. Metody analizy współzależności. Korelacja i regresja liniowa. Dopasowanie metodą najmniejszych kwadratów. Wyznaczanie średniej, dyspersji i asymetrii. Weryfikacja modelu.</p>									

		Metody analizy danych. Metody badania współzależności zmiennych. Metody selekcji i redukcji informacji. Analiza danych dyskretnych. Redukcja wymiarowości danych. Grupowanie danych. Graficzna analiza danych wielowymiarowych. Analiza szeregów czasowych. Przeprowadzenie testu dla wartości średniej populacji. Testy dla dwóch wariancji. Test jednorodności wielu wariancji. Ocena wyników pomiarów.									
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa									
WIP-FT-D2-PS-01	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Pakiety statystyczne	15		30					45	2	K_W10, K_U02, K_U03, K_U14
	Treści programowe	Programy do statystycznej analizy danych. Środowisko pracy programów do analizy danych. Wizualizacja danych w programach statystycznych. Etapy analizy danych, w tym przygotowanie danych, dobór metod i narzędzi. Elementy statystyki opisowej w oprogramowaniu statystycznym. Elementy wnioskowania statystycznego w oprogramowaniu statystycznym. Regresja liniowa i nieliniowa z wykorzystaniem oprogramowania . Raporty i wykresy w programach statystycznych. Planowanie doświadczeń z wykorzystaniem oprogramowania statystycznego. Obsługa i funkcje programów do analizy statystycznej. Analiza opisowa rozkładów empirycznych. Rozkłady teoretyczne zmiennych losowych. Estymacja parametrów. Weryfikacja hipotez. Analiza wariancji. Analiza regresji. L24 Analiza korelacji. Analiza szeregów czasowych. Planowanie doświadczeń.									
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa									
WIP-FT-D2-İK-01	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Inżynieria kwantowa	30				30			60	3	K_W01, K_W02, K_W04, K_U01, K_U05, K_U06,

											K_U13, K_U14	
	Treści programowe	<p>Równanie Schrödingera. Funkcje własne, wartości własne. Mechanika kwantowa atomu wodoru i liczby kwantowe. Kwantowy oscylator harmoniczny. Cząstka w jamie potencjału w ujęciu klasycznym i mechaniki kwantowej. Mikroskop tunelowy i jego możliwości. Kropki kwantowe, Wielowymiarowy gaz elektronowy. Pułapki atomowe i jonowe. Niskie temperatury, chłodzenie laserowe. Melasa optyczna, Kondensat Bosego- Einsteina, Kondensat Fermiego-Diraca. Laser atomowy. Potencjał skalarny i wektorowy. Efekt Aharonova-Bohma. Oscylator klasyczny i kwantowy. Mikroskop sił atomowych, kaligrafia atomowa, 0, 1, 2, i 3 wymiarowy gaz elektronowy. Kropki kwantowe ich własności i zastosowanie. Kondensaty kwantowe Bosego- Einsteina i Fermiego-Diraca i ich własności. Niskie temperatury, nanodrut, ich własności i zastosowanie. Nanorurki, ich własności i zastosowanie, Grafen. Transport elektronowy w nanoukładach. Metody realizacji pułapek atomowych. Fotolitografia, elektronolitografia. Najnowsze osiągnięcia inżynierii kwantowej.</p>										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa Nauki fizyczne										
	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	30					30			60	3	K_W01, K_U03, K_K01
WIP-FT-D2-MiMM-01	Treści programowe	<p>Przegląd historyczny materiałów magnetycznych. Popularne zastosowania materiałów magnetycznych oraz urządzeń elektro-magnetycznych i przemysłu. Wprowadzenie podstawowych pojęć fizycznych opisujących właściwości magnetyczne i prawa w elektromagnetyzmie. Magnetyzm w skali atomowej: moment dipolowy elektronu obracającego się wokół jądra atomowego, ruch dipola magnetycznego w stałym polu magnetycznym, częstotliwość precesji Larmora. Paramagnetyzm – opis w fizyce klasycznej. Paramagnetyzm – w ujęciu kwantowym. Ferromagnetyzm – ujęcie klasyczne.</p>										

		Ferromagnetyzm w ujęciu kwantowo-mechanicznym. Opis teoretyczny zjawiska antyferromagnetyzmu, teoria pola molekularnego dla antyferromagnetyka; ferrimagnetyzm; frustracja atomowych momentów magnetycznych; magnetyczne właściwości materiałów amorficznych; speromagnetyzm i asperomagnetyzm; szkła spinowe. Mikromagnetyczny opis energii ferromagnetyka, teoria struktury domenowej – energia ściany domenowej, proces przemagnesowania – model Stonera-Wohlfartha dla cząstek jednodomenowych. Magnetyzm w skali nanometrycznej. Metody stosowane w pomiarach właściwości magnetycznych.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa Nauki fizyczne										
WIP- FT-D2- FCK-01	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Fizyka cienkich kryształów	30					30			60	3	K_W01,K_W07, K_W08, K_U01
	Treści programowe	Wstępne wiadomości o ciekłych kryształach: struktura, tekstury, budowa chemiczna. Ciekłe kryształy termotropowe, liotropowe i polimery ciekłokrystaliczne. Ciekłe kryształy nematyczne – własności fizyczne: magnetyczne, optyczne, dielektryczne i elektryczne. Uporządkowanie i funkcja rozkładu molekuł – parametr uporządkowania. Teoria pola molekularnego dla nematycznych ciekłych kryształów. Własności sprężyste ciekłych kryształów nematycznych. Hydrodynamika ciekłych kryształów nematycznych. Oddziaływanie ciekłych kryształów z powierzchniami ciał stałych. Nematyki w polu elektrycznym i magnetycznym. Ciekłe kryształy cholesterolowe. Ciekłe kryształy smektyczne. Własności ferroelektryczne smektyków chiralnych. Zastosowanie ciekłych kryształów – wskaźniki ze skręconym nematykiem. Sterowanie wyświetlaczami ciekłokrystalicznymi. Zastosowanie ciekłych kryształów smektycznych i cholesterolowych. Zastosowanie ciekłych kryształów smektycznych ferroelektrycznych i antyferroelektrycznych.										

	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa										
WIP-FT-D2-TCH-01	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Teoria chaosu	30					30			60	3	K_W01, K_W02, K_U03, K_U04
	Treści programowe	Chaos deterministyczny – występowanie w przyrodzie. Proste modele i doświadczalne wykrywanie chaosu (wahadło z napędem, okresowo uderzany rotator, wahadło magnetyczne). Proste modele i doświadczalne wykrywanie chaosu (wahadło z napędem, okresowo uderzany rotator, wahadło magnetyczne). Przesunięcie Bernoulliego. Charakterystyki ruchu chaotycznego. Dyfuzja deterministyczna. Odwzorowanie logistyczne. Bifurkacja rozwidleniowa i transformacja podwajania. Samopodobieństwo, wymiar Hausdorffa, widmo mocy i szum zewnętrzny. Podwajanie okresu a przejścia fazowe.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa										
WIP-FT-D2-MT-01	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Mechanika techniczna	30		30						60		K_W01, K_W02, K_W06, K_W10, K_U01, K_K01
	Treści programowe	Działania na wektorach, układ sił i ich podział. Więzy i reakcje więzów. Płaski układ sił zbieżnych. Moment siły względem punktu. Para sił. Płaski i przestrzenny układ sił. Środek ciężkości i tarcie. Kinematyka punktu. Ruch obrotowy bryły. Ruch płaski. Składanie ruchów. Dynamika punktu. Praca, energia, moc i sprawność. Zasada pędu i krętu, moment krętu, siła pędu. Ruch środka masy układu. Uderzenie. Zasada pracy i energii. Wiadomości o odkształceniach i naprężeniach. Rozciąganie i ściskanie. Ścinanie, zginanie i skręcanie. Momenty bezwładności figur płaskich.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa										

WIP- FT-D2- AiFW- 01	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Anatomia i fizjologia wzroku	30							30	2	K_W01, K_W03, K_U13, K_K01, K_K05
	Treści programowe	Anatomia i fizjologia narządu wzroku – wprowadzenie. Embriologia i rozwój narządu wzroku. Oczodół, brwi, powieki i układ łzowy. Spojówka, rogówka, nadtwardówka i twardówka. Mięśnie zewnątrzgałkowe i gałka oczna. Przednia i tylna komora oka. Odcinek tylny gałki ocznej. Droga wzrokowa. Unerwienie, układ krwionośny i limfatyczny. Optyka fizjologiczna.									
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Nauki medyczne									
WIP- FT-D2- PUW- 01	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Patologia układu widzenia	30							30	2	K_W01, K_W03, K_U13, K_K01, K_K05
	Treści programowe	Wprowadzenie do patologii układu widzenia. Wybrane zagadnienia z okulistyki dziecięcej i prenatalnej. Spojówka: wrodzone anomalie, zapalenia, zwyrodnienia, nowotwory. Rogówka: wrodzone anomalie, zapalenia, zwyrodnienia i dystrofie, złogi barwnika, nowotwory. Patologie przedniej komory i utkania beleczkowego. Twardówka: wrodzone anomalie, zapalenia, zwyrodnienia, nowotwory. Patologie soczewki. Patologie ciała szklanego. Patologie błony naczyniowej i siatkówki. Patologie powiek i oczodołu. Patologie nerwu wzrokowego i drogi wzrokowej. Badanie narządu wzroku: badanie ostrości wzroku, badanie refrakcji i pola widzenia, badania ultrasonograficzne i elektrofizjologiczne, oftalmoskopia i tonometria.									
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Nauki medyczne									
WIP- FT-D2- OI-01	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Optometria I	30		30					60	4	K_W01, K_U02, K_U07, K_K05

	<p>Treści programowe</p>	<p>Wykład wprowadzający. Zadania i możliwości optometrysty. Model oka zredukowanego. Układ wzrokowy od oka do mózgu. Zdolność rozdzielcza, tablice optotypów, optyczna funkcja przenoszenia. Ostrość widzenia i jej miary: ułamek Snellena, MAR, logMAR, Ω; tablice ostrości. Funkcja wrażliwości na kontrast, testy i procedury badania wrażliwości na kontrast. Rodzaje testów i tablic do badania ostrości wzroku: rodzaje, zasady budowy, warunki badania. Pojęcie refrakcji. Podstawowe wady refrakcji. Anizometropia. Ambliopia. Nadwzroczność: określanie, objawy, przyczyny, rozwój. Krótkowzroczność: określanie, objawy, przyczyny, rozwój. Niezborność: określanie, objawy, przyczyny, rozwój. Mechanizm akomodacji. Prezbiopia. Wywiad z pacjentem – jego rola i zasady przeprowadzania.</p>										
	<p>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</p>	<p>Nauki medyczne</p>										
<p>WIP-FT-D2-TOiOIII-01</p>	<p>Nazwa zajęć lub grupy zajęć Technologia optyczna i okularowa III</p>	<p>15</p>		<p>30</p>						<p>45</p>	<p>2</p>	<p>K_W01, K_W03, K_W04, K_W09, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U12, K_U13, K_U14, K_K01, K_K04, K_K05</p>
	<p>Treści programowe</p>	<p>Metody obróbki płaskich powierzchni: rodzaje szkieł optycznych, szlifowanie szkła optycznego, polerowanie szkła optycznego. Sposoby ręcznego kształtowania soczewki: kruszenie szkła do zadanego kształtu szablonu, ręczne szlifowanie soczewki okularowej do zadanego kształtu (faseta płaska i zadana, rodzaje faset) lub poprawa szlifu po automacie szlifierskim (obsługa szlifierki ręcznej). Metody wykonania szablonu: ręczne wykonywanie szablonu do oprawy, mocowanie oprawki w szabloniarce i obsługa szabloniarki. Szlifowanie soczewki okularowej: obsługa automatu szlifierskiego (wybór fasety, docisku do tarczy szlifierskiej, wprowadzanie i poprawianie naddatków), różnice w szlifowaniu soczewek</p>										

mineralnych i organicznych. Sposoby pomiaru i kontroli jakości oprawy okularowej: pomiary oprawy okularowej, zasady opisu oprawy, materiały na oprawy, właściwości (zalety, wady) podział, wymagania. opis oprawy okularowej, system linii głównej. system „skrzyni”, charakterystyka materiału, jak przygotować oprawę do montażu szkieł. Sposoby pomiaru rozstawu źrenic (pomiar PD) ,centrowanie soczewki okularowej: sposoby centrowania soczewki okularowej, obliczanie decentracji, obsługa centroskopu., Formuła Prentice’a centrowanie a rozmiar szkła, ustawianie pryzmy w soczewkach. Recepta okularowa, podziałka kąтова – skala „TABO”. Zasady transpozycji. Produkcja soczewek mineralnych i organicznych. Metody pomiaru i kontrola jakości soczewki okularowej: obsługa dioptrymiera, pomiar mocy soczewki, soczewka - podstawowe terminy, rodzaje soczewek okularowych, Konstrukcje soczewek wysokoindeksowych, kontrola jakości soczewek, zasady opisu soczewki okularowej. Montaż soczewek okularowych w oprawy. Pomiar mocy soczewek okularowych na frontofokometrze., wyznaczanie środka optycznego soczewki oraz osi sferocylindrycznej. Wykonywanie szablonu z tektury i przy wykorzystaniu szabloniarki, obsługa szabloniarki. Wykonanie okularów z mineralnymi soczewkami sferycznymi do oprawy z tworzywa sztucznego. Wykonanie okularów z soczewkami sferycznymi do oprawy metalowej. Wykonanie okularów z soczewkami sferocylindrycznymi do oprawy pełnej. Wykonanie okularów korekcyjnych do oprawy żyłkowej, obsługa rowkarki. Wykonanie okularów korekcyjnych do oprawy z soczewkami dwuogniskowymi. Wykonanie okularów korekcyjnych do oprawy z soczewkami progresywnymi. Wykonanie okularów korekcyjnych do oprawy wierconej. Lutowanie opraw metalowych, wymiana nanośników, zauszników, konserwacja opraw oraz naprawa innych części okularów. Konserwacja sprzętu oftalmicznego i optycznego oraz jego drobne naprawy, samodzielny montaż i demontaż urządzeń optycznych.

	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria Materiałowa									
WIP- FT-D2- PO-01	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Podstawy okulistyki	15							15	1	K_W01, K_K02, K_K05
	Treści programowe	Badanie okulistyczne i testy diagnostyczne. Choroby oczodołu. Choroby powiek i układu łzowego. Choroby spojówek. Choroby rogówki. Choroby twardówki. Choroby błony naczyniowej. Choroby soczewki. Choroby siatkówki. Objawy okulistyczne w przebiegu chorób układowych. Patologie nerwu wzrokowego i drogi wzrokowej. Zaburzenia ustawienia i ruchomości gałek ocznych.									
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Nauki medyczne									
WIP- FT-D2- FCWiN- 01	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Fizyka cienkich warstw i nanostruktur	15				15			30	2	K_W01, K_U01, K_K01
	Treści programowe	Klasyfikacja cienkich warstw, techniki nanoszenia cienkich warstw, właściwości optyczne cienkich warstw, spektrometria cienkich warstw, zwierciadła, zastosowanie cienkich warstw w optyce i oftalmice.									
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa									
WIP- FT-D2- MPiIP- 01	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Materiały półprzewodnikowe i inżynieria pasmowa	30				15			45	3	K_W01, K_W02, K_U06

	Treści programowe	Elektronowa teoria przewodnictwa. Półprzewodniki a metale i izolatory. Struktury krystaliczne półprzewodników. Defekty struktury krystalicznej. Półprzewodniki samoistne i domieszkowe. Fizyka złącza: teoria pasmowa, gęstość stanów, energia Fermiego. Zjawisko Halla, liczba elektronów w paśmie. Ruchliwość i rozpraszanie nośników ładunków. Modyfikacja szerokości przerwy energetycznej. Hallotrony. Efekty termiczne i termoelektryczne. Elementy półprzewodnikowe: termistory, diody: pojemność złącza (warikapy, waraktory) diody specjalne: diody tunelowe, diody Zenera, diody Gunna, diody Schotkiego, tranzystory uni- i bipolarne, tyrystory. Optoelektronika półprzewodnikowa: fotoogniwa, fotodiody, półprzewodnikowe źródła światła. Diody LED, OLED. Złączone lasery półprzewodnikowe. Układy scalone, Elementy pamięci masowej. Produkcja i technologie materiałów półprzewodnikowych.									
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa Nauki fizyczne									
WIP- FT-D2- MBN-01	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Metody badania nanomateriałów	30		30					60	4	K_W02, K_W05, K_W09, K_U02, K_U03, K_U07
	Treści programowe	Promieniowanie rentgenowskie i metody badawcze na nim oparte. Metody badania właściwości magnetycznych i termicznych. Spektrometria rozpraszania wstecznego Rutherforda. Spektrometria masowa jonów wtórnych. Mikroskopia elektronowa. Mikroskopia sił atomowych i magnetycznych.									
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa									
WIP- FT-D2- PMBO- 01	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Podstawy mikroskopii bliskich oddziaływań	30					15		45	2	K_W01, K_W02, K_W05, K_W09, K_U06, K_U07, K_U13, K_K05

	Treści programowe	Sposoby i metodologia badań struktury materiałów. Mikroskopia optyczna – podstawowe pojęcia. Skaningowa mikroskopia elektronowa SEM. Transmisyjna mikroskopia elektronowa TEM. Mikroskopia wysokorozdzielcza, budowa, błędy soczewek elektronowych, preparatyka i metody badań w TEM. Skaningowa mikroskopia tunelowa STM – efekt tunelowy – podstawy teoretyczne. Mikroskopia sił atomowych AFM i magnetycznych MFM.
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa

Rok studiów: pierwszy

Semestr: drugi

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30 Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 465

* NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

** dyscypliny, które stanowią poniżej 10%, należy wykazać i przypisać do dyscypliny wiodącej

* NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
WIP-FT- D2-PLII- 02	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Physics laboratory II			45						45	3	K_W01, K_W10, K_U01, K_U03, K_U10, K_U11, K_U12, K_U14, K_K02, K_K03
	Treści programowe	Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne z zakresu mechaniki, termodynamiki, elektryczności, magnetyzmu i fizyki współczesnej.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa Nauki fizyczne										
WIP-FT- D2- FFSZW- 02	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Fizyka fazy skondensowanej- zagadnienia wybrane	30	30							60	4	K_W01, K_U03
	Treści programowe	Podstawy krystalografii. Metody dyfrakcyjne badania struktury ciał stałych. Układy równowagi fazowej. Budowa elektronowa ciała stałego. Materiały i urządzenia półprzewodnikowe. Własności dielektryków. Własności magnetyczne ciał stałych.										

		Nadprzewodnictwo. Metody rezonansowe w badaniu ciał stałych.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa Nauki fizyczne										
WIP-FT-D2-SUO-02	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Spektrometria układów optycznych	30								30	2	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W08
	Treści programowe	Rozkład widmowy fali elektromagnetycznej, spektroskopy, spektroskopowe techniki badania polimerów, metody spektroskopowe w badaniu soczewek okularowych, kontaktowych i wewnątrzgałkowych.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa Nauki fizyczne										
WIP-FT-D2-ESTW-02	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Elementy szczególnej teorii względności	30								30	2	K_W01, K_W02, K_U03
	Treści programowe	Inercyjne układy odniesienia. Prędkość bezwzględna i względna. Transformacja Galileusza. Czas absolutny. Podstawowe prawa fizyki a transformacja Galileusza. Prędkość światła w układach inercyjnych, niezmienniczość prędkości światła. Transformacje Lorentza długości i czasu: pomiar długości prostopadłej do prędkości względnej, dylatacja zegarów będących w ruchu. Dynamika relatywistyczna: zachowanie pędu, pęd relatywistyczny, energia relatywistyczna. Równoważność masy i energii. Proste zagadnienia w dynamice relatywistycznej: ruch cząstki naładowanej w polu elektrycznym.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa Nauki fizyczne										
WIP-FT-D2-BO-02	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Biomechanika oka	15								15	1	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W07,

												K_W08, K_W09, K_W10	
	Treści programowe	Budowa oka. Modele mechaniczne gałki ocznej. Materiały stosowane w opisie gałki ocznej. Tonometria aplanacyjna Goldmanna. Sztywność gałki ocznej. Przemieszczenia wierzchołka rogówki wymuszane zmianami IOP. Parametry materiału rogówki. Identyfikacja materiału twardówki i rąbka w modelu samonastawnym optycznie. Rogówka po keratotomii radialnej – materiał błony Descemeta. Tonometria aplanacyjna w ujęciu nieliniowym. Tonometria sferyczna. Modelowanie metodą MES. Warunki brzegowe rozwiązań. Symulacja numeryczna PRK.											
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa Nauki fizyczne											
WIP-FT-D2-WZzMK-02	Nazwa zajęć lub grupy zajęć												
	Wybrane zagadnienia z mechaniki kwantowej	15								15	1	K_W01, K_W10, K_U04	
	Treści programowe	Wybrane elementy algebry operatorów, funkcja stanu i jej probabilistyczna interpretacja, wartości własne i funkcje własne wielkości fizycznych, wartości średnie wielkości fizycznych, mechanika kwantowa Schrödingera, postulaty mechaniki kwantowej, niezależne od czasu równanie Schrödingera, hamiltonian, zależne od czasu równanie Schrödingera, zasada nieoznaczoności Heisenberga, potencjał schodkowy i w postaci bariery, potencjał w kształcie studni prostokątnej, kwantowa teoria atomu, liczby kwantowe, okresowy układ pierwiastków, nierozróżnialność i statystyka kwantowa. kwantowe funkcje rozkładu. Gaz fotonowy i fononowy, wiązania atomów w cząsteczkach i w ciele stałym. Teoria pasmowa ciał stałych.											
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy	Inżynieria materiałowa											

	zajęć**	Nauki fizyczne										
WIP-FT-D2-OWZ-02	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Optyka-wybrane zagadnienia	30	30				15			75	5	K_W01, K_W02, K_U01, K_U05
	Treści programowe	Podstawowe prawa optyki geometrycznej. Zastosowanie zjawiska odbicia i załamania światła. Pryzmaty, rodzaje pryzmatów, zastosowanie. Załamanie światła na powierzchni kulistej. Soczewki cienkie. Soczewki grube. Wady odwzorowań. Przyrządy optyczne. Polaryzacja światła. Interferencja. Dyfrakcja. Rozpraszanie światła. Powłoki na soczewkach okularowych.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa Nauki fizyczne										
WIP-FT-D2-FIK-02	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Fizyka informacji kwantowej	30	30				15			75	5	K_W01, K_W10, K_U14, K_K05
	Treści programowe	Równanie Schroedingera, probabilistyczna interpretacja funkcji falowej, obserwable, stany czyste i mieszane, stany splątane, kwantowy opis atomu wodoru i elektronu równanie Diraca, liczby kwantowe, elektron w polu magnetycznym, hamiltonian spinowy, kwantowa natura światła, polaryzacja światła, bity i qubity, bramki kwantowe i przykłady ich realizacji, informacja kwantowa w kryptografii i kwantowej teleportacji.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa Nauki fizyczne										
WIP-FT-D2-MO-02	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Materiałoznawstwo optyczne	15								15	1	K_W01, K_W08, K_U06, K_U13

	Treści programowe	Historia rozwoju technologii materiałów optycznych. Produkcja szkła. Szkło optyczne. Podstawy obróbki mechanicznej szkła. Sklejanie elementów optycznych. Powłoki cienkowarstwowe na elementach optycznych. Kryształy optyczne. Ciekłe kryształy. Ceramika optyczna. Tworzywa sztuczne, materiały fotochromowe.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa Nauki fizyczne										
WIP-FT-D2-M-02	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Materiałoznastwo	15								15	1	K_W01, K_W08, K_U06, K_U13
	Treści programowe	Klasyfikacja materiałów w technice. Budowa wewnętrzna materiałów. Wady kryształów i mechanizmy odkształcenia materiałów krystalicznych. Klasyfikacja i właściwości materiałów ceramicznych, polimerowych oraz drewna. Budowa i właściwości materiałów kompozytowych. Materiały do pracy w obniżonych i podwyższonych temperaturach. Omówienie właściwości i technologii otrzymywania oraz modyfikacji wybranych stopów metali (stopów żelaza z węglem i stopów metali kolorowych). Zużycie korozyjne i ochrona przed korozją materiałów. Zużycie tribologiczne materiałów. Materiały ślizgowe i smary.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa Nauki fizyczne										
WIP-FT-D2-PR-02	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Pomiary refrakcji	30	15	30						75	5	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W08, K_U01, K_U10

	Treści programowe	Definicje ostrości wzrokowej, oka miarowego i niemiarewego. Wady refrakcji i sposoby ich korekcji. Miary ostrości wzroku, tablice do jej pomiaru. Subiektywne metody pomiaru refrakcji – sprzęt i urządzenia: kasetka okulistyczna, oprawki próbne, foropter, autokeratorefraktometr. Rola wywiadu optycznego, karta wywiadu. Pomiar sferycznej składowej refrakcji: metoda Dondersa metoda mgłowa , test czerwono-zielony. Pomiar cylindrycznej składowej refrakcji, ekwiwalent sferyczny i transpozycja zapisu sfero cylindrycznego, testy do badania astygmatyzmu, cylindry skrzyżowane.									
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Nauki fizyczne Nauki medyczne									
WIP-FT-D2-OII-02	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Optometria II	30		30					60	4	K_W01, K_U01, K_U05, K_U08, K_U10, K_U13
	Treści programowe	Wykład wprowadzający. Badania przesiewowe pola widzenia – perymetria, testy Amslera. Tonometria - badanie ciśnienia oka metodami nieinwazyjnymi i inwazyjnymi, związek ciśnienia gałki ocznej z grubością rogówki – pachymetria. Badania ostrości wzroku przy niskim kontraście. Testy olśnienia. Zmiany wrażliwości na kontrast związane z wiekiem. Biomikroskopia z lampą szczelinową – ocena przedniego odcinka oka. Ruchy gałek ocznych, ich rodzaje i rola w procesie widzenia. Wstęp do widzenia obuocznego – stan prawidłowy, forie, metodyka badań. Postępowanie i korekcja wzroku w przypadku pacjenta słabowidzącego. Postępowanie z pacjentem – procedury. Terapia wzrokowa.									
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Nauki fizyczne Nauki medyczne									
WIP-FT-D2-NF-02	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Neurofizjologia wzroku	15							15	1	K_W01, K_W03, K_K02, K_K05

	Treści programowe	Widzenie obuoczne. Optyka fizjologiczna. Wady refrakcji. Droga wzrokowa. Anatomia, Fizjologia. Unerwienie. Właściwości optyczne oka. Siatkówka. Adaptacja oka do światła i ciemności. Pola recepcyjne komórek zwojowych siatkówki. Widzenie barw. Okolice wzrokowe kory mózgu. Reagowanie układu wzrokowego na wzorce bodźców. Pole widzenia. Ruchy gałek ocznych. Unerwienie wegetatywne oka. Przykłady - prezentacja pacjentów.									
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Nauki medyczne									
WIP-FT-D2-SiRUW-02	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Słabowidzenie i rehabilitacja układu wzrokowego	15							15	1	K_W01, K_U02
	Treści programowe	Układ optyczny oka - środowisko wzrokowe. Regulacje prawne obowiązujące w zakresie słabowidzenia. Standardy etyczne w postępowaniu z osobami słabowidzącymi. Epidemiologia oraz wybrane przyczyny występowania słabowidzenia. Powtórka z optyki – przyrządy optyczne, konstrukcje obrazów, powiększenia, wzory. Lupy i inne pomoce wzrokowe dla osób słabowidzących. Poza optyczne pomoce wzrokowe i urządzenia ułatwiające życie osób słabowidzących. Fiksacja ekscentryczna i techniki stymulacji obszarów poza plamkowych stosowane u osób słabowidzących. Problemy z nauczaniem "Reading related problems". Urządzenia do rehabilitacji układu wzrokowego. Wybrane metody rehabilitacji układu wzrokowego.									
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Nauki medyczne									
WIP-FT-D2-PiAO-02	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Pomiary i aparatura okulistyczna	30		30					60	3	K_W01, K_W02, K_W04, K_W08, K_U01, K_U02, K_U03, K_U05,

											K_U07, K_U08	
	Treści programowe	Klasyfikacja materiałów w technice. Budowa wewnętrzna materiałów. Wady kryształów i mechanizmy odkształcenia materiałów krystalicznych. Klasyfikacja i właściwości materiałów ceramicznych, polimerowych oraz drewna. Budowa i właściwości materiałów kompozytowych. Materiały do pracy w obniżonych i podwyższonych temperaturach. Omówienie właściwości i technologii otrzymywania oraz modyfikacji wybranych stopów metali (stopów żelaza z węglem i stopów metali kolorowych). Zużycie korozyjne i ochrona przed korozją materiałów. Zużycie tribologiczne materiałów. Materiały ślizgowe i smary.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa Nauki fizyczne										
WIP-FT-D2-TiMUO-02	Nazwa zajęć lub grupy zajęć											
	Technologia i materiały ultrawysokiej próżni	30		30						60	4	K_W01, K_W02, K_W05
	Treści programowe	Odkrycie zjawiska próżni (pierwsze doświadczenia z próżnią). Problematyka wysokiej próżni. Gazy swobodne i związane. Elementy aparatury próżniowej. Wytwarzanie wysokich próżni. Pomiar próżniowe. Urządzenia próżniowe (doświadczenia z pokazami). Zastosowanie zjawiska próżni w przemyśle i nauce. Wytwarzanie szyb zespolonych.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa										
WIP-FT-D2-MMCKP-02	Nazwa zajęć lub grupy zajęć											
	Materiały molekularne, ciekłe kryształy i polimery	30					15			45	3	K_W01, K_W02, K_W08, K_U02, K_U08, K_U14
	Treści programowe	Klasyfikacja materiałów molekularnych : kryształy, warstwy, polimery ciekłe kryształy nanomateriały nanocząstki. Kryształy molekularne - oddziaływania międzycząsteczkowe,										

		<p>struktura nadcząsteczkowa i właściwości. Nanomateriały, klasyfikacja, przykłady i właściwości. Materiały molekularne amorficzne i częściowo krystaliczne. Elektronika molekularna: fotowoltaika, sensory, organiczne diody luminescencyjne. Wyświetlacze OLED, organiczne tranzystory polowe (OFET). Typy struktur ciekłych kryształów – nematyki, nematyki chiralne, smektyki. Przejścia fazowe w ciekłych kryształach pod wpływem ogrzewania. Anizotropia właściwości fizycznych ciekłych kryształów. Dwójłomność ciekłych kryształów. Deformacje w strukturach krystalicznych i ciekłych kryształach. Powstawanie polimerów, ich struktura i morfologia. Własności fizyczne charakteryzujące polimery. Kompozyty polimerowe. Cienkie warstwy i materiały 2D. Metody obliczeniowe: DFT w materiałach molekularnych. Metody obliczeniowe: MD w materiałach molekularnych.</p>										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa										
WIP-FT-D2-FiISK-02	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Fotonika i inżynieria stanów kwantowych	15					15			30	2	K_W01, K_W05, K_W09, K_W10, K_U01, K_U05, K_U06, K_U13, K_U14, K_K01
	Treści programowe	<p>Równania Maxwella, Falowa natura światła, Zjawisko fotoelektryczne, Zjawisko Comptona, Fotopowielacze, Przejścia optyczne w atomach, Reguły wyboru, Widma atomowe, Struktura nadsubtelna, Budowa lasera i właściwości światła laserowego, Spektroskopia optyczno – laserowa, Dudnienie kwantowe, Zjawisko Hanlego, Laserowe chłodzenie atomów, Detekcja pojedynczego fotonu, Światło jako kwanty fali elektromagnetycznej, Widma atomowe, Lasery i właściwości światła laserowego, Zastosowanie laserów w inżynierii kwantowej, Metody detekcji pojedynczego fotonu, Oddziaływanie światła z kryształami aktywnymi optycznie, Polaryzacja światła w ujęciu mechaniki kwantowej, Wykorzystanie światłowodów do</p>										

		przesyłania informacji kwantowej, Informacja kwantowa, bity i kubity, Fizyczne przykłady implementacji kubitów, Stany splecione i metody ich realizacji, Doświadczenie Aspecta i jego znaczenie w fizyce informacji kwantowej, Kwantowy podsłuch i metody walki z podsłuchem, Bramki kwantowe i przykłady ich realizacji, Komputer kwantowy, podstawy kwantowych obliczeń.									
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa									
WIP-FT-D2-MR-02	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Metody rezonansowe	30		30					60	3	K_W02, K_W05, K_W06, K_W09, K_U01, K_U03, K_U07
	Treści programowe	Metody spektroskopowe - wprowadzenie. Spektroskopia UV-VIS. Oddziaływanie fali elektromagnetycznej z materią. Drgania cząsteczkowe. Mody drgań. Rezonans elektronowy stymulowany promieniowaniem EM. Metody spektroskopowe w zakresie podczerwieni i spektroskopii Ramana. Elektronowy rezonans paramagnetyczny (EPR). Dynamiczny opis zjawiska EPR (precesja Larmora, równania Blocha). Energetyczny opis zjawiska EPR jonu paramagnetycznego w sieci diamagnetycznego kryształu z wykorzystaniem formalizmu hamiltonianu spinowego. Struktura subtelna i nadsubtelna widm EPR. Schemat blokowy konwencjonalnego spektrometru EPR pracującego w trybie fali ciągłej (CW) i podwójnej modulacji. Parametry widma. Kształt i szerokość i indywidualnej linii widma EPR. Dane uzyskiwane z widm doświadczalnych EPR. Sposoby analizy widm EPR za pomocą optymalizacyjno-symulacyjnych metod komputerowych. Jądrowy rezonans magnetyczny (NMR). Metody obserwacji NMR : indukcja jądrowa (Blocha), absorpcyjna (Purcella), metoda echa spinowego. Metoda Mössbauera. Istota zjawiska Mössbauera. Schemat blokowy spektrometru Mössbauera. Dane uzyskiwane z widm mössbauerowskich.									

	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa Nauki fizyczne										
WIP-FT-D2-FiMF-02	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Ferroelastyczność i materiały ferroniczne	15						15		30	2	K_W07, K_W10, K_U01, K_U14
	Treści programowe	Materiały ferroiczne, klasyfikacja Aizu, teoria Landaua przejść fazowych, domeny w materiałach ferroelastycznych, zastosowania materiałów ferroicznych.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa Nauki fizyczne										

Rok studiów: drugi

Semestr: trzeci

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30 Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 165

* NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

** dyscypliny, które stanowią poniżej 10%, należy wykazać i przypisać do dyscypliny wiodącej

* NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin							Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się	
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka				Inne
WIP- FT-D2- SD-03	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Seminarium dyplomowe						30			30	2	K_U06, K_U08
	Treści programowe	Zapoznanie studentów z zasadami pisania pracy magisterskiej. Studenci przygotowują ustne wystąpienia na temat realizowanej pracy magisterskiej.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa Nauki fizyczne Nauki medyczne										
WIP- FT-D2- WO-03	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Widzenie obuoczne	15		30						45	2	K_W01, K_W03, K_U01, K_U02, K_U03, K_U07
	Treści programowe	Mechanizm widzenia obuocznego. Podstawy prawidłowego widzenia obuocznego. Fuzja. Fiksacja. Dysparacja. Percepcja. Stereopsja. Forie.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy	Nauki fizyczne										

	zajęć**	Nauki medyczne										
WIP- FT-D2- KiWB- 03	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Kolorymetria i widzenie barw	15		15						30	2	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W08, K_U01, K_U02, K_U03, K_U05, K_U07, K_U08, K_U10
	Treści programowe	Zarys historyczny - Kolorymetria i widzenie barwne, atlasy barw. Budowa oka, układ optyczny oka, wady postrzegania barw. Wrażenie barwy. Mechanizmy percepcji bodźców barwowych. Mieszanie barw. Podstawy kolorymetrii trójchromatycznej. Pomiar składowych trójchromatycznych. Układy i skale barw. Podstawy fotometrii, urządzenia do pomiarów fotometrycznych. Pomiar barw a oświetlenie – wzorce oświetleniowe. Wady widzenia barwnego wrodzone i nabyte. Urządzenia i testy do badania dysfunkcji postrzegania barw (Anomaloskop, pseudoizochromatyczne testy Ishihary, test Franswortha D-15, test Franswortha Munsella). Podstawy interpretacji wyników otrzymanych z pomiarów dysfunkcji widzenia barwnego. Praca na symulatorach dysfunkcji wad widzenia barwnego. Badanie przesiewowe wad widzenia barwnego za pomocą pseudoizochromatycznego testu Ishihary. Badanie przesiewowe widzenia barwnego za pomocą testu Franswortha D-15. Badanie jakościowe widzenia barwnego za pomocą testu Franswortha – Munsella. Badanie jakościowe widzenia barwnego za pomocą Anomaloskopu. Badanie widma spektralnego generowanego przez różne typy źródeł światła. Badanie absorpcji światła przez wybrane ośrodki optyczne. Badanie skuteczności filtrów programowych do ochrony wzroku stosowanych w urządzeniach mobilnych. Badanie kolorymetryczne procesów starzeniowych papieru. Badania kolorymetryczne procesów starzeniowych polimerów. Badanie subtraktywnego systemu mieszania barw z wykorzystaniem chromatografii bibułowej.										

		Badanie skuteczności filtrów przeciwsłonecznych oraz filtrów promieniowania niebieskiego.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa Nauki fizyczne										
WIP-FT-D2-F-03	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Farmakologia	15								15	1	K_W01, K_W02, K_K02, K_K05
	Treści programowe	Ogólne zasady stosowania leków w chorobach oczu i sposoby podawania leków. Leki działające na układ wegetatywny. Leki przeciwinfekcyjne. Leki przeciwzapalne i przeciwalergiczne. Leki poprawiające metabolizm i regenerację tkanek. Środki działające substytucyjnie i osłaniająco w zespole „suchego oka”. Środki znieczulające.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Nauki medyczne										
WIP-FT-D2-EZO-03	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Etyka zawodu optometrysty	15								15	1	K_K01, K_K03, K_K04
	Treści programowe	Zagadnienia podstawowe. Historia etyki. Etyka kodeksowa i pozakodeksowa. Zawody zaufania publicznego. Optometrysta jako specjalista ochrony zdrowia. Relacje z pacjentami. Ochrona danych osobowych. Tajemnica zawodowa. Odpowiedzialność zawodowa. Etyka prowadzenia praktyki optometrycznej.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Nauki medyczne										
WIP-FT-D2-	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	15		15						30	2	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04,

SK-03	Soczewki kontaktowe													K_W08, K_U01, K_U03
	Treści programowe	Historia soczewek kontaktowych. Materiały na soczewki kontaktowe. Rogówka: anatomia, fizjologia i patologia. Film łzowy: fizjologia i właściwości (wykład wspierany pokazem laboratoryjnym). Podział, rodzaje i właściwości soczewek kontaktowych korekcyjnych. Pielęgnacja soczewek kontaktowych. Podstawowe kryteria i zagadnienia związane z dopasowaniem soczewek kontaktowych (wykład wspierany pokazem laboratoryjnym). Wskazania i przeciwwskazania do stosowania soczewek kontaktowych korekcyjnych (wykład wspierany pokazem laboratoryjnym). Techniki dopasowywania soczewek kontaktowych twardych i sztywnych gazoprzepuszczalnych. Miękkie soczewki kontaktowe i zasady ich dobierania (wykład wspierany pokazem laboratoryjnym). Soczewki kontaktowe przedłużonego trybu noszenia. Terapeutyczne soczewki kontaktowe. Soczewki kontaktowe w przypadku stożka rogówki. Prowadzenie pacjenta. Powikłania przy stosowaniu soczewek kontaktowych.												
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Nauki fizyczne Nauki medyczne												
WIP- FT-D2- MA-03	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Materiały amorficzne	30					30				60	3		K_W01, K_W02, K_W05, K_W09, K_U06, K_U08, K_K01
	Treści programowe	Rodzaje materiałów amorficznych – szkła krzemowe historia powstania, pierwotne technologie szklarskie, technologie komercyjne wytwarzania szkieł krzemowych. Zastosowania szkieł krzemowych w przemyśle – światłowody. Rodzaje wiązań atomowych oraz ich wpływ na zdolności ze-szklenia, Definicje materiałów amorficznych – szkielek, żeli, cienkich warstw amorficznych, polimerów, przykłady materiałów. Szkła. Stan szklisty. Klasyfikacja szkieł. Struktura wewnętrzna układów szklistych. Przegląd modeli struktury												

		<p>szkieł. Podobieństwa i różnice między strukturą szkieł i strukturą materiałów krystalicznych. Przykłady układów szklistych. Parametry fizyczne charakteryzujące materiały amorficzne - Przejście szkliste. Zmiany wybranych wielkości fizycznych, w tym termodynamicznych, podczas przejścia szklistego. Temperatura przejścia szklistego i sposoby jej wyznaczania. Stabilność termodynamiczna szkieł. Podstawowe teoretyczne modele przejścia szklistego. Przegląd głównych metod otrzymywania materiałów amorficznych. Metody badania struktury wewnętrznej i dynamiki lokalnej w tych materiałach. Przegląd podstawowych właściwości fizycznych materiałów szklistych. Metody wytwarzania oraz właściwości szkieł-Amorficzne przewodniki jonowe i mieszane elektronowo-jonowe. Związek między strukturą a transportem ładunku elektrycznego. Półprzewodniki amorficzne – struktura i struktura pasmowa, wybrane przykłady, właściwości elektryczne, otrzymywanie, wybrane zastosowania. Szkła metaliczne – struktura, wybrane przykłady, właściwości elektryczne, otrzymywanie, wybrane zastosowania. Szkła organiczne - struktura, wybrane przykłady, właściwości elektryczne, otrzymywanie, wybrane zastosowania. Materiały amorficzne otrzymane metodą zol-żel. Proces zol-żel w przypadku układów nieorganicznych i organicznych. Klasyfikacja żeli nieorganicznych. Struktura lokalna i mikrostruktura żeli nieorganicznych. Teoretyczne modele struktury amorficznych materiałów żelowych. Techniczne zastosowania amorficznych materiałów żelowych. Żelowe materiały hybrydowe organiczno-nieorganiczne – ich otrzymywanie, struktura, właściwości i zastosowania. Aerożele. Polimery – Definicja polimeru, klasyfikacja polimerów. Właściwości polimerów i metody ich badań. Łańcuch polimeru syntetycznego. Budowa łańcucha a jego właściwości fizyczne, chemiczne i reologiczne. Modyfikacja właściwości polimerów, kompozyty polimerowe.</p>
	<p>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</p>	<p>Inżynieria materiałowa</p>

WIP- FT-D2- SAiM- 03	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Struktury atomowe i molekularne	15					15			30	2	K_W01, K_W02, K_W05, K_W07, K_W08, K_U01, K_U02, K_U03, K_U05, K_U06, K_U014
	Treści programowe	Atomowa struktura materii. Korpuskularny charakter promieniowania elektromagnetycznego. Falowy charakter cząstek materialnych. Proste modele atomu. Atom wodoru w mechanice kwantowej. Atom wodoru i jony wodoropodobne, pełny opis. Atomy wieloelektrodowe, układ okresowy, sposób wypełniania elektronami stanów elektronowych w atomach wieloelektronowych. Momentu magnetyczne i poprawki do struktury energetycznej atomu wodoru. Struktura subtelna w atomie wodoru: oddziaływanie spin – orbita, struktura nadsubtelna. Funkcje falowe elektronu w atomie wodoru z uwzględnieniem spinu, składanie momentów pędu. Zasada Pauliego; atom helu. Rozszczepienie subtelne, oddziaływanie spin – orbita L – S. Sprzężenie J – J, reguły wyboru, zjawisko Zeemana. Promieniowanie X a energetyczna struktura atomów. Cząsteczki; wiązania chemiczne.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa Nauki fizyczne										
WIP- FT-D2- UiMES- 03	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Układy i materiały elektroniki spinowej	15					15			30	2	K_W01, K_W02, K_W08, K_W09, K_U01, K_U03 K_U04, K_U09 K_U011
	Treści programowe	Powtórzenie wiadomości z budowy atomu, cząsteczki i ciała stałego. Mikroskopowe pochodzenia magnetyzmu. Anizotropia magnetyczna w strukturach supersieciowych. Technologie wytwarzania i metody testujące stosowane przy wytwarzaniu urządzeń elektroniki spinowej. Zastosowanie efektu oddziaływania wymiennego typu exchange-bias										

		w budowie urządzeń magnetoelektronicznych. Przewodnictwo elektronowe zależne od spinu, Model Isinga. Rodzaje materiałów magnetycznych. Stan namagnesowania, Nanomagnetyzm. Atom w polu magnetycznym. Zjawisko diamagnetyzmu, paramagnetyzmu i ferromagnetyzmu. Oddziaływania magnetyczne w cienkich warstwach. Efekt gigantycznej magnetorezystancji (GMR). Metody badań właściwości magnetycznych. Badanie namagnesowania. Obrazowanie struktury magnetycznej, Zastosowania nanostruktur magnetycznych. Pamięci masowe. Biomagnetyzm. Transport spinu w ciele stałym. Spintronika pasywna i aktywna. Przełączniki spinowe, Urządzenia elektroniki spinowej. Głowice zapisujące dysków twardych. Elementy logiki i informatyki kwantowej.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa Nauki fizyczne										
	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Etyka zawodowa	15								15	1	K_K01, K_K03, K_K04
WIP-FT-D2-EZ-03	Treści programowe	Zajęcia organizacyjne i wprowadzenie do przedmiotu „Etyka zawodowa”. Etyka jako nauka o moralności. „Etyka zawodowa” jako jedna z etyk szczegółowych. „Człowiek czy zasób ludzki?” – spór o normę moralną jako kryterium wartości moralnej czynu. Formy egzekwowania przestrzegania norm moralnych – Kodeksy Etyczne. Dylematy moralne w procesie decyzyjnym współczesnego inżyniera. Problem wiarygodności i dotrzymywania umów. Dyskryminacja/preferencja w procesie rekrutacji i selekcji personelu. Korupcja jako przejaw kryzysu moralności zawodowej. Lojalność wobec firmy a tzw. pranie brudów. Prawa pracownicze na tle praw człowieka. Wielokulturowość jako podłoże konfliktów. Etyka reklamy w kontekście zawodu menedżera i inżyniera. Zasady zachowań etycznych wzorcowego menedżera. Rola komunikacji interpersonalnej w kształtowaniu poprawnych relacji zawodowych.										

	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa Nauki techniczne												
WIP- FT-D2- PPD- 03	Nazwa zajęć lub grupy zajęć Przygotowanie pracy magisterskiej i przygotowanie do egzaminu dyplomowego												20	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_K01, K_K02, K_K03
	Treści programowe	Opanowanie umiejętności właściwej redakcji pracy badawczej w logicznym układzie rozdziałów. Synteza wiedzy z zakresu studiów pierwszego i drugiego stopnia. Opanowanie umiejętności właściwej prezentacji wyników pracy magisterskiej. Dyskusja w grupach w celu rozwiązywania zagadnień z zakresu pracy dyplomowej												
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria materiałowa Nauki techniczne Nauki medyczne												

Prorektor ds. nauczania
Dr hab. inż. Izabela Major, prof. PCz