

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Metody badania nanomateriałów		FT_NS_II_D1F_D_94
FT	<i>Research Methods nanomaterials</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
II	Wykład	30	3
Studia stopnia:	Seminarium		
Drugiego	Ćwiczenia		Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Stacjonarne	Laboratorium	15	
	Projekt		Zaliczenie

Prowadzący:	dr Katarzyna Pawlik
--------------------	---------------------

Cele przedmiotu:	<i>krótki opis</i>
C1- Przekazanie studentom wiedzy w zakresie wybranych metod badawczych nanomateriałów, ich podstaw fizycznych, obszarów zastosowań, zalet i ograniczeń	
C2- Zapoznanie studentów z obsługą wybranych urządzeń badawczych	
C3- Doskonalenie przez studentów umiejętności gromadzenia danych, ich przetwarzania i interpretacji oraz prezentowania wyników badań	

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Znajomość podstaw fizyki, chemii oraz aparatu matematycznego 2. Znajomość podstaw fizyki ciała stałego 3. Znajomość metod analizy danych doświadczalnych i szacowania niepewności pomiarowych eksperymentów fizycznych 4. Umiejętność sporządzania pisemnych raportów z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W1- Podziały technik badawczych ze względu na: rodzaj otrzymywanej informacji na temat próbki (skład chemiczny, struktura fazowa, morfologia, struktura elektronowa, właściwości fizyko-chemiczne), sposób wzbudzenia materiału próbki i rodzaj sygnału emitowanego z próbki.
	W2- Promieniowanie rentgenowskie, dyfrakcja promieniowania rentgenowskiego, spektrometria rentgenowska
	W3- Metody badania właściwości magnetycznych i termicznych.
	W4- Metody spektrometryczne (np. Spektrometria rozpraszania wstecznego Rutherforda (RBS), Spektrometria masowa jonów wtórnych (SIMS)).
	W5- Mikroskopia elektronowa
	W6- Mikroskopia sił atomowych (AFM) i magnetycznych (MFM)

treści programowe - ćwiczenia <i>[wypisane w punktach]</i>	Forma zajęć – ćwiczenia laboratoryjne: Studenci wykonują badania wybranego materiału. Zapoznają się ze sposobem obsługi aparatury pomiarowej oraz samodzielnie wykonują preparatykę próbek. Przygotowują raporty cząstkowe z realizacji kolejnych zadań badawczych oraz raport zbiorczy podsumowujący.
	L1. Zajęcia wprowadzające, zapoznanie z przepisami BHP, Regulaminem Laboratorium oraz programem badawczym.
	L2. Dyfrakcja promieni X – analiza jakościowa dyfraktogramów uzyskanych dla próbek nanokrystalicznych kompozytów magnetycznych (obsługa programu do identyfikacji fazowej EVA)

	L3. Dyfrakcja promieni X – określenie wielkości kryształitów na podstawie poszerzenia rentgenowskich refleksów dyfrakcyjnych
	L4. Spektroskopia mössbauerowska - analiza jakościowa składu nanokrystalicznych kompozytów magnetycznych na bazie żelaza
	L5. Wyznaczanie parametrów magnetycznych nanokrystalicznych kompozytów ferromagnetycznych przy użyciu magnetometru wibracyjnego
Literatura	1. M. Jurczyk, Nanomateriały. Wybrane zagadnienia, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2001.
	2. A.Oleś, Metody doświadczalne fizyki ciała stałego, WNT, Warszawa 1998
	3. R.B. Kelsall, I.W.Hamley, M.Geoghegan, Nanotechnologie, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008
	4. Z. Guo, L.Tan, Fundamentals and Applications of Nanomaterials, Artech House 2009
	5. Teodor P. Gotszalk, Systemy mikroskopii bliskich oddziaływań w badaniach mikro- i nanostruktur, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004
	6. https://www.eag.com/resources/tutorials
Efekty uczenia się	EU1- potrafi scharakteryzować wybrane metody badań nanomateriałów, omówić podstawy fizyczne tych metod badawczych, dobrać odpowiednią metodę do zagadnienia badawczego
	EU2- potrafi przeprowadzić pomiary za pomocą niektórych nowoczesnych układów aparatury pomiarowej, umie przeprowadzić analizę danych pomiarowych i oszacować niepewność prowadzonych pomiarów
Narzędzia dydaktyczne	1. Prezentacje multimedialne
	2. Układy laboratoryjne z praktycznymi pokazami uruchamiania i obsługi aparatury naukowej w Instytucie Fizyki, sposobem preparatyki próbek i obsługi programów do analizy danych pomiarowych
	3. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych.
Ocena (F–FORMUJĄCA, P–PODSUMOWUJĄCA):	F1. Oceny samodzielnego przygotowania do zajęć laboratoryjnych.
	F2. Oceny cząstkowe z raportów.
	P1. Kolokwium zaliczeniowe.
	P2. Ocena uśredniona z raportów.

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	30	1
Samodzielne studiowanie wykładów	5	0,1
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	15	0,5
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	10	0,3
Przygotowanie raportów	10	0,3
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	15	0,6
Konsultacje	3	0,1
Egzamin/kolokwium zaliczeniowe	2	0,1
Łączny nakład pracy studenta, godz.	90	3

Informacje uzupełniające:	
Prezentacje do zajęć dostępne na stronie	

Godziny konsultacji dostępne ...

<https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka>

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01 K_U01 K_K01	C1	W1-W6	F1, P1
EU 2	K_W01 K_U01 K_K01	C2, C3	L1-L5	F1, F2, P2

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
	student nie zna metod badawczych, ich podstaw fizycznych, nie umie dobrać metody badawczej do postawionego problemu	student zna kilka metod badawczych oraz pobieżnie umie wyjaśnić ich podstawy fizyczne, nie umie dobrać metody badawczej do postawionego problemu	student zna metody badawcze oraz pobieżnie umie wyjaśnić ich podstawy fizyczne, umie dobrać metodę badawczą do postawionego problemu	student zna metody badawcze oraz szczegółowo umie wyjaśnić ich podstawy fizyczne, umie dobrać metodę badawczą do postawionego problemu
EU 2				
	student nie potrafi przeprowadzić pomiarów za pomocą niektórych nowoczesnych układów aparatury pomiarowej, ani dokonać opracowania wyników	student potrafi przeprowadzić pomiary za pomocą niektórych nowoczesnych układów aparatury pomiarowej, z dużą pomocą prowadzącego przeprowadza analizę danych pomiarowych, nie umie oszacować niepewności prowadzonych pomiarów	student potrafi przeprowadzić pomiary za pomocą niektórych nowoczesnych układów aparatury pomiarowej, częściowo samodzielnie potrafi przeprowadzić analizę danych pomiarowych i oszacować niepewność prowadzonych pomiarów	student potrafi przeprowadzić pomiary za pomocą niektórych nowoczesnych układów aparatury pomiarowej, umie przeprowadzić analizę danych pomiarowych i oszacować niepewność prowadzonych pomiarów

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Materiały amorficzne		FT_NS_II_PK_D_81
FT	<i>Amorphous materials</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
III	Wykład	30	3
Studia stopnia:	Seminarium	15	
drugiego	Ćwiczenia		Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Stacjonarne	Laboratorium		
	Projekt		

Prowadzący:	Dr hab. Marcin Nabałek prof. P.Cz.
--------------------	------------------------------------

Cele przedmiotu:	<i>krótki opis</i>
C1- Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami dotyczącymi struktury materiałów amorficznych, mikrostruktury oraz ich właściwościami fizycznymi.	
C2- Zapoznanie studentów z podstawowymi zastosowaniami materiałów amorficznych	
C3- Zaznajomienie studentów z metodami otrzymywania materiałów amorficznych.	
C4- Opanowanie umiejętności tworzenia prezentacji multimedialnej, analizowania i przetwarzania informacji oraz wyciągania wniosków	

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wiedza z zakresu podstaw fizyki. 2. Wiedza z zakresu podstaw fizyki kwantowej. 3. Wiedza z zakresu podstaw fizyki ciała stałego 4. Wiedza z zakresu termodynamiki

treści programowe - wykład	W 1,2 – Rodzaje materiałów amorficznych – szkła krzemowe historia powstania, pierwotne technologie szklarskie, technologie komercyjne wytwarzania szkielek krzemowych. Zastosowania szkielek krzemowych w przemyśle – światłowody.
	W 3,4,5,6– Klasyfikacja ciał stałych - ze względu na uporządkowanie dalekiego zasięgu. Stan metastabilny, energetyczna klasyfikacja materiałów metastabilnych, sposoby dochodzenia do stanu metastabilnego, Kwazikryształy
	W 7,8 – Rodzaje wiązań atomowych oraz ich wpływ na zdolności zeszklenia, Definicje materiałów amorficznych – szkielek, żeli, cienkich warstw amorficznych, polimerów, przykłady materiałów.
	W 9,10 – Szkła. Stan szklisty. Klasyfikacja szkielek. Struktura wewnętrzna układów szklistych. Przegląd modeli struktury szkielek. Podobieństwa i różnice między strukturą szkielek i strukturą materiałów krystalicznych. Przykłady układów szklistych.
	W 11,12,13 – 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 szkielek. Podstawowe teoretyczne modele przejścia szklistego.
	W 14,15,16 – Klasyfikacja materiałów szklistych – szkła tlenkowe i chalcogenidkowe, szkła metaliczne, szkła organiczne, półprzewodniki amorficzne, inne.
W 17,18,19 – Przegląd głównych metod otrzymywania materiałów amorficznych. Metody badania struktury wewnętrznej i dynamiki lokalnej w tych materiałach. Przegląd podstawowych właściwości fizycznych materiałów szklistych.	

	W 20,21 – Gatunki szkielek krzemowych, metody ich wytwarzania, Właściwości mechaniczne, elektryczne, termiczne i optyczne wybranych szkielek.
	W 22,23 – Metody wytwarzania oraz właściwości szkielek-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
	W 24,25 – Szkielek metaliczne – struktura, wybrane przykłady, właściwości elektryczne, otrzymywanie, wybrane zastosowania.
	W 26,27 – Szkielek 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
	W 28,29 – Perspektywy rozwoju technologii materiałów amorficznych oraz rozszerzenia zakresu zastosowań tych materiałów w urządzeniach technicznych.
	W 30 – kolokwium zaliczeniowe
treści programowe - seminaria	S1- Studenci przygotowują ustne wystąpienia
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. J. Dorosz, Technologia światłowodów włóknistych, Ceramika 86,Wyd. PTCer., Kraków, 2005 2. H. Lachowicz, „ Magnetyki amorficzne. Metody wytwarzania, właściwości, zastosowania techniczne”, Materiały I Krajowego Seminarium na Temat Magnetycznych Materiałów Amorficznych, Instytut Fizyki PAN, Warszawa 1983. 3. R. Zallen, "Fizyka ciał amorficznych ", PWN, Warszawa 1994 4. J. Zbrozczyk, „Amorficzne i nanokrystaliczne stopy żelaza”, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2007. 5. M. Skorko „Fizyka” PWN, Warszawa 6. C. Suryanarayana, „Rapid Solidification”, Mater. Sci. Tech. 15 (1991) 57-110.
Efekty uczenia się	EU1- student zna modele teoretyczne opisujące przejścia fazowe w stanie stałym EU2- student zna podstawowe właściwości fizyczne materiałów amorficznych EU3- student zna wybrane metody wytwarzania szkielek tlenkowych, szkielek metalicznych oraz szkielek polimerowych EU4- potrafi przygotować zaawansowaną prezentację multimedialną, analizowania i przetwarzania informacji oraz wyciągania wniosków
Narzędzia dydaktyczne	<ol style="list-style-type: none"> 1. wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych 2. pierwiastki podstawowe, waga analityczna, piec łukowy, układ do wytwarzania taśm amorficznych oraz układ do wytwarzania masywnych stopów amorficznych, dyfraktometr rentgenowski 3. literatura z zakresu fizyki materiałów amorficznych 4. pakiety użytkowe Mathematica, Microsoft Office, Origin i Corel
Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	F1. Wyrównoważona ocena przyswojenia materiału na wykładach F2. Ocena samodzielnego przygotowania prezentacji F3. Ocena aktywności na wystąpienia kolegów

	F4. Ocena argumentacji stanowiska i wyciągania wniosków
	P1. Ocena wiadomości na kolokwium zaliczeniowym z wykładu
	P2. Ocena końcowa na zaliczenie z seminarium

Nakład pracy studenta:	<i>ECTS</i>	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	30	1
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,3
Udział w seminariach /kontaktowe/	15	0,5
Samodzielne przygotowanie do seminariów	10	0,3
Przygotowanie projektu		
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	15	0,5
Konsultacje	10	0,3
Kolokwium zaliczeniowe	2	0,1
łącznie nakład pracy studenta, godz.	92	3

Informacje uzupełniające:	
Prezentacje do zajęć dostępne na stronie	
Godziny konsultacji dostępne ...	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01 K_W02 K_K01	C1, C2, C3	W, S	F1, P1
EU 2	K_W01 K_W02 K_K01	C1, C2, C3	W,S	F1, P1
EU 3	K_W01 K_W05 K_W09 K_K01	C1, C2, C3	W,S	F1, P1
EU 4	K_U06 K_U08	C1, C2, C3, C4	S	F2, F3, F4, P2

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
student zna modele teoretyczne opisujące przejścia fazowe w stanie stałym	Student nie zna modeli teoretyczne opisujące przejścia fazowe w stanie stałym	Student posiada powierzchowną wiedzę z zakresu modeli teoretycznych opisujących przejścia fazowe w stanie stałym	Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu modeli teoretycznych opisujących przejścia fazowe w stanie stałym	Student posiada uporządkowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu modeli teoretycznych opisujących przejścia fazowe w stanie stałym
EU 2				
student zna podstawowe właściwości fizyczne materiałów amorficznych	Student nie posiada wiedzy z zakresu właściwości fizycznych materiałów amorficznych	Student posiada fragmentaryczną wiedzę z zakresu właściwości fizycznych materiałów amorficznych	Student posiada pełną wiedzę z zakresu właściwości fizycznych materiałów amorficznych	Student posiada pełną i pogłębioną wiedzę z zakresu właściwości fizycznych materiałów amorficznych
EU 3				
student zna wybrane metody wytwarzania szkieleń tlenkowych, szkieleń metalicznych oraz szkieleń polimerowych	Student nie zna żadnych metod wytwarzania szkieleń tlenkowych, szkieleń metalicznych oraz szkieleń polimerowych	Student w niewielkim stopniu zapoznał się z metodami wytwarzania szkieleń tlenkowych, szkieleń metalicznych oraz szkieleń polimerowych	Student dobrze zna wybrane metody wytwarzania szkieleń tlenkowych, szkieleń metalicznych oraz szkieleń polimerowych	Student potrafi w sposób pełny i pogłębiony wykorzystać wiedzę na temat metod wytwarzania szkieleń tlenkowych, szkieleń metalicznych oraz szkieleń polimerowych
EU 4				
potrafi przygotować zaawansowaną prezentację multimedialną, analizowania i przetwarzania informacji oraz wyciągania wniosków	Student nie potrafi przygotować prezentacji multimedialnej, nie potrafi przetwarzać, analizować informacji oraz wyciągać wnioski	Student potrafi przygotować prezentację multimedialną, częściowo potrafi przetwarzać, analizować informacje oraz wyciągać wnioski	Student potrafi przygotować zaawansowaną prezentację multimedialną, przetwarzać, analizować informacje oraz wyciągać wnioski	Student potrafi przygotować zaawansowaną prezentację multimedialną, przetwarzać, analizować informacje oraz wyciągać wnioski

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Automatyka i Robotyka		FT_S_II_D1F_74
FT	<i>Automation and Robotics</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
I-III	Wykład	15	3
Studia stopnia:	Seminarium		
Drugiego	Ćwiczenia		Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Stacjonarne	Laboratorium	15	
	Projekt		Zaliczenie

Prowadzący:	Dr inż. Tomasz Garstka
--------------------	------------------------

Cele przedmiotu:	<i>krótki opis</i>
<p>C1 - Przekazanie studentom wiedzy z zakresu podstaw automatyzacji i robotyzacji oraz ich znaczenia w współczesnej technice i przemyśle</p> <p>C2 - Zapoznanie studentów z funkcjonowaniem elementów, urządzeń i układów automatyki</p> <p>C3 - Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie badania i analizy, doboru i obsługi układów automatyki i robotyki</p>	

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wiedza z fizyki z zakresu mechaniki i elektromagnetyzmu 2. Wiedza z matematyki z zakresu równań różniczkowych i całek 3. Wiedza z elektrotechniki z zakresu teorii obwodów oraz działania maszyn elektrycznych 4. Wiedza z elektroniki w zakresie elementów i układów elektroniki analogowej i cyfrowej 5. Umiejętności z zakresu podstaw informatyki i technologii informacyjnych 6. Umiejętność opracowywania, analizy i syntezy wyników badań na potrzeby sprawozdania z przebiegu realizacji ćwiczeń oraz opisu projektu w postaci dokumentu elektronicznego. 7. Znajomość języka angielskiego 8. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych, katalogów oraz zasobów internetowych.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W1- Automatyka i robotyka – ich rola i znaczenie we współczesnym procesach produkcyjnych oraz charakterystyka podstawowych pojęć
	W2- Podział układów sterowania i regulacji automatycznej
	W3 -Podstawowe rodzaje wymuszeń i sygnały w automatyce. Transformata Laplace'a
	W4 - Podstawowe człony automatyki i ich charakterystyka i opis matematyczny
	W5- Komponenty automatyki. Czujniki i przetworniki pomiarowe
	W6 - Elementy wykonawcze automatyki
	W7- Regulatory. Przykłady układów regulacji automatycznej
	W8- Zagadnienia stabilności układów regulacji
	W9- Sterowanie logiczne i binarne. Automatyzacja procesów dyskretnych
	W10- Sterowniki PLC. Budowa i zasada działania oraz podstawy ich programowania
	W11- Automatyzacja wybranych procesów produkcyjnych
	W12- Roboty przemysłowe– charakterystyka, budowa i podział. Robotyzacja wybranych procesów produkcyjnych
	W13- Napędy robotów i mechanizmy. Chwytaaki i manipulatory
	W14- Zagadnienia kinematyki i sterowania robotów. Programowanie robotów
	W15- Wykład podsumowujący. Kolokwium zaliczeniowe

treści programowe - laboratorium [wypisane w punktach]	L1 - Zapoznanie z regulaminem laboratorium oraz przepisami BHP. Omówienie zasad wykonywania ćwiczeń oraz wykonywania sprawozdań. Zaznajomienie z obsługą przyrządów pomiarowych (1h)
	L2 - Wyznaczanie charakterystyk i parametrów przetworników pomiarowych (1h)
	L3 - Badanie elementów wykonawczych automatyki i robotyki (2h)
	L4 - Synteza i analiza układu regulacji automatycznej (2h)
	L5 - Programowanie układów sterowania cyfrowego i regulacji automatycznej ze sterownikiem PLC (4h)
	L6 - Programowanie modelu robota przemysłowego (2h)
	L7 - Modelowanie i symulacja komputerowa wybranych układów regulacji automatycznej (2h)
	L8 - Odrabianie zaległych ćwiczeń. Kolokwium zaliczeniowe (1h)
Literatura	J. Mazurek, H. Vogt, W. Żydanowicz – Podstawy automatyki. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002
	E. Mazur, M. Sosnowski - Podstawy Automatyki. Zbiór zadań, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2006
	D. Schmid, A. Baumann, H. Kaufmann, H. Paetzold, B. Zippel – Mechatronika Wyd.REA, Warszawa 2002
	H. Urzędniczok, W. Domański, Laboratorium podstaw automatyki oraz wybór przykładów do ćwiczeń audytoryjnych, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2008
	R. Zdanowicz, Podstawy robotyki, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2010
	A. Milecki, Ćwiczenia laboratoryjne z elementów i układów automatyzacji, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2000
	R. Zdanowicz, Robotyzacja procesów technologicznych, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 1999
Efekty uczenia się	EU 1- Student zna podstawowe pojęcia związane z automatyzacją i robotyką
	EU 2- Student zna podstawowe czony automatyki oraz struktury układów sterowania i regulacji automatycznej
	EU 3- Student zna i rozumie funkcjonowanie podstawowych środków technicznych wykorzystywanych w automatyzacji procesów i robotyce
	EU 4 - Student potrafi zaprojektować i zbudować prosty układ automatyki
	EU 5 - Student potrafi dobierać, konfigurować i programować elementy, urządzenia i układy cyfrowe automatyki i robotyki
Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2. Laboratoryjne stanowiska dydaktyczne z komponentami i urządzeniami automatyki i robotyki
	3. Katalogi, dokumentacje również w postaci zasobów internetowych (datasheets) elementów i urządzeń automatyki i robotyki
Ocena (F–FORMUJĄCA, P–PODSUMOWUJĄCA):	F1. Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych / aktywności i kreatywności w trakcie zajęć laboratoryjnych
	F2. Ocena sprawozdań z wykonanych laboratoriów
	P1. Kolokwium zaliczeniowe; ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem ćwiczeń laboratoryjnych
	P2. Kolokwium zaliczeniowe; ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	15	0,5
Samodzielne studiowanie wykładów	15	0,5
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	15	0,5
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów	15	0,5
Samodzielne zapoznanie z oprogramowaniem (poza laboratorium)	6	0,2
Przygotowanie sprawozdań	12	0,4
Przygotowanie do zaliczenia	9	0,3
Konsultacje	3	0,1
Łączny nakład pracy studenta, godz.	90	3

Informacje uzupełniające:	
Prezentacje do zajęć dostępne na stronie :	
Godziny konsultacji dostępne na stronie :	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W04 K_W09 K_U05	C1	W1, W8, W12	P2
EU 2	K_W02 K_W05 K_W09 K_U05	C2	W2-W8 L2,L3,L7	P2
EU 3	K_W05 K_W09 K_U02 K_U05	C2, C3	W4-W7 W9-W14 L2-L7	F1, F2, P1, P2
EU 4	K_U02 K_U03 K_U09 K_U13	C3	W7, W9, W11 L2-L7	F1, F2, P1
EU 5	K_W05 K_W09 K_U02 K_U03 K_U09 K_U13	C3	W7-W14 L2-L7	F1, F2, P1

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
Student zna podstawowe pojęcia związane z automatyką i robotyką	Student nie zna podstawowych pojęć związanych z automatyką i robotyką	Student posiada wybiórczą wiedzę w zakresie podstawowych pojęć związanych z automatyką i robotyką	Student posiada usystematyzowaną wiedzę w zakresie podstawowych pojęć związanych z automatyką i robotyką	Student posiada usystematyzowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie podstawowych pojęć związanych z automatyką i robotyką z obszaru powiązanego z kierunkiem studiów
EU 2				
Student zna podstawowe człony automatyki oraz struktury układów sterowania i regulacji automatycznej	Student nie zna podstawowych członów automatyki oraz struktur układów sterowania i regulacji automatycznej	Student zna i umie wymienić podstawowe człony automatyki oraz podział układów regulacji	Student umie wymienić podstawowe człony automatyki i je scharakteryzować oraz podać podział układów regulacji i sterowania z przykładami	Student umie wymienić podstawowe człony automatyki i je scharakteryzować z zastosowaniem aparatu matematycznego oraz podać podział układów regulacji i sterowania z przykładami
EU 3				
Student zna i rozumie funkcjonowanie podstawowych środków technicznych wykorzystywanych w automatyzacji i robotyzacji procesów związanych ze studiowanym kierunkiem	Student nie zna i nie rozumie funkcjonowania podstawowych środków technicznych wykorzystywanych w automatyzacji i robotyzacji procesów związanych ze studiowanym kierunkiem	Student zna podstawowe środki techniczne wykorzystywane w wykorzystywanych w automatyzacji i robotyzacji procesów związanych ze studiowanym kierunkiem	Jak na ocenę dostateczną; dodatkowo potrafi wyjaśnić ich zasadę funkcjonowania na wybranych przykładach	Jak na ocenę dobrą; dodatkowo potrafi zaproponować metody ich badania i określania parametrów.
EU 4				
Student potrafi zaprojektować i zbudować prosty układ automatyki	Student nie potrafi zaprojektować i zbudować prostego układu automatyki	Student potrafi określić wymagania i zaprojektować prosty układ automatyki	Jak na ocenę dostateczną; dodatkowo potrafi połączyć podzespoły i uruchomić układ automatyki oraz zbadać jego podstawowe parametry	Jak na ocenę dobrą; dodatkowo potrafi przeanalizować pracę układu automatyki
EU 5				
Student potrafi dobierać, budować, konfigurować i programować elementy, urządzenia i układy automatyki i robotyki	Student nie potrafi dobierać, konfigurować i programować elementów, urządzeń i układów cyfrowych automatyki i robotyki	Student potrafi dobrać podstawowe komponenty niezbędne do zautomatyzowania lub robotyzacji wybranego procesu	Jak na ocenę dostateczną; dodatkowo potrafi połączyć funkcjonalnie elementy i urządzenia automatyki lub robotyki oraz je skonfigurować	Jak na ocenę dobrą; dodatkowo potrafi zaprogramować cyfrowy układ regulacji i sterowania automatycznego wybranym procesem lub robotem

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Farmakologia		FT_S_II_D1F_89
FT	Pharmacology		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
I-III	Wykład	15	1
Studia stopnia:	Seminarium		
Drugiego	Ćwiczenia		Forma zaliczenia: Egzamin/zaliczenie
Stacjonarne	Laboratorium		
	Projekt		
			zaliczenie

Prowadzący:	Dr n. med. Krzysztof Muskalski
--------------------	--------------------------------

Cele przedmiotu:	<i>krótki opis</i>
------------------	--------------------

C1- Zapoznanie studenta z podstawami farmakologicznego leczenia chorób oczu

C2- Opanowanie przez studentów procesu gromadzenia danych, ich przetwarzania, interpretacji.

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:

Student zna podstawy anatomii i fizjologii narządu wzroku oraz okulistyki

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W1,2- Ogólne zasady stosowania leków w chorobach oczu i sposoby podawania leków
	W2,3- Leki działające na układ wegetatywny
	W4,5- Leki przeciwiinfekcyjne
	W6,7- Leki przeciwzapalne i przeciwalergiczne
	W8,9- Leki poprawiające metabolizm i regenerację tkanek
	W10,11,12- Środki działające substytucyjnie i osłaniająco w zespole „suchego oka”
	W13-15- Środki znieczulające

treści programowe - ćwiczenia <i>[wypisane w punktach]</i>	

Literatura	1. Niżankowska M. A. Podstawy okulistyki. Wrocław 2000, wyd. 2 Volumed.
	2. Kliniczna farmakologia okulistyczna wyd. II, red. M.E. Prost, R. Jachowicz, J.Z. Nowak, 2016

Efekty uczenia się	EU1- Student zna ogólne zasady stosowania leków w chorobach oczu
	EU2- Student potrafi wyszukiwać, przetwarzać i przekazywać informacje
	EU3- Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

Narzędzia	1. Urządzenia multimedialne
-----------	-----------------------------

dydaktyczne	2.
-------------	----

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	F1. Ocena samodzielnego przygotowania się do wykładów
	P1. Kolokwium zaliczeniowe

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne studiowanie wykładów	5	0,2
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	0	
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	5	0,2
Przygotowanie projektu	0	
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	10	
Konsultacje	0	
Egzamin		
Łączny nakład pracy studenta, godz.	25	1

Informacje uzupełniające:	
Prezentacje do zajęć dostępne na stronie	
Godziny konsultacji dostępne ...	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W02 K_W03	C1	W	P1
EU 2	K_U02 K_U03	C2	W	P1
EU 3	K_K02 K_K05		W	

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
Student zna ogólne zasady stosowania leków w chorobach oczu	Student nie opanował ogólnych zasad stosowania leków w chorobach oczu	Student częściowo opanował ogólne zasady stosowania leków w chorobach oczu	Student opanował ogólne zasady stosowania leków w chorobach oczu	Student opanował w szerokim zakresie ogólne zasady stosowania leków w chorobach oczu
EU 2				
Student potrafi wyszukiwać, przetwarzać i przekazywać informacje	Student nie potrafi wyszukiwać, przetwarzać i przekazywać informacje	Student nie potrafi wyszukiwać, przetwarzać i przekazywać informacje, zadania te wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie potrafi wyszukiwać, przetwarzać i przekazywać informacje	Student swobodnie potrafi wyszukiwać, przetwarzać i przekazywać informacje
EU 3				
Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	Student nie rozumie potrzeby uczenia się przez całe życie - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	Student nie rozumie potrzeby uczenia się przez całe życie - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, zadania te wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	Student w pełni rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Równania różniczkowe cząstkowe		FT_S_II_D1F_A_61
FT	<i>Partial differential equations</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
I	Wykład	15	2
Studia stopnia:	Seminarium		
Drugiego	Ćwiczenia	15	Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Stacjonarne	Laboratorium	15	
	Projekt		zaliczenie

Prowadzący: Dr hab. prof. ndz. PCz Jacek Olszewski

Cele przedmiotu: *krótki opis*

C1- Uzyskanie wiedzy w zakresie podstaw teoretycznych rozwiązywania układów równań różniczkowych

C2- Uzyskanie wiedzy w zakresie podstaw teoretycznych rozwiązywania niektórych typów równań różniczkowych cząstkowych pierwszego i drugiego rzędu

C3- Uzyskanie wiedzy w zakresie stosowania niektórych metod przybliżonego rozwiązywania równań różniczkowych (rozwiązania ciągłe i dyskretne)

C4- Uzyskanie wiedzy w zakresie wykorzystania do rozwiązywania równań różniczkowych niektórych pakietów oprogramowania

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:

Student zna analizę matematyczną na poziomie trysemestralnego wykładu, podstawy geometrii analitycznej, posiada umiejętności obsługi niektórych programów komputerowych w tym pakietu programowania MATHEMATICA

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W 1,2- Twierdzenie o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań zagadnienia Cauchy'ego dla równań i układów równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego rzędu
	W 3,4 – Zamiana równania różniczkowego rzędu n na układ równań różniczkowych rzędu pierwszego
	W 5,6 – Przybliżone metody rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych (rozwiązania ciągłe i dyskretne)
	W 7 – Podstawowe pojęcia równań różniczkowych cząstkowych
	W 8,9 – Liniowe i quasiliniowe równania różniczkowe cząstkowe pierwszego rzędu – zamiana na układ równań różniczkowych zwyczajnych
	W 10,11 – Reaktory jądrowe i termojądrowe – zasada działania i budowa. Cykl paliwowy.
	W 12,13 – Metoda Fouriera rozwiązywania równań typu eliptycznego i parabolicznego
W 14,15 – Równanie Laplace'a i Poissona	

treści programowe – ćwiczenia i pracownia komputerowa <i>[wypisane w punktach]</i>	C1-4- Równania różniczkowe wyższych rzędów całkowalne przez kwadratury
	C5-8- Ciągłe rozwiązania przybliżone w postaci szeregu potęgowego na przykładzie równania hipergeometrycznego
	C9-15- Funkcje specjalne w fizyce
	PK1,2- Opracowanie programu do rozwiązywania równania różniczkowego zwyczajnego, pierwszego stopnia wycelowaną metodą Eulera

	PK3,4- Opracowanie programu do rozwiązywania równania różniczkowego zwyczajnego, pierwszego stopnia metodą Rungego-Kutty
	PK5,6- Opracowanie programu do rozwiązywania równania różniczkowego zwyczajnego, drugiego stopnia metodą przegania
	PK7,8- Opracowanie programu do rozwiązywania równania różniczkowego zwyczajnego, drugiego stopnia metodą szeregu potęgowego
	PK9,10- Opracowanie programu do rozwiązywania równania typu hiperbolicznego
	PK11,12- Opracowanie programu do rozwiązywania równania typu parabolicznego
	PK13-15- Metoda Monte Carlo dla dwuwymiarowego równania Poissona

Literatura	1. L. Evans, Równania różniczkowe cząstkowe, PWN, 2002.
	2. H. Marcinkowska - Wstęp do teorii równań różniczkowych cząstkowych - PWN, Warszawa, 1972
	3. A. N. Tichonow, A. A. Samarski - Równania fizyki matematycznej - PWN, Warszawa, 1963
	4. J. Wolska et al. Zarys teorii równań całkowych i równań różniczkowych cząstkowych. PWN, Warszawa, 1981.

Efekty uczenia się	EU1- posiada wiedzę w zakresie podstaw teoretycznych rozwiązywania układów równań różniczkowych
	EU2- posiada wiedzę w zakresie podstaw teoretycznych rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych pierwszego rzędu
	EU3- posiada wiedzę w zakresie podstaw teoretycznych rozwiązywania niektórych typów liniowych równań różniczkowych cząstkowych drugiego rzędu
	EU4- posiada wiedzę w zakresie stosowania niektórych metod przybliżonego rozwiązywania równań różniczkowych (rozwiązania dyskretne)
	EU5- posiada wiedzę w zakresie stosowania niektórych metod przybliżonego rozwiązywania równań różniczkowych (rozwiązania ciągłe)
	EU6- potrafi wykorzystać do rozwiązywania równań różniczkowych niektóre pakiety oprogramowania

Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2. Informatyczne pakiety użytkowe w tym Mathematica
	3.

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	F1. Ocena samodzielnego przygotowania się do ćwiczeń rachunkowych i pracowni komputerowej
	F2. Ocena samodzielnego przygotowania ćwiczeń i programów
	P1. Kolokwium zaliczeniowe
	P2. Egzamin

Nakład pracy studenta:

ECTS

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne studiowanie wykładów		
Udział w ćwiczeniach i zajęciach na pracowni komputerowej /kontaktowe/	30	1,2
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń i zajęć na pracowni komputerowej		
Przygotowanie projektu		
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	5	0,2

Konsultacje	5	0,2
Egzamin		
Łączny nakład pracy studenta, godz.	50	2

Informacje uzupełniające:	
<i>Prezentacje do zajęć dostępne na stronie</i>	
<i>Godziny konsultacji dostępne ...</i>	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01 K_W10	C1	W	P1
EU 2	K_W01 K_W10	C2	W	P1
EU 3	K_W01 K_W10	C2	W	P1
EU 4	K_W01 K_W10	C3	W,C,PK	F1,F2,P1,P2
EU 5	K_W01 K_W10	C3	W,C,PK	F1,F2,P1,P2
EU 6	K_U04	C4	PK	F1,P2

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
posiada wiedzę w zakresie podstaw teoretycznych rozwiązywania układów równań różniczkowych	Student nie posiada wiedzy w zakresie podstaw teoretycznych rozwiązywania układów równań różniczkowych	Student posiada powierzchowną wiedzę w zakresie podstaw teoretycznych rozwiązywania układów równań różniczkowych	Student posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw teoretycznych rozwiązywania układów równań różniczkowych	Student posiada uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie podstaw teoretycznych rozwiązywania układów równań różniczkowych
EU 2				
posiada wiedzę w zakresie podstaw teoretycznych rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych pierwszego rzędu	Student nie posiada wiedzy w zakresie podstaw teoretycznych rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych pierwszego rzędu	Student ma fragmentaryczną wiedzę w zakresie podstaw teoretycznych rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych pierwszego rzędu	Student ma pełną wiedzę w zakresie podstaw teoretycznych rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych pierwszego rzędu	Student ma pełną i pogłębioną wiedzę w zakresie podstaw teoretycznych rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych pierwszego rzędu
EU 3				
posiada wiedzę w zakresie podstaw teoretycznych rozwiązywania niektórych typów liniowych równań różniczkowych cząstkowych drugiego rzędu	Student nie posiada wiedzy w zakresie podstaw teoretycznych rozwiązywania niektórych typów liniowych równań różniczkowych cząstkowych drugiego rzędu	Student ma fragmentaryczną wiedzę w zakresie podstaw teoretycznych rozwiązywania niektórych typów liniowych równań różniczkowych cząstkowych drugiego rzędu	Student ma pełną wiedzę w zakresie podstaw teoretycznych rozwiązywania niektórych typów liniowych równań różniczkowych cząstkowych drugiego rzędu	Student ma pełną i pogłębioną wiedzę w zakresie podstaw teoretycznych rozwiązywania niektórych typów liniowych równań różniczkowych cząstkowych drugiego rzędu
EU 4				
posiada wiedzę w zakresie stosowania niektórych metod przybliżonego rozwiązywania równań różniczkowych (rozwiązania dyskretne)	Student nie posiada wiedzy w zakresie stosowania niektórych metod przybliżonego rozwiązywania równań różniczkowych (rozwiązania dyskretne)	Student ma fragmentaryczną wiedzę w zakresie stosowania niektórych metod przybliżonego rozwiązywania równań różniczkowych (rozwiązania dyskretne)	Student ma pełną wiedzę w zakresie stosowania niektórych metod przybliżonego rozwiązywania równań różniczkowych (rozwiązania dyskretne)	Student ma pełną i pogłębioną wiedzę w zakresie stosowania niektórych metod przybliżonego rozwiązywania równań różniczkowych (rozwiązania dyskretne)
EU 5				
posiada wiedzę w zakresie stosowania niektórych metod przybliżonego rozwiązywania równań różniczkowych (rozwiązania ciągłe)	Student nie posiada wiedzy w zakresie stosowania niektórych metod przybliżonego rozwiązywania równań różniczkowych (rozwiązania ciągłe)	Student ma fragmentaryczną wiedzę w zakresie stosowania niektórych metod przybliżonego rozwiązywania równań różniczkowych (rozwiązania ciągłe)	Student ma pełną wiedzę w zakresie stosowania niektórych metod przybliżonego rozwiązywania równań różniczkowych (rozwiązania ciągłe)	Student ma pełną i pogłębioną wiedzę w zakresie stosowania niektórych metod przybliżonego rozwiązywania równań różniczkowych (rozwiązania ciągłe)
EU 6				
potrafi wykorzystać do rozwiązywania równań różniczkowych niektóre pakiety oprogramowania	Student nie potrafi wykorzystać do rozwiązywania równań różniczkowych pakietów oprogramowania	Student potrafi wykorzystać do rozwiązywania równań różniczkowych niektóre pakiety oprogramowania	Student potrafi w pełni wykorzystać do rozwiązywania równań różniczkowych niektóre pakiety oprogramowania	Student potrafi w sposób pełny i pogłębiony wykorzystać do rozwiązywania równań różniczkowych niektóre pakiety oprogramowania

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna		FT_S_II_D1F_A_62
FT	Probability and mathematical statistics		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
I-III	Wykład	30	3
Studia stopnia:	Seminarium		
Drugiego	Ćwiczenia	15	Forma zaliczenia:
Stacjonarne	Laboratorium		
	Projekt		Zaliczenie

Prowadzący:	Dr hab. inż. Dariusz Rydz, prof. PCz Dr inż Artur Hutny
-------------	------------------------------------------------------------

Cele przedmiotu:	<i>krótki opis</i>
C1- Przekazanie studentom wiedzy teoretycznej z rachunku prawdopodobieństwa i metod statystycznych do rozwiązywania różnorodnych problemów z dziedziny fizyki oraz techniki.	
C2- Opanowanie przez studentów umiejętności rozwiązywania zadań problemowych i interpretacji wyników.	

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:
Wiedza z matematyki w zakresie szkoły wyższej. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie. Umiejętność pracy na komputerze. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

treści programowe - wykład	W1 – Pojęcie zdarzenia. Działania na zdarzeniach.
	W2 – Definicja prawdopodobieństwa. Prawdopodobieństwo a częstość zdarzeń.
	W3 – Prawdopodobieństwo warunkowe. Niezależność zdarzeń.
	W4 – Schemat Bernoulliego. Działania na zdarzeniach.
	W5 – Losowość zdarzeń. Zmienna losowa.
	W6 – Rozkład zmiennej losowej. Parametry rozkładu. Rodzaje zmiennych losowych.
	W7 – Twierdzenia o rozkładzie sumy niezależnych zmiennych losowych.
	W8 – Generowanie liczb losowych za pomocą komputera. Metoda Monte-Carlo.
	W9 – Estymacja statystyczna.
	W10 – Cechy populacji na podstawie próby losowej.
	W11 – Estymacja przedziałowa. Ustalenie minimalnej liczebności próby statystycznej
	W12 – Weryfikacja hipotez statystycznych testami parametrycznymi.
	W13 – Weryfikacja hipotez statystycznych testami nieparametrycznymi.
	W14 – Metody analizy współzależności. Korelacja i regresja liniowa.
	W15 – Dopasowanie metodą najmniejszych kwadratów.
treści programowe - ćwiczenia	C1 – Wyznaczanie średniej, dyspersji i asymetrii.
	C2 – Estymacja parametrów populacji generalnej na podstawie próby.
	C3 – Przeprowadzenie testu dla wartości średniej populacji.
	C4 – Wykonanie testu dla dwóch średnich.
	C5 – Test dla wariancji populacji generalnej.

	C6 – Testy dla dwóch wariancji.
	C7 – Test jednorodności wielu wariancji.
	C8 – Test zgodności χ^2 . Test zgodności λ Kolmogorowa.
	C9 – Testy serii.
	C10 – Test normalności rozkładu Shapiro-Wilka.
	C11 – Weryfikacja hipotez parametrycznych z wykorzystaniem programów Excel i STATISTICA.
	C12 – Weryfikacja hipotez nieparametrycznych z wykorzystaniem programów Excel i STATISTICA.
	C13 – Estymacja i test istotności dla współczynnika korelacji.
	C14 – Regresja liniowa, Klasyczny model regresji liniowej.
	C15 – Estymacja parametrów modelu. Weryfikacja modelu.

Literatura	1. J. Koronacki, J. Mielniczuk, Statystyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych. WNT 2001.
	2. D.S. Moore, G.P. McCabe, Introduction to the Practice of Statistics, W.H. Freeman & Co., 2000.
	3. R. Nowak: Statystyka dla fizyków. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa, 2001.
	4. R. Nowak: Statystyka dla fizyków. Ćwiczenia. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa, 2002.
	5. Sobczyk M.: Statystyka. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003
	6. Ostasiewicz S., Rusnak Z., Siedlecka U.: Statystyka – Elementy teorii i zadania. Wydawnictwo AE Wrocław 2001.
	7. M. Dobosz, Statystyczna analiza wyników badań, AOW Warszawa 2001.

Efekty uczenia się	EU1 - Student potrafi podać podstawowe definicje z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i statystyki.
	EU2 - Student posiada wiedzę teoretyczną i rozumie sens opracowania wyników badań w ujęciu podstawowych metod statystycznych.
	EU3 - Student potrafi przeprowadzić obliczenia statystyczne oraz zinterpretować otrzymane wyniki.

Narzędzia dydaktyczne	1. – wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych
	2. – Ćwiczenia z możliwością korzystania z komputerów
	3. – Oprogramowanie: Excel, Statistica .

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	F1. Ocena przygotowania się do ćwiczeń
	F2. Ocena aktywności podczas zajęć
	P1. ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników
	P2. Kolokwium zaliczeniowe

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	30	1,2
Samodzielne studiowanie wykładów	5	0,2
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	5	0,2

Przygotowanie do zaliczenia	10	0,4
Konsultacje	8	0,3
Zaliczenie	2	0,1
Łączny nakład pracy studenta, godz.	75	3

Informacje uzupełniające:	
Prezentacje do zajęć dostępne na stronie	
Godziny konsultacji dostępne ...	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W10, K_U02, K_U03, K_U14	C1 C2	W1-W15 C1-C15	F1, F2, P1,P2
EU 2	K_W10, K_U02, K_U03, K_U14	C1 C2	W1-W15 C1-C15	F1, F2, P1,P2
EU 3	K_W10, K_U02, K_U03, K_U14	C1 C2	W1-W15 C1-C15	F1, F2, P1,P2

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
Student potrafi podać podstawowe definicje z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i statystyki.	Student nie posiada wiedzy z podstaw rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.	Student posiada powierzchowną wiedzę z podstaw rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.	Student posiada uporządkowaną wiedzę z podstaw rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.	Student posiada uporządkowaną i pogłębioną wiedzę z podstaw rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.
EU 2				
Student posiada wiedzę teoretyczną i rozumie sens opracowania wyników badań w ujęciu podstawowych metod statystycznych.	Student nie posiada wiedzy z zakresu metod statystycznych stosowanych do oceny i opisu zbiorów danych eksperymentalnych.	Student posiada fragmentaryczną wiedzę z zakresu metod statystycznych stosowanych do oceny i opisu zbiorów danych eksperymentalnych	Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu metod statystycznych stosowanych do oceny i opisu zbiorów danych eksperymentalnych.	Student posiada uporządkowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu metod statystycznych stosowanych do oceny i opisu zbiorów danych
EU 3				
Student potrafi przeprowadzić obliczenia statystyczne oraz zinterpretować otrzymane wyniki.	Student nie potrafi przeprowadzić podstawowych analiz statystycznych na zbiorach danych	Student potrafi przeprowadzić proste analizy statystyczne na zbiorach.	Student potrafi przeprowadzić proste analizy statystyczne na zbiorach danych oraz dokonać interpretacji otrzymanych wyników	Student potrafi przeprowadzić zaawansowane analizy statystyczne na zbiorach danych oraz dokonać interpretacji otrzymanych wyników

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Pakiety statystyczne		FT_S_II_D1F_B_63
FT	<i>Statistic software packages</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
I-III	Wykład	15	2
Studia stopnia:	Seminarium		
Drugiego	Ćwiczenia		Forma zaliczenia:
Stacjonarne	Laboratorium	30	
	Projekt		Zaliczenie

Prowadzący:	Dr hab. inż. Dariusz Rydz, prof. PCz, Dr inż Artur Hutny
--------------------	-------------------------------------------------------------

Cele przedmiotu:	<i>krótki opis</i>
C1- Przekazanie studentom wiedzy z zakresu współczesnego oprogramowania dla prowadzenia analiz statystycznych wyników badań oraz prezentacji wyników analiz i pomiarów.	
C2- Opanowanie przez studentów umiejętności prowadzenia obliczeń i analiz statystycznych z użyciem komputera i specjalistycznego oprogramowania.	

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:
Wiedza z matematyki w zakresie szkoły wyższej. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie. Umiejętność pracy na komputerze.

treści programowe - wykład	W1 – Środowisko pracy programów z dostępem do najważniejszych funkcji.
	W2 – Dostosowanie środowiska pracy do indywidualnych potrzeb i upodobań.
	W3 – Sposoby zarządzania wynikami, raporty, obsługa OLE i ActiveX oraz możliwość integracji z siecią WWW.
	W4 i W5 – Mechanizmy zarządzania wielkimi zbiorami danych, interaktywne narzędzia tworzenia zapytań do baz danych i szeroki zakres opcji importu oraz eksportu danych i wyników.
	W6 – Zintegrowane z analizami narzędzia wizualizacji kreujące wykresy o najwyższej jakości.
	W7 – Opcje automatyzacji pracy.
	W8 i W9 – Komercyjne oprogramowanie statystyczne i prezentacyjne np.: Excel, Statistica, SPSS.
	W10 – Generowanie liczb losowych.
	W11 – Statystyki podstawowe i tabele.
	W12 – Uogólnione modele liniowe i nieliniowe.
	W13 – Ogólne modele regresji.
	W14 i W15 – Szeregi czasowe i prognoza.

treści programowe – laboratorium	L1 – Generowanie liczb losowych za pomocą komputera: generatory liniowe kongruentne, generatory multiplikatywne.
	L2 – Symulacja ruchu cząstek.
	L3 – Pobieranie losowo próby.
	L4 – Symulacja doświadczeń w których występuje niewielka liczba przypadków sygnałów i przypadków porównawczych.

	L5 i L6 – Regresja liniowa i wielomianowa, metoda najmniejszych kwadratów.
	L7 i L8 – Obszary ufności i błędy w przypadku dopasowywania funkcji liniowych i nieliniowych.
	L9 i L10 – Symulacja i przedstawienie graficzne linii regresji oraz granic przedziału ufności.
	L11 i L12 – Symulacja danych i przedstawienie graficzne wielomianów różnych stopni otrzymanych w wyniku regresji.
	L13 – Analiza szeregów czasowych - wartości średnie ruchome.
	L14 i L15 – Przeprowadzenie analizy szeregu czasowego oraz przedstawienie wyników w postaci graficznej.

Literatura	1. J. Koronacki, J. Mielniczuk, Statystyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych. WNT 2001.
	2. D.S. Moore, G.P. McCabe, Introduction to the Practice of Statistics, W.H. Freeman & Co., 2000.
	3. S. Brand: Analiza Danych – Metody statystyczne i obliczenia, PWN, Warszawa, 2002.
	4. Sobczyk M.: Statystyka. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003
	5. Ostasiewicz S., Rusnak Z., Siedlecka U.: Statystyka – Elementy teorii i zadania. Wydawnictwo AE Wrocław 2001.
	6. M. Dobosz, Statystyczna analiza wyników badań, AOW Warszawa 2001.

Efekty uczenia się	EU1- Student potrafi podać i scharakteryzować podstawowe narzędzia informatyczne do obróbki statystycznej zbiorów danych.
	EU2- Student posiada wiedzę o możliwościach analitycznych pakietów statystycznych i innych programów do prezentacji danych.
	EU3- Student potrafi przeprowadzić obliczenia statystyczne oraz ich interpretację na podstawie zastosowania współczesnych narzędzi informatycznych z danej dziedziny.

Narzędzia dydaktyczne	1. – Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych
	2. – Laboratorium wyposażone w komputery personalne
	3. – Oprogramowanie: Excel, Statistica.

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	F1. Ocena przygotowania się do ćwiczeń
	F2. Ocena aktywności podczas zajęć
	P1. ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników
	P2. Kolokwium zaliczeniowe

Nakład pracy studenta:

ECTS

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	30	1,2
Samodzielne studiowanie wykładów		
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	15	0,8
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Przygotowanie do zaliczenia	5	0,2
Konsultacje		
Zaliczenie		
Łączny nakład pracy studenta, godz.	50	2

Informacje uzupełniające:	
Prezentacje do zajęć dostępne na stronie	
Godziny konsultacji dostępne ...	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W10, K_U02, K_U03, K_U14	C1 C2	W1-W15 C1-C15	F1, F2, P1, P2
EU 2	K_W10, K_U02, K_U03, K_U14	C1 C2	W1-W15 C1-C15	F1, F2, P1, P2
EU 3	K_W10, K_U02, K_U03, K_U14	C1 C2	W1-W15 C1-C15	F1, F2, P1, P2

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
Student potrafi podać i scharakteryzować podstawowe narzędzia informatyczne do obróbki statystycznej zbiorów danych.	Student nie potrafi podać i scharakteryzować podstawowe narzędzia informatyczne do obróbki statystycznej zbiorów danych.	Student dostatecznie potrafi podać i scharakteryzować podstawowe narzędzia informatyczne do obróbki statystycznej zbiorów danych.	Student dobrze potrafi podać i scharakteryzować podstawowe narzędzia informatyczne do obróbki statystycznej zbiorów danych.	Student bardzo dobrze potrafi podać i scharakteryzować podstawowe narzędzia informatyczne do obróbki statystycznej zbiorów danych.
EU 2				
Student posiada wiedzę o możliwościach analitycznych pakietów statystycznych i innych programów do prezentacji danych.	Student nie posiada wiedzy z zakresu analizy statystycznej i symulacji danych.	Student posiada dostateczną wiedzę z zakresu analizy statystycznej i symulacji danych.	Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu analizy statystycznej i symulacji danych.	Student posiada uporządkowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu analizy statystycznej i symulacji danych.
EU 3				
Student potrafi przeprowadzić obliczenia statystyczne oraz ich interpretację na podstawie zastosowania współczesnych narzędzi informatycznych z danej dziedziny.	Student nie potrafi zastosować właściwego oprogramowania i przeprowadzić obliczeń statystycznych na zbiorach danych oraz dokonać prezentacji otrzymanych wyników.	Student częściowo potrafi zastosować właściwe oprogramowanie i przeprowadzić ograniczone obliczenia statystyczne na zbiorach danych oraz dokonać prezentacji otrzymanych wyników.	Student potrafi zastosować właściwe oprogramowanie i przeprowadzić ograniczone obliczenia statystyczne na zbiorach danych oraz dokonać prezentacji otrzymanych wyników.	Student potrafi zastosować właściwe oprogramowanie i przeprowadzić obliczenia statystyczne na zbiorach danych oraz dokonać prezentacji otrzymanych wyników.

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Fizyka półprzewodników		FT_S_II_D1F_B_64
FT	<i>Physics of Semiconductors</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
I	Wykład	30	2
Studia stopnia:	Seminarium	15	
drugiego	Ćwiczenia		Forma zaliczenia: <i>zaliczenie</i>
Stacjonarne	Laboratorium		
	Projekt		Zaliczenie

Prowadzący: Dr Agnieszka Łukiewska aluk@wip.pcz.pl

Cele przedmiotu: *krótki opis*

C1- Przekazanie studentom wiedzy na temat podstawowych teorii i pojęć fizyki półprzewodników

C2- Opanowanie przez studentów umiejętności fizycznego i matematycznego opisu zjawisk zachodzących w półprzewodnikach

C3- Zapoznanie studentów z właściwościami półprzewodników i możliwościami zastosowania tych materiałów

C4- Opanowanie przez studentów procesu gromadzenia i przyswajania wiedzy, dotyczącej właściwości i zastosowania półprzewodników. Doskonalenie umiejętności przetwarzania danych i przedstawiania ich w formie prezentacji multimedialnych

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:

Wiedza z podstaw fizyki, fizyki ciała stałego, mechaniki kwantowej oraz matematyki.

Umiejętność wyszukiwania i opracowywania najnowszych informacji dotyczących właściwości i zastosowania półprzewodników.

Umiejętność przygotowywania i przedstawiania prezentacji multimedialnych

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W1- Podstawy teorii pasmowej półprzewodników (Równanie Schrodingera, przybliżenia adiabaryczne i elektronowe, operatory translacji, quasi-pędu, przyspieszenia)
	W2- Podstawy teorii pasmowej półprzewodników (Strefy Brillouina, teoria elektronu słabo- i silnie związanego, metoda masy efektywnej)
	W3- Podstawy teorii pasmowej półprzewodników (stany zlokalizowane, domieszkowe, poziomy Landaua, struktura pasmowa niektórych półprzewodników)
	W4- Statystyka nośników ładunku w półprzewodnikach
	W5- Półprzewodniki samoistne i domieszkowe
	W6- Zjawiska kinetyczne w półprzewodnikach
	W7- Zjawiska kinetyczne w półprzewodnikach, cd
	W8- Teoria rozpraszania nośników ładunku (przekrój czynny na rozpraszanie, czas relaksacji)
	W9- Teoria rozpraszania nośników ładunku (drgania sieci, pojemność cieplna, zależność ruchliwości od temperatury)
	W10- Równanie ciągłości, czas życia i mechanizmy rekombinacji nośników ładunku
	W11- Zjawiska kontaktowe w półprzewodnikach

	W12- Złącze p-n i inne rodzaje złącz, metody otrzymywania materiałów półprzewodnikowych
	W13- Zjawiska optyczne w półprzewodnikach
	W14- Fotoprzewodnictwo i zjawiska fotoelektryczne w półprzewodnikach
	W15- Półprzewodniki o specjalnych własnościach i strukturze (amorficzne, organiczne, magnetyczne, półmagnetyczne, struktury kwantowe)

treści programowe - ćwiczeń <i>[wypisane w punktach]</i>	<p>Treści programowe seminarium są skorelowane z wykładem.</p> <p>Studenci przygotowują samodzielnie 20-30 minutowe referaty na temat zjawisk występujących w półprzewodnikach, modeli matematycznych opisu tych zjawisk, właściwości i zastosowań materiałów półprzewodnikowych w oparciu o dostępne zasoby literaturowe i prezentują przygotowane referaty poparte prezentacjami multimedialnymi. Po zakończeniu prezentacji następuje dyskusja i ocena referatu.</p>
-------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Literatura	1. K.W. Szalimowa, Fizyka półprzewodników, PWN, Warszawa
	2. W. Boncz-Brujewicz, S. G. Kałaszniow, Fizyka półprzewodników, PWN, Warszawa 1985
	3. A. Szaynok, S. Kuźmiński, Podstawy fizyki powierzchni półprzewodników, WNT, Warszawa, 2000
	4. Z. Kleszczewski, Podstawy fizyczne elektroniki ciała stałego, Wyd. Politech. Śląskiej, Gliwice 2000
	5. P.S. Kiriejew, Fizyka półprzewodników, PWN Warszawa
	6. Ch. Kittel, Wstęp do fizyki ciała stałego, PWN Warszawa 2011

Efekty uczenia się	EU1- potrafi wymienić i opisać jakościowo i ilościowo zjawiska fizyczne zachodzące w półprzewodnikach
	EU2- zna i rozumie teorie i prawa fizyki służące do opisu zjawisk zachodzących w półprzewodnikach
	EU3- zna podstawowe przyrządy półprzewodnikowe, fizyczne podstawy ich działania i ich możliwości aplikacyjne oraz znaczenie w życiu codziennym
	EU4- umie gromadzić, przetwarzać i opracowywać dane literaturowe i referować wyniki swojej pracy z użyciem środków multimedialnych

Narzędzia dydaktyczne	1. Wykład z użyciem środków audiowizualnych
	2. Prezentacje multimedialne

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	P1. Ocena samodzielnego przygotowania i prezentacji referatu
	P2. Ocena wiadomości na kolokwium zaliczeniowym

Nakład pracy studenta:	<i>ECTS</i>	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	30	1,2
Samodzielne studiowanie wykładów		

Udział w ćwiczeniach i laboratoriach <i>/kontaktowe/</i>	15	0,6
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Przygotowanie projektu		
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	5	0,2
Konsultacje		
Egzamin		
Łączny nakład pracy studenta, godz.	50	2

Informacje uzupełniające:	
<i>Prezentacje do zajęć dostępne na stronie</i>	
<i>Godziny konsultacji dostępne ...</i>	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01 K_W02 K_W04 K_W08 K_U01	C1, C2, C3	W	P2
EU 2	K_W01 K_W04	C1, C2, C3	W	P2
EU 3	K_W05	C1, C2, C3	W, S	P2
EU 4	K_U06 K_U08 K_U13 K_U14 K_K01	C1, C2, C3, C4	S	P1

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
Student potrafi wymienić i opisać jakościowo i ilościowo zjawiska fizyczne zachodzące w półprzewodnikach	Student nie potrafi opisać zjawisk fizycznych zachodzących w półprzewodnikach	Student potrafi fragmentarycznie opisać zjawiska fizyczne zachodzące w półprzewodnikach	Student potrafi w pełni opisać zjawiska fizyczne zachodzące w półprzewodnikach	Student potrafi w pełni i dogłębnie opisać zjawiska fizyczne zachodzące w półprzewodnikach
EU 2				
Student zna i rozumie teorie i prawa fizyki służące do opisu zjawisk zachodzących w półprzewodnikach	Student nie zna i nie rozumie teorii i praw fizyki służących do opisu zjawisk zachodzących w półprzewodnikach	Student fragmentarycznie zna i rozumie teorie i prawa fizyki służące do opisu zjawisk fizycznych zachodzących w półprzewodnikach	Student w pełni zna i rozumie teorie i prawa fizyki służące do opisu zjawisk zachodzących w półprzewodnikach	Student w pełni i dogłębnie zna i rozumie teorie i prawa fizyki służące do opisu zjawisk zachodzących w półprzewodnikach
EU 3				
Student zna podstawowe przyrządy półprzewodnikowe, fizyczne podstawy ich działania i ich możliwości aplikacyjne oraz znaczenie w życiu codziennym	Student nie zna podstawowych przyrządów półprzewodnikowych, fizycznych podstaw działania tych przyrządów i ich możliwości aplikacyjnych	Student zna niektóre podstawowe przyrządy półprzewodnikowe, fizyczne podstawy działania tych przyrządów i ich możliwości aplikacyjne	Student zna wszystkie, podstawowe przyrządy półprzewodnikowe, fizyczne podstawy działania tych przyrządów i ich możliwości aplikacyjne	Student zna, w rozszerzonym zakresie, przyrządy półprzewodnikowe, fizyczne podstawy działania tych przyrządów i ich możliwości aplikacyjne
EU 4				
Student umie gromadzić, przetwarzać i opracowywać dane literaturowe i referować wyniki swojej pracy z użyciem środków multimedialnych	Student nie potrafi gromadzić, przetwarzać i opracowywać danych literaturowych i referować wyników swojej pracy z użyciem środków multimedialnych	Student potrafi gromadzić, przetwarzać i opracowywać dane literaturowe i referować wyniki swojej pracy z użyciem środków multimedialnych	Student potrafi gromadzić, przetwarzać i opracowywać dane literaturowe i referować wyniki swojej pracy z użyciem środków multimedialnych	Student potrafi gromadzić, przetwarzać i opracowywać dane literaturowe i referować wyniki swojej pracy z użyciem środków multimedialnych

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Inżynieria kwantowa		FT_S_II_D1F_B_65
FT	<i>Quantum Engineering</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
I-III	Wykład	15	3
Studia stopnia:	Seminarium	30	
Drugiego	Ćwiczenia		Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Stacjonarne	Laboratorium		
	Projekt		Zaliczenie

Prowadzący:	Dr inż. Marcin Jarosik
--------------------	------------------------

Cele przedmiotu:	<i>krótki opis</i>
C1- Zapoznanie z własnościami materii rządzonej prawami mechaniki kwantowej	
C2- Zapoznanie z możliwością celowej organizacji materii na poziomie atomowym	
C3- Zapoznanie z możliwościami aplikacyjnymi materii kwantowej.	

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:
Student zna podstawy fizyki, matematyki i mechaniki kwantowej oraz podstawy fizyki ciała stałego i fizyki statystycznej

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W1- Równanie Schroedingera. Funkcje własne, wartości własne.
	W2- Mechanika kwantowa atomu wodoru i liczby kwantowe.
	W3- Kwantowy oscylator harmoniczny.
	W4- Cząstka w jamie potencjału w ujęciu klasycznym i mechaniki kwantowej.
	W5- Mikroskop tunelowy i jego możliwości.
	W6- Kropki kwantowe.
	W7- Wielowymiarowy gaz elektronowy.
	W8- Pułapki atomowe i jonowe.
	W9- Niskie temperatury, chłodzenie laserowe.
	W10- Melasa optyczna.
	W11- Kondensat Bosego- Einsteina.
	W12- Kondensat Fermiego- Diraca.
	W13- Laser atomowy.
	W14- Potencjał skalarny i wektorowy.
	W15- Efekt Aharonova-Bohma.

treści programowe - seminarium <i>[wypisane w punktach]</i>	S1- Cząstka w jamie potencjału w ujęciu klasycznym i fizyki kwantowej.
	S2- Oscylator klasyczny i kwantowy.
	S3- Mikroskop sił atomowych, kaligrafia atomowa.
	S4- 0, 1, 2, i 3 wymiarowy gaz elektronowy
	S5- Kropki kwantowe, ich własności i zastosowanie.
	S6- Kondensaty kwantowe Bosego- Einsteina i Fermiego-Diraca i ich własności.
	S7- Niskie temperatury.
	S8- Nanodrut, ich własności i zastosowanie

	S9- Nanorurki, ich własności i zastosowanie
	S10- Grafen
	S11- Transport elektronowy w nanoukładach
	S12 – Metody realizacji pułapek atomowych
	S13- Fotolitografia
	S14- Elektronolitografia
	S15- Najnowsze osiągnięcia inżynierii kwantowej

Literatura	1. Gerard Milburn, <i>Inżynieria kwantowa</i> , Prószyński i S-ka, Warszawa 1999.
	2. W. Nawrocki, M. Wawrzyniak, <i>Zjawiska kwantowe w metrologii elektrycznej</i> , Wyd. Politechniki Poznańskiej, 2003
	3. C.C. Gerry, P.L. Knight, <i>Wstęp do optyki kwantowej</i> (PWN, Warszawa, 2007).
	4. Y. Hardy, W.H. Steeb, <i>Problems and Solutions in Quantum Computing and Quantum Information</i> , World Scientific, New Jersey 2012.
	5. J.K. Kalaga, M.W. Jarosik, R. Szczęśniak, W. Leoński, <i>Generation of Squeezed States in a System of Nonlinear Quantum Oscillator as an Indicator of the Quantum-Chaotic Dynamics</i> , Acta Physica Polonica A 135, 270 (2019).

Efekty uczenia się	EU1- Student zna podstawowe prawa mechaniki kwantowej i potrafi je powiązać z inżynierią kwantową
	EU2- Student zna podstawowe modele i fizyczne realizacje obiektów kwantowych
	EU3- Student zna przykłady aparatury stosowanej w inżynierii kwantowej

Narzędzia dydaktyczne	1. Wykład z wykorzystaniem sprzętu audiowizualnego
	2. Seminarium z wykorzystaniem sprzętu audiowizualnego
	3.

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	F. Ocena samodzielnego przygotowania seminarium
	P. Kolokwium zaliczeniowe

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	30	1
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,3
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	15	0,5
Samodzielne zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10	0,3
Przygotowanie seminarium	8	0,3
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	10	0,3
Konsultacje	5	0,2
Zaliczenie	2	0,1
Łączny nakład pracy studenta, godz.	90	3

Informacje uzupełniające:	
Termin i miejsce odbywania się zajęć dostępne na stronie	
Godziny konsultacji dostępne ...	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01, K_W02, K_U01, K_U05, K_U06, K_U13, K_U14	C1, C2	W1-W4, W7, W10- W12, S1, S2, S4, S11	1, 2
EU 2	K_W01, K_W02, K_W04, K_U01, K_U05, K_U06, K_U13, K_U14	C1, C2, C3	W6, W8, W13, S5, S8-S10, S12	1, 2
EU 3	K_W01, KW_04, K_U05, K_U06, K_U13, K_U14	C2, C3	W5, W9, W14, W15, S3, S6, S7, S13-S15	1, 2

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
Student zna podstawowe prawa mechaniki kwantowej i potrafi je powiązać z inżynierią kwantową	Student nie zna podstawowych praw mechaniki kwantowej i nie potrafi ich powiązać z inżynierią kwantową	Student zna podstawowe prawa mechaniki kwantowej i w niewielkim stopniu potrafi je powiązać z inżynierią kwantową	Student zna podstawowe prawa mechaniki kwantowej i potrafi je odnieść do inżynierii kwantowej	Student zna i rozumie podstawowe prawa mechaniki kwantowej i dobrze potrafi je powiązać z inżynierią kwantową
EU 2				
Student zna podstawowe modele i fizyczne realizacje obiektów kwantowych	Student nie zna podstawowych modeli i fizycznych realizacji obiektów kwantowych	Student pobieżnie zna podstawowe modele i fizyczne realizacje obiektów kwantowych	Student zna podstawowe modele i fizyczne realizacje obiektów kwantowych	Student bardzo dobrze zna podstawowe modele i fizyczne realizacje obiektów kwantowych
EU 3				
Student zna przykłady aparatury stosowanej w inżynierii kwantowej	Student nie zna żadnych przykładów aparatury stosowanej w inżynierii kwantowej	Student pobieżnie zna niektóre przykłady aparatury stosowanej w inżynierii kwantowej	Student zna przykłady aparatury stosowanej w inżynierii kwantowej	Student dobrze zna przykłady aparatury stosowanej w inżynierii kwantowej

SYLABUS

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Fizyka ciekłych kryształów		FT_S_II_D1F_B_67
FT	Liquid crystals physics		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
I	Wykład	30	3
Studia stopnia:	Seminarium	15	
Drugiego	Ćwiczenia		Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Stacjonarne	Laboratorium		
	Projekt		
			zaliczenie

Prowadzący:	Dr inż. Konrad Gruszka
--------------------	------------------------

Cele przedmiotu:
C1 - Zaznajomienie studenta z podstawami fizyki ciekłych kryształów
C2 - Techniczne wykorzystanie zjawisk fizycznych wynikających z własności ciekłych kryształów

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Znajomość matematyki, fizyki i chemii w zakresie obowiązującym dla przedmiotów podstawowych na studiach technicznych 2. Podstawowa wiedza o właściwościach fizyko-chemicznych materiałów. 3. Umiejętność przygotowania prezentacji multimedialnej – obsługa programu Power Point

treści programowe - wykład	W 1- Wstępne wiadomości o ciekłych kryształach: struktura, tekstury, budowa chemiczna. Ciekłe kryształy termotropowe, liotropowe i polimery ciekłokrystaliczne
	W 2- Ciekłe kryształy nematyczne – własności fizyczne: magnetyczne, optyczne, dielektryczne i elektryczne
	W 3- Uporządkowanie i funkcja rozkładu molekuł – parametr uporządkowania
	W 4- Teoria pola molekularnego dla nematycznych ciekłych kryształów
	W 5- Własności sprężyste ciekłych kryształów nematycznych
	W 6- Hydrodynamika ciekłych kryształów nematycznych
	W 7- Oddziaływanie ciekłych kryształów z powierzchniami ciał stałych
	W 8- Nematyki w polu elektrycznym i magnetycznym
	W 9- Ciekłe kryształy cholesterolowe
	W 10- Ciekłe kryształy smektyczne
	W 11- Własności ferroelektryczne smektyków chiralnych
	W 12- Zastosowanie ciekłych kryształów – wskaźniki ze skręconym nematykiem
	W 13- Sterowanie wyświetlaczami ciekłokrystalicznymi
	W 14- Zastosowanie ciekłych kryształów smektycznych i cholesterolowych
	W 15- Zastosowanie ciekłych kryształów smektycznych ferroelektrycznych i antyferroelektrycznych

SYLABUS

treści programowe - seminarium	S 1- Komputerowe symulacje ciekłych kryształów
	S 2- Własności optyczne ciekłych kryształów nematycznych
	S 3- Oddziaływanie ciekłych kryształów z powierzchnią ciała stałego
	S 4- Właściwości optyczne ciekłych kryształów cholesterolowych
	S 5- Układy wskaźnikowe <i>twisted nematic</i> (TN)
	S 6- Dynamika komórki TN
	S 7- Technologia wskaźników TN
	S 8- Sterowanie wyświetlaczami ciekłokrystalicznymi
	S 9- Układy projekcyjne z elementami ciekłokrystalicznymi
	S 10- Wskaźniki przełączające kolory
	S 11- Przetwornik obrazu
	S 12- Wskaźniki analogowe
	S 13- Wskaźniki z pamięcią
	S 14- Zastosowanie smektyków A
	S 15- Wskaźniki stabilizowane powierzchnią
Literatura	1. Adamczyk A.: Niezwykły stan materii – ciekłe kryształy, Wiedza Powszechna, Warszawa 1981
	2. Adamczyk A., Strugalski Z.: Ciekłe kryształy, WNT, Warszawa 1976
	3. Adamski P.: Ciekłe kryształy, Wyd. PŁ, Łódź 1989
	4. Fizyka chemiczna, red. J. Janik, PWN, Warszawa 1989
	5. Landau L.D., Lifszyc E.M.: Teoria sprężystości, PWN, wyd. III, Warszawa 1993
	6. Żmija J., Kłosowicz S., Borys W.: Cholesteryczne ciekłe kryształy w detekcji promieniowania, WNT, Warszawa 1989
	7. Żmija J., Zieliński J., Parka J., Nowinowski-Kruszelnicki E.: Displeje ciekłokrystaliczne, PWN, Warszawa 1992
Efekty uczenia się	EU1- Student posiada wiedzę na temat cieczy normalnych i ciekłokrystalicznych, ich właściwości i wynikających z nich zalet i ograniczeń
	EU2- Student posiada wiedzę na temat właściwości ciekłych kryształów – sprężyste, hydrodynamiczne, elektryczne i magnetyczne – pod kątem zastosowań
Narzędzia dydaktyczne	1. Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych
	2. Pakiety użytkowe Microsoft Office takie jak Power Point lub inne
Ocena (F–FORMUJĄCA, P–PODSUMOWUJĄCA):	F1. Ocena samodzielnego przygotowania seminarium
	F2. Ocena aktywności na seminariach podczas sterowanej dyskusji
	P1. Kolokwium zaliczeniowe

Nakład pracy studenta:

ECTS

SYLABUS

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	30	1,2
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,4
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Przygotowanie projektu/seminarium	15	0,6
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu		
Konsultacje	5	0,2
Egzamin		
Łączny nakład pracy studenta, godz.	75	3

Informacje uzupełniające:	
Prezentacje do zajęć udostępniane przez prowadzącego mailowo	
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01 K_W07 K_W08 K_U01	C1, C2	Wykład seminarium	F1, F2, P1
EU 2	K_W01 K_W07 K_W08 K_U01	C1, C2	Wykład seminarium	F1, F2, P1

SYLABUS

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
Student posiada wiedzę na temat cieczy normalnych i ciekłokrystalicznych, ich właściwości i wynikających z nich zalet i ograniczeń	Student nie potrafi omówić cieczy normalnych i ciekłokrystalicznych, ich właściwości i wynikających z nich zalet i ograniczeń	Student wykazuje słabą orientację odnośnie porównania cieczy normalnych i ciekłokrystalicznych, ich właściwości i wynikających z nich zalet i ograniczeń	Student potrafi dość dokładnie omówić ciecze normalne i ciekłokrystaliczne, ich właściwości i wynikające z nich zalety i ograniczenia	Student potrafi bardzo dokładnie i szeroko omówić ciecze normalne i ciekłokrystaliczne, ich właściwości i wynikające z nich zalety i ograniczenia
EU 2				
Student posiada wiedzę na temat właściwości ciekłych kryształów – sprężyste, hydrodynamiczne, elektryczne i magnetyczne – pod kątem zastosowań	Student nie potrafi poprawnie omówić właściwości ciekłych kryształów – sprężyste, hydrodynamiczne, elektryczne i magnetyczne – pod kątem zastosowań	Student nie posiada wiedzy i wykazuje słabą orientację odnośnie właściwości ciekłych kryształów – właściwości sprężystych, hydrodynamicznych, elektrycznych i magnetycznych – pod kątem zastosowań	Student posiada dość uporządkowaną wiedzę i orientację odnośnie właściwości ciekłych kryształów – właściwości sprężystych, hydrodynamicznych, elektrycznych i magnetycznych – pod kątem zastosowań	Student potrafi bardzo dokładnie, wnikliwie i z dużym zasobem uporządkowanej wiedzy i orientacji omówić właściwości ciekłych kryształów – właściwości sprężyste, hydrodynamiczne, elektryczne i magnetyczne – pod kątem zastosowań

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Ferroelastyczność i materiały ferroiczne		FT_S_II_D1F_B_68
FT	<i>Ferroelasticity and ferroic materials</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
I-III	Wykład	30	3
Studia stopnia:	Seminarium	15	
Drugiego	Ćwiczenia	-	Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Stacjonarne	Laboratorium	-	
	Projekt	-	

Prowadzący:	dr inż. Piotr Gębara
--------------------	----------------------

Cele przedmiotu:	<i>krótki opis</i>
C1- Zapoznanie studentów z materiałami o uporządkowaniu ferroicznym	
C2- Przekazanie wiedzy w zakresie krystalofizyki materiałów ferroelastycznych	
C3- Zapoznanie studentów ze strukturą domenową ferroelastyków.	
C4- Zaznajomienie studentów ze współczesnymi kierunkami badań materiałów ferroicznych	

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:
1. Znajomość podstaw fizyki ciała stałego
2. Znajomość rachunku wektorowego i tensorowego

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W1-2 – Klasyfikacja materiałów ferroicznych w ujęciu historycznym i krystalograficznym. Ferroelastyki, ferromagnetyki i ferroelektryki
	W3 – Ferroiki w ujęciu Aizu
	W4-5-6 – Teoria Landaua strukturalnych przejść fazowych. Parametr uporządkowania, klasyfikacja ferroelastyków.
	W7-8 – Metody obserwacji domen ferroelastycznych. Mikroskopia w świetle spolaryzowanym, sił atomowych, elektronowa. Metody spektroskopowe.
	W9 – Ferroelastyczne ścianki domenowe i metody ich badań
	W10 – Właściwości ferroelastycznych ścianek domenowych
	W11 – Zastosowanie ferroelastyków
	W12-13 – Multiferroiki, metody ich badań
W14-15 – Zastosowanie multiferroików	

treści programowe - seminarium <i>[wypisane w punktach]</i>	S1 Organizacja zajęć , rozdanie tematów
	S2 Ferroelektryki
	S3 Antyferroelektryki
	S4 Ferromagnetyki
	S5 Ferrimagnetyzm i antyferromagnetyki

	S6 Materiały łączące własności ferroelektryczne i ferromagnetyczne
	S7 Klasyfikacja Aizu ferroelastyków
	S8 Teoria Sapriela ferroelastycznych ścian domenowych
	S9,10 Ścianki domenowe w ferromagnetykach i ferroelektrykach
	S11 Zastosowanie ferroelastyków
	S12-14 Materiały multiferroiczne. Klasyfikacja, metody badań, zastosowanie.
	S15 Podsumowanie, zaliczenie
Literatura	1. R. Resnick, D. Halliday „Fizyka” Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1997;
	2. C. Kittel, Wstęp do fizyki ciała stałego, PWN, Warszawa, 1999.
	3. V. K. Wadhawan, Introduction to ferroic materials, Gordon and Breach Publishers, Amsterdam, 2000.
	4. T. Penkala, Zarys Krystalografii, PWN, Warszawa, 1983.
	5. Wybrane pozycje literatury naukowej.
Efekty uczenia się	EU1- student opanował podstawy teorii strukturalnych przejść fazowych,
	EU2- student klasyfikuje materiały ferroiczne,
	EU3- student posiada wiedzę na temat ferroelastycznych struktur domenowych,
	EU4- rozumie podstawowe koncepcje dotyczące multiferroików,
	EU5- posiada wiedzę o zastosowaniu ferroelastyków i multiferroików
Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2. Tablice i plansze
Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	F Formująca na podstawie oceny wygłoszonego seminarium
	P Podsumowująca w oparciu o końcowe kolokwium zaliczeniowe

Nakład pracy studenta: ECTS

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	30	1,2
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,4
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	10	0,4
Przygotowanie projektu	0	
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	5	0,2
Konsultacje	5	0,2
Egzamin		
Łączny nakład pracy studenta, godz.	75	3

Informacje uzupełniające:	
<i>Prezentacje do zajęć dostępne na stronie</i>	www.fizyka.wip.pcz.pl
<i>Godziny konsultacji dostępne ...</i>	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W07 ,K_W13	C1	W1-4, S1-6	P
EU 2	K_W07, K_W13, K_U01, K_U18	C1	W4-8, S2-8	P
EU 3	K_W07, K_W13 K_U01, K_U18	C2,C3	W8-10, S8-11	P, F
EU 4	K_W07, K_W13	C1,C4	W11-15, S12-14	F,P
EU 5	K_W07	C2, C4	W11-15, S11-15	F,P

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
student opanował podstawy teorii strukturalnych przejść fazowych	Student nie opanował podstawy teorii strukturalnych przejść fazowych	student rozumie podstawy teorii strukturalnych przejść fazowych	student opanował podstawy teorii strukturalnych przejść fazowych	student opanował podstawy teorii strukturalnych przejść fazowych i potrafi zastosować ją do analizy ferroelastycznych przejść fazowych
EU 2				
student klasyfikuje materiały ferroiczne	student nie potrafi sklasyfikować materiały ferroiczne	student klasyfikuje materiały ferroiczne w ujęciu wektorowym i tensorowym	student klasyfikuje materiały ferroiczne zgodnie z koncepcją Aizu	student klasyfikuje materiały ferroiczne wykorzystując teorię strukturalnych przejść fazowych
EU 3				
student posiada wiedzę na temat ferroelastycznych struktur domenowych	student nie posiada wiedzy na temat ferroelastycznych struktur domenowych	student posiada wiedzę na temat ferroelastycznych struktur domenowych	student posiada ogólną wiedzę na temat metod badania ferroelastycznych struktur domenowych	student posiada dogłębną wiedzę na temat ferroelastycznych struktur domenowych i metod ich badania
EU 4				
rozumie podstawowe koncepcje dotyczące multiferroików	Nie wie co to są multiferroiki	wie co to są multiferroiki w ujęciu Aizu	wie co to są multiferroiki według aktualnych teorii	wie co to są multiferroiki oraz zna ich możliwości aplikacyjne
EU 5				
posiada wiedzę o zastosowaniu ferroelastyków i multiferroików	Nie posiada wiedzy o zastosowaniu ferroelastyków i multiferroików.	posiada wiedzę o zastosowaniu ferroelektryków i ferromagnetyków.	posiada wiedzę o zastosowaniu ferroików.	posiada wiedzę o zastosowaniu ferroików i multiferroików.

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Metody Rezonansowe		FT_S_II_D1F_B_69
FT	Resonance methods		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
I	Wykład	30	3
Studia stopnia:	Seminarium		
drugiego	Ćwiczenia		Forma zaliczenia: Egzamin/zaliczenie
Stacjonarne	Laboratorium	15	
		Projekt	

Prowadzący:	Dr inż. Konrad Gruszka
--------------------	------------------------

Cele przedmiotu:	<i>krótki opis</i>
C1 -Przekazanie studentom wiedzy w zakresie metod i technik rezonansowych	
C2 -panowanie przez studentów obsługi nowoczesnych spektrometrów EPR i Mössbauera oraz spektrofotometru UV-VIS	
C3 -Opanowanie przez studentów procesu gromadzenia danych, ich przetwarzania, interpretacji i przedstawienia wyników w postaci raportu	

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:
Wiedza z podstaw fizyki ciała stałego
Umiejętność obsługi niektórych pakietów programowania
Umiejętność sporządzania pisemnych raportów z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W1 - Metody spektroskopowe - wprowadzenie
	W2 – spektroskopia UV-VIS. Oddziaływanie fali elektromagnetycznej z materią
	W3 – Drgania cząsteczkowe. Mody drgań.
	W4 – Rezonans elektronowy stymulowany promieniowaniem EM
	W5 – Metody spektroskopowe podczerwień i Ramana
	W6 – Elektronowy rezonans paramagnetyczny (EPR). Dynamiczny opis zjawiska EPR (precesja Larmora, równania Blocha)
	W7 – Energetyczny opis zjawiska EPR jonu paramagnetycznego w sieci diamagnetycznego kryształu z wykorzystaniem formalizmu hamiltonianu spinowego
	W8 – Struktura subtelna i nadsubtelna widm EPR.
	W9 – Schemat blokowy konwencjonalnego spektrometru EPR pracującego w reżymie fali ciągłej (CW) i podwójnej modulacji.
	W10 – Parametry widma. Kształt i szerokość i indywidualnej linii widma EPR. Dane uzyskiwane z widm doświadczalnych EPR
	W11 – Sposoby analizy widm EPR za pomocą optymalizacyjno-symulacyjnych metod komputerowych
	W12 – Jądrowy rezonans magnetyczny (NMR). Metody obserwacji NMR : indukcja jądrowa (Blocha), absorpcyjna (Purcella), metoda echa spinowego.
	W13 – Metoda Mössbauera. Istota zjawiska Mössbauera. Schemat blokowy spektrometru Mössbauera. Dane uzyskiwane z widm mössbauerowskich.

treści programowe - laboratorium <i>[wypisane w punktach]</i>	L1 - Zajęcia organizacyjne, laboratoria UV-VIS, EPR, Mössbauera.
	L2 - Zapoznanie z budową i obsługą spektrofotometru UV-VIS
	L2 – Badanie widm UV-VIS barwników biologicznych
	L2 - Badanie widm UV-VIS rozpuszczalników: metanol, etanol, toluen, woda demineralizowana
	L3 Zapoznanie z budową i obsługą spektrometru EPR w paśmie X
	L4 - Analiza kształtu pojedynczej linii próbki wzorcowej „Strong Pitch”
	L5 - Analiza kształtu pojedynczej linii próbki wzorcowej „Ultramaryny”
	L6 - Zapoznanie z budową i obsługą spektrometru Mössbauera
Literatura	J. Stankowski, W. Hilczer, Wstęp do spektroskopii rezonansów magnetycznych, PWN Warszawa 2005
	R. Kirmse, J. Stach; Spektroskopia EPR. Zastosowanie w chemii. Wyd. UJ. Kraków 1994.
	K.H. Hausser, H.R.Kalbitzer; NMR w biologii i medycynie. Wyd Naukowe UAM. Poznań 1993.
	R. Wadas; Zjawiska rezonansowe w ferrytach. PWN. Warszawa 1964.
	Pod red. A. Z. Hrynkiwicz i E. Rokity; Fizyczne metody diagnostyki medycznej i terapii. PWN. Warszawa 2000.
	A.Hrynkiwicz, Efekt Mössbauera i jego zastosowanie w fizyce ciała stałego, Praca zbiorowa: Cząstki elementarne, jądro atomowe, promieniotwórczość, PWN, Warszawa 1967
Efekty uczenia się	EU1- posiada wiedzę z zakresu nowoczesnych metod i technik badań metodami rezonansowymi
	EU2- zna zjawiska fizyczne leżące u podstaw stosowanych metod i technik badań rezonansowych
	EU3- potrafi obsługiwać niektóre nowoczesne układy aparatury pomiarowej metod rezonansowych
Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2. Laboratoria pomiarowe: spektrometry UV-VIS, EPR X, Mossbauer
	3.
Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	F1. Ocena samodzielnego przygotowania laboratorium
	P1. Ocena sprawozdań/raportów
	P2. Ocena kolokwium

Nakład pracy studenta: ECTS

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	30	1,2
Samodzielne studiowanie wykładów	5	0,2
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	15	0,6
Przygotowanie projektu	5	0,2
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	0	
Konsultacje	5	0,2
Egzamin	0	

Łączny nakład pracy studenta, godz.	75	3
--------------------------------------------	-----------	----------

Informacje uzupełniające:	http://kgruszka.wip.pcz.pl/?page_id=2
Prezentacje do zajęć dostępne na stronie	
Godziny konsultacji dostępne ...	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W02 K_W05 K_W09	C1, C2, C3	W1-W13	P2
EU 2	K_W05 K_W06 K_U07 K_W09	C1, C2, C3	W1-W13 L1-L6	F1,P1,P2
EU 3	K_W05 K_U01 K_U03 K_U07	C1, C2, C3	L1-L6	F1,P1,P2

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
Posiada wiedzę z zakresu nowoczesnych metod i technik badań metodami rezonansowymi	Nie posiada podstawowej wiedzy z zakresu nowoczesnych metod i technik badań metodami rezonansowymi	Zna wybiórczo podstawową wiedzę z zakresu nowoczesnych metod i technik badań metodami rezonansowymi	Ma gruntowną wiedzę z zakresu nowoczesnych metod i technik badań metodami rezonansowymi	Ma gruntowną i rozszerzoną wiedzę z zakresu nowoczesnych metod i technik badań metodami rezonansowymi
EU 2				
Zna zjawiska fizyczne leżące u podstaw stosowanych metod i technik badań rezonansowych	Nie zna zjawisk fizycznych leżących u podstaw stosowanych metod i technik badań rezonansowych w żadnym stopniu	Zna zjawiska fizyczne leżące u podstaw stosowanych metod i technik badań rezonansowych w stopniu minimalnym	Gruntownie zna zjawiska fizyczne leżące u podstaw stosowanych metod i technik badań rezonansowych	Bardzo dobrze zna zjawiska fizyczne leżące u podstaw stosowanych metod i technik badań rezonansowych
EU 3				
Potrafi obsługiwać niektóre nowoczesne układy aparatury pomiarowej metod rezonansowych	Nie potrafi obsługiwać żadnych nowoczesnych układów aparatury pomiarowej w metodach rezonansowych	Potrafi obsługiwać jedynie wybrane nowoczesne układy aparatury pomiarowej metod rezonansowych	Potrafi obsługiwać w podstawowym zakresie nowoczesne układy aparatury pomiarowej metod rezonansowych	Potrafi obsługiwać niektóre nowoczesne układy aparatury pomiarowej metod rezonansowych w zakresie rozszerzonym

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Mechanika techniczna		FT_S_II_D1F_B_71
FT	Technical Mechanics		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
I-III	Wykład	15	3
Studia stopnia:	Seminarium		
Drugiego	Ćwiczenia	15	Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Stacjonarne	Laboratorium		
	Projekt		
			zaliczenie

Prowadzący:	Dr inż. Jacek Michalczyk
--------------------	--------------------------

Cele przedmiotu:	<i>krótki opis</i>
C1- Zapoznanie studentów z podstawowymi działami mechaniki technicznej takimi jak: statyka, kinematyka, dynamika i wytrzymałość materiałów, poznanie twierdzeń, definicji, praw metod i funkcjonalów występujących w poszczególnych działach mechaniki technicznej	
C2- Zapoznanie studenta z wzorami, metodami i zasadami rachunkowymi niezbędnymi do rozwiązywania zagadnień technicznych związanych z elementami statyki, kinematyki, dynamiki	
C3- Zapoznanie studenta z wzorami, metodami i zasadami rachunkowymi niezbędnymi do rozwiązywania zagadnień wytrzymałości materiałów	
C4 – Zapoznanie studenta z zasadami projektowania podstawowych konstrukcji w oparciu o umiejętności rozwiązywania układów mechanicznych pądem doboru materiału, przekrojów profili konstrukcyjnych oraz granicznej nośności.	

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:
Student zna podstawowe prawa mechaniki ogólnej, metody wyznaczania równowagi dowolnych układów sił, elementy kinematyki i dynamiki punktu materialnego, elementy kinematyki i dynamiki bryły; i umie rozwiązywać dowolne układy sił oraz obliczać reakcje zamocowań, wyznaczać parametry ruchu punktu materialnego i bryły, umieć poprawnie stosować modele ciał do rozwiązywania praktycznych problemów inżynierskich, stosować prawa mechaniki teoretycznej w rozwiązaniu praktycznych zadań wynikających z pracy dowolnych układów mechanicznych.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W1- Działy na wektorach, Układ sił i ich podział, Więzy i reakcje więzów, Płaski układ sił zbieżnych
	W2- Moment siły względem punktu, Para sił, Płaski i przestrzenny układ sił, Środek ciężkości, Tarcie
	W3- Kinematyka punktu
	W4- Ruch obrotowy bryły
	W5- Ruch płaski
	W6- Składanie ruchów
	W7- Dynamika punktu, Praca, energia, moc i sprawność, Zasada pędu i krętu, moment krętu, siła pędu
	W8- Ruch środka masy układu, Uderzenie, Zasada pracy i energii.
	W9- Wiadomości o odkształceniach i naprężeniach, Rozciąganie i ściskanie,
	W10- Ścinanie, Zginanie, Skręcanie, Momenty bezwładności figur płaskich.

treści programowe - ćwiczenia [wypisane w punktach]	C1- Ćwiczenia rachunkowe z zakresu statyki: Dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie wektorów, Iloczyn skalarny i wektorowy, Obliczanie reakcji więzów, Obliczenia działania sił i układów sił, Rozkładanie sił na dwie i trzy składowe
	C2- Rzuty sił na osie, Twierdzenie o sumie rzutów, Analityczne warunki równowagi dowolnego płaskiego i przestrzennego układu sił, Wyznaczanie reakcji belek.
	C3- Ćwiczenia rachunkowe z zakresu kinematyki: Ruch prostoliniowy jednostajny, zmienny, po okręgu,
	C4- Ruch krzywoliniowy
	C5- Analityczne określenie prędkości i przyspieszenia w ruchu płaskim.
	C6- Prędkość i przyspieszenie w ruchu złożonym.
	C7- Zasada d'Alemberta, Drgania swobodne i wymuszone, Pęd i popęd, Zasada zachowania krętu, Strata energii kinetycznej przy uderzeniu, Żyroskop,
	C8- Dynamiczne równanie ruchu obrotowego, Moc potrzebna do rozruchu mas wirujących, Masowy moment bezwładności, Zasada równoważności pracy i energii kinetycznej, Korbowodowe układy posuwisto zwrotne,
	C9- Ćwiczenia rachunkowe z zakresu wytrzymałości materiałów: Obliczanie elementów konstrukcyjnych na rozciąganie i ściskanie
	C10- Nośność graniczna, Strzałka ugięcia, Prawo Kirchoffa, Hooke'a, Liczba Poissona, Moduł Younga, Wyboczenie

Literatura	1. J. Leyko, Mechanika ogólna, tom I i II, PWN, Warszawa
	2. Z. Engel, J. Giergiel, Mechanika ogólna, tom I i II, PWN, Warszawa
	3. J. Leyko, J. Szmelter, Zbiór zadań z mechaniki ogólnej, tom II, PWN, Warszawa
	4. W. Mieszczerski, Zbiór zadań z mechaniki, PWN, Warszawa.

Efekty uczenia się	EU1- Student przyswoił wszystkie podstawowe prawa fizyczne oraz zasady w odniesieniu do głównych działów mechaniki technicznej
	EU2- Student opanował aparat matematyczny niezbędny do wykonania podstawowych obliczeń statycznych, kinematycznych i dynamicznych.
	EU3- Student potrafi rozwiązywać zadania i problemy w oparciu o schematy mechaniczne oraz zadania z treścią w obszarze głównych działów mechaniki technicznej
	EU4- Student posiada umiejętności zaprojektowania i obliczenia najprostszych elementów konstrukcyjnych pod kątem doboru kształtu, materiału i wytrzymałości na podstawowe

Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2. Klasyczna metoda na tablicy
	3.

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	F1. Ocena samodzielnego przygotowania się do ćwiczeń rachunkowych
	F2. Ocena samodzielnego przygotowania ćwiczeń
	P1. Kolokwium zaliczeniowe
	P2. Egzamin

Nakład pracy studenta:

ECTS

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,4
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	15	0,6

Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	15	0,6
Przygotowanie projektu	-	-
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	15	0,6
Konsultacje	5	0,2
Egzamin		
Łączny nakład pracy studenta, godz.	75	3

Informacje uzupełniające:	
<i>Prezentacje do zajęć dostępne na stronie</i>	
<i>Godziny konsultacji dostępne ...</i>	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01,K_W02, K_W06,K_W11, K_U01, K_K01	C1,C2,C3	W1-W8 C1-C8	F1, F2 P1,P2
EU 2	K_W01,K_W02, K_W06,K_U01	C1,C2,C3	W1-W8 C1-C8	F1, F2 P1,P2
EU 3	K_W01, K_W02, K_W06, K_W11, K_U01, K_K01	C1,C3	W5-W8 C5-C8	F1, F2 P1,P2
EU 4	K_W01,K_W02, K_W06,K_W11, K_U01, K_K01	C1,C2,C3	W9-W10 C9-C10	F1, F2 P1,P2

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
Student przyswoił wszystkie podstawowe prawa fizyczne oraz zasady w odniesieniu do głównych działów mechaniki technicznej	Student nie przyswoił wszystkich podstawowych praw fizycznych oraz zasad w odniesieniu do głównych działów mechaniki	Student przyswoił podstawowe prawa fizyczne oraz zasady w odniesieniu do głównych działów mechaniki	Student przyswoił wszystkie podstawowe prawa fizyczne oraz zasady w odniesieniu do głównych działów mechaniki	Student przyswoił i rozumie wszystkie podstawowe prawa fizyczne oraz zasady w odniesieniu do głównych działów mechaniki
EU 2				
Student opanował aparat matematyczny niezbędny do wykonania podstawowych obliczeń statycznych, kinematycznych i dynamicznych.	Student nie opanował aparatu matematycznego niezbędnego do wykonania podstawowych obliczeń statycznych, kinematycznych i dynamicznych	Student opanował na poziomie podstawowym aparat matematyczny niezbędny do wykonania podstawowych obliczeń statycznych, kinematycznych i dynamicznych.	Student dobrze opanował aparat matematyczny niezbędny do wykonania podstawowych obliczeń statycznych, kinematycznych i dynamicznych	Student bardzo dobrze opanował i rozumie aparat matematyczny niezbędny do wykonania podstawowych obliczeń statycznych, kinematycznych i dynamicznych
EU 3				
Student potrafi rozwiązywać zadania i problemy w oparciu o schematy mechaniczne oraz zadania z treścią w obszarze głównych działów mechaniki technicznej	Student nie potrafi rozwiązywać zadań i problemów w oparciu o schematy mechaniczne oraz zadania z treścią w obszarze głównych działów mechaniki technicznej	Student potrafi rozwiązywać podstawowe zadania i problemy w oparciu o schematy mechaniczne oraz zadania z treścią w obszarze głównych działów mechaniki technicznej	Student potrafi rozwiązywać zadania i problemy w oparciu o schematy mechaniczne oraz zadania z treścią w obszarze głównych działów mechaniki technicznej	Student bardzo dobrze potrafi rozwiązywać zadania i problemy w oparciu o schematy mechaniczne oraz zadania z treścią w obszarze głównych działów mechaniki technicznej
EU 4				

Student posiada umiejętności zaprojektowania i obliczenia najprostszyc elementóv konstrukcyjnych pod kątem doboru kształtu, materiału i wytrzymałości na podstawowe	Student nie posiada umiejętności zaprojektowania i obliczenia najprostszyc elementóv konstrukcyjnych pod kątem doboru kształtu, materiału i wytrzymałości na podstawowe	Student posiada podstawowe umiejętności zaprojektowania i obliczenia najprostszyc elementóv konstrukcyjnych pod kątem doboru kształtu, materiału i wytrzymałości na podstawowe	Student w stopniu dobrym posiada umiejętności zaprojektowania i obliczenia najprostszyc elementóv konstrukcyjnych pod kątem doboru kształtu, materiału i wytrzymałości na podstawowe	Student posiada na bardzo dobrym poziomie umiejętności zaprojektowania i obliczenia najprostszyc elementóv konstrukcyjnych pod kątem doboru kształtu, materiału i wytrzymałości na podstawowe
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Termodynamika techniczna		FT_S_II_D1F_B_72
FT	<i>Technical thermodynamics</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
I-III	Wykład	30	3
Studia stopnia:	Seminarium	0	
Drugiego	Ćwiczenia	0	Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Stacjonarne	Laboratorium	0	
	Projekt	0	
			zaliczenie

Prowadzący: Dr inż. Jarosław Boryca

Cele przedmiotu: *krótki opis*

C1- Przekazanie studentom podstawowej wiedzy na temat termodynamiki gazów, przemian gazowych oraz zasad termodynamiki.

C2- Zapoznanie studentów z podstawowymi procesami przepływowymi

C3- Poznanie zagadnień związanych z wymianą ciepła i masy

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:

1. Wiedza z zakresu matematyki, fizyki i chemii,
2. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań,
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym literatury polskiej i zagranicznej,
4. Umiejętność posługiwania się podstawowymi komputerowymi programami użytkowymi,
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie,
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W1,2- Podstawowe pojęcia w termodynamice; jednostki układu SI
	W3,4- Termodynamika gazów.
	W5,6- Mieszanki gazów doskonałych.
	W7,8- I zasada termodynamiki.
	W9,10- Przemiany odwracalne gazu doskonałego.
	W11,12- Przemiany nieodwracalne gazu doskonałego.
	W13,14- II zasada termodynamiki; obiegi termodynamiczne.
	W15,16- Przepływy; parametry i opory przepływu.
	W17- Pojęcia ogólne z wymiany ciepła. Równanie różniczkowe Fouriera. Warunki brzegowe.
	W18- Podstawy teorii podobieństwa; analiza wymiarowa.
	W19,20- Przewodzenie ciepła dla przegrody płaskiej i cylindrycznej.
	W21,22- Wymiana ciepła na drodze konwekcji.
	W23,24- Prawa promieniowania.
W25,26- Promieniowanie gazów.	
W27-30- Wymiana ciepła w przestrzeniach roboczych urządzeń cieplnych.	

Literatura	1. Domański R., Furmański P.: Wymiana ciepła, Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002.
	2. Kieloch M., Kruszyński S., Boryca J., Piechowicz Ł.: Termodynamika i technika cieplna, ćwiczenia rachunkowe. Skrypt Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2006.
	3. Kieloch M., Kruszyński S., Boryca J., Piechowicz Ł.: Termodynamika i technika cieplna cz.I, ćwiczenia rachunkowe. Skrypt Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2007.
	4. Kmieć A.: Procesy cieplne i aparaty, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005.
	5. Kowalewicz A.: Podstawy procesów spalania, WNT, Warszawa 2000.
	6. Ochęduszek S., Szargut J., Górniak H., Guzik A., Wilk S.: Zbiór zadań z termodynamiki technicznej, PWN, Warszawa 1968.
	7. Pastucha L., Mielczarek E.: Podstawy termodynamiki technicznej, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 1998.
	8. Rażnjevicz K.: Tablice cieplne z wykresami, WNT, Warszawa 1966.
	9. Wymiana ciepła i masy, Praca zbiorowa pod red. B. Bieniasza, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 1997.
	10. Zarzycki R.: Wymiana ciepła i ruch masy w inżynierii środowiska, WNT, Warszawa 2005.

Efekty uczenia się	EU1- Student posiada wiedzę ogólną na temat termodynamiki gazów, przemian gazowych oraz zasad termodynamiki.
	EU2- Student zna podstawowe zagadnienia z zakresu procesów przepływowych oraz wymiany ciepła i masy

Narzędzia dydaktyczne	1. Skrypty „Termodynamika i technika cieplna cz.I, ćwiczenia rachunkowe”, „Termodynamika i technika cieplna, ćwiczenia rachunkowe”
	2. Urządzenia multimedialne
	3. Tablice i wykresy

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	F1. Ocena samodzielnego przygotowania się zajęć
	F2. Ocena aktywności na zajęciach
	P1. Egzamin

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	30	1,2
Samodzielne studiowanie wykładów	15	0,6
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	0	0
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	0	0
Przygotowanie projektu	10	0,4
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	15	0,6
Konsultacje	5	0,2
Egzamin		
Łączny nakład pracy studenta, godz.	75	3

Informacje uzupełniające:	
Prezentacje do zajęć dostępne na stronie	
Godziny konsultacji dostępne ...	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01, K_W02, K_U01, K_U03, K_U06, K_U14, K_K01	C1	W1-14	F1, F2, P1
EU 2	K_W01, K_W02, K_U01, K_U03, K_U06, K_U14, K_K01	C2, C3	W15-30	F1, F2, P1

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
Student posiada wiedzę ogólną na temat termodynamiki gazów, przemian gazowych oraz zasad termodynamiki	Student nie posiada wiedzy na temat termodynamiki gazów, przemian gazowych oraz zasad termodynamiki	Student posiada częściową wiedzę na temat termodynamiki gazów, przemian gazowych oraz zasad termodynamiki	Student dobrze opanował wiedzę na temat termodynamiki gazów, przemian gazowych oraz zasad termodynamiki	Student bardzo dobrze opanował wiedzę na temat termodynamiki gazów, przemian gazowych oraz zasad termodynamiki; posługuje się wykresami i tabelami; samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę
EU 2				
Student zna podstawowe zagadnienia z zakresu procesów przepływowych oraz wymiany ciepła i masy	Student nie posiada wiedzy na temat procesów przepływowych oraz wymiany ciepła i masy	Student posiada częściową wiedzę na temat procesów przepływowych oraz wymiany ciepła i masy	Student dobrze opanował wiedzę na temat procesów przepływowych oraz wymiany ciepła i masy	Student bardzo dobrze opanował wiedzę na temat procesów przepływowych oraz wymiany ciepła i masy; posługuje się wykresami i tabelami; samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Teoria chaosu		FT_S_II_D1F_C_70
FT	<i>Theory of Chaos</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
I	Wykład	30	3
Studia stopnia:	Seminarium	15	
Drugiego	Ćwiczenia		Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Stacjonarne	Laboratorium		
	Projekt		

Prowadzący: Dr hab. Radosław Szczęśniak prof. PCZ

Cele przedmiotu: *krótki opis*

C1- Uogólnienie wiedzy na temat ewolucji układów fizycznych

C2- Opanowanie podstawowej wiedzy dotyczącej opisu układów dynamicznych

C3- Opanowanie odpowiednich technik matematycznych

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:

Teoria dynamiki Newtona, Elektrodynamika (Równania Maxwella), rachunek różniczkowy i całkowy

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	1 – Chaos deterministyczny – występowanie w przyrodzie.
	2 – Proste modele i doświadczalne wykrywanie chaosu (wahadło z napędem, okresowo uderzany rotator, wahadło magnetyczne).
	3 – Proste modele i doświadczalne wykrywanie chaosu (wahadło z napędem, okresowo uderzany rotator, wahadło magnetyczne).
	4 – Przesunięcie Bernoulliego.
	5 – Charakterystyki ruchu chaotycznego.
	6 – Dyfuzja deterministyczna.
	7 – Odwzorowanie logistyczne.
	8 – Bifurkacja rozwidleniowa i transformacja podwajania.
	9 – Samopodobieństwo, wymiar Hausdorffa, widmo mocy i szum zewnętrzny.
	10 – Podwajanie okresu a przejścia fazowe.
treści programowe - seminarium <i>[wypisane w</i>	1 – Doświadczalne wykrywanie chaosu deterministycznego.
	2 – Wahadło z napędem, Wahadło magnetyczne, Układ Henona-Heilesa
	3 – Odwzorowania kawałkami liniowe i chaos deterministyczny.

punktach]	4– Charakterystyki ruchu chaotycznego, Dyfuzja deterministyczna
	5– Uniwersalne własności odwzorowań kwadratowych.
	6– Bifurkacja rozwidleniowa i transformacja podwajania, Samopodobieństwo.
	7– Własności odwzorowania logistycznego.
	8– Analogie pomiędzy podwajaniem okresu i przejściami fazowymi
	9– Intermitencja.
	10– Dziwne atraktory w układach dysypatywnych.

Literatura	1. R. S. Ingarden, A. Jamiołkowski: Mechanika klasyczna: PWN Warszawa 1980.
	2. H. G. Schuster: Deterministic Chaos. An Introduction, VCH Verlagsgesellschaft 1988.

Efekty uczenia się	EU1 – posiada wiedzę z zakresu szczególnej teorii chaosu,
	EU2 – zna odpowiednie modele matematyczne stosowane w teorii chaosu,
	EU3 – potrafi oprogramować proste zagadnienia,
	EU4 – potrafi przeprowadzić analizę zjawiska fizycznego w ramach teorii chaosu,

Narzędzia dydaktyczne	1. – wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych
	2. – zestawy komputerowe
	3. – oprogramowanie

Ocena (F–FORMUJĄCA, P–PODSUMOWUJĄCA):	F1. Ocena samodzielnego przygotowania się do ćwiczeń rachunkowych
	F2. Ocena samodzielnego przygotowania ćwiczeń
	P1. Kolokwium zaliczeniowe

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	30	1,2
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,4
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	10	0,4
Przygotowanie projektu		
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	5	0,2
Konsultacje	5	0,2
Egzamin		
Łączny nakład pracy studenta, godz.	75	3

Informacje uzupełniające:	
Prezentacje do zajęć dostępne na stronie	

Godziny konsultacji dostępne ...	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01	C1,C2	W, S	P1
EU 2	K_W02	C,1C2	W, S	P1
EU 3	K_U04	C1,C2	W, S	P1
EU 4	K_U03	C1,C3	W, S	P1

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
posiada wiedzę z zakresu szczególnej teorii chaosu	Student nie posiada wiedzy z zakresu teorii chaosu	Student posiada powierzchowną wiedzę z zakresu teorii chaosu	Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu teorii chaosu	Student posiada uporządkowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu teorii chaosu
EU 2				
zna odpowiednie modele matematyczne stosowane w teorii chaosu	Student nie zna odpowiednich modeli matematycznych stosowanych w teorii chaosu	Student ma fragmentaryczną wiedzę na temat odpowiednich modeli matematycznych stosowanych w teorii chaosu	Student ma pełną wiedzę na temat odpowiednich modeli matematycznych stosowanych w teorii chaosu	Student ma pełną i pogłębioną wiedzę na temat odpowiednich modeli matematycznych stosowanych w teorii chaosu
EU 3				
potrafi oprogramować proste zagadnienia,	Student nie potrafi oprogramować prostego zagadnienia chaotycznego	Student potrafi częściowo oprogramować proste zagadnienie chaotyczne	Student potrafi w pełni oprogramować proste zagadnienie chaotyczne	Student potrafi w sposób pełny i pogłębiony oprogramować proste zagadnienie chaotyczne
EU 4				
– potrafi przeprowadzić analizę zjawiska fizycznego w ramach teorii chaosu	Student nie potrafi przeprowadzić analizę zjawiska chaotycznego	Student potrafi poprawnie przeprowadzić analizę zjawiska chaotycznego	Student potrafi dobrze przeprowadzić analizę zjawiska chaotycznego	Student potrafi profesjonalnie przeprowadzić analizę zjawiska chaotycznego

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Podstawy mikroskopii bliskich oddziaływań		FT_S_II_D1F_D_73
FT	<i>Fundamentals of close interactions microscopy</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
I - III	Wykład	30	3
Studia stopnia:	Seminarium	15	
Drugiego	Ćwiczenia		Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Stacjonarne	Laboratorium		
	Projekt		

Prowadzący:	Prof. dr hab. inż. Jerzy Wysocki
--------------------	----------------------------------

Cele przedmiotu:	<i>krótka opis</i>
C1- Poznanie zjawisk towarzyszących oddziaływaniu wiązki światła i elektronów z materiałem	
C2- Zapoznanie z pojęciami stosowanymi w mikroskopii optycznej i elektronowej	
C3- Zapoznanie studentów z zasadami działania mikroskopów optycznych i skaningowych i transmisyjnych mikroskopów elektronowych oraz mikroskopów tunelowych i mikroskopów sił atomowych i magnetycznych	
C4- Zapoznanie podstawowych metod badawczych stosowanych w mikroskopii optycznej i elektronowej oraz bliskich oddziaływań, zapoznanie studentów z preparatyką próbek do obserwacji przy użyciu różnych technik	
C5- Zapoznanie z analizą wyników badań metalograficznych	

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:
Student posiada wiedzę z zakresu fizyki ogólnej, fizyki kwantowej, fizyki ciała stałego, posiada kompetencje w zakresie docierania do uzupełniających obszarów wiedzy i umiejętności

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W1- Sposoby i metodologia badań struktury materiałów – istota eksperymentu badań oraz jego warianty: mikroskopia, dyfrakcja, spektroskopia; określenie struktury kryształów, określenie składu chemicznego; podstawowe metody badań: mikroskopia optyczna, elektronowa, sił atomowych
	W2- Mikroskopia optyczna – podstawowe pojęcia: rozdzielczość, powiększenie, kondensory, typy obiektów, kontrast; budowa i zasada działania; błędy odwzorowania; mikroskopia konfokalna, preparatyka i metody badań wykorzystywanych w mikroskopii optycznej: przygotowanie zgładów metalograficznych; podstawowe metody badań wykorzystywane w mikroskopii optycznej: w jasnym polu widzenia, w ciemnym polu widzenia, w świetle spolaryzowanym i kontraście fazowym: obserwacja domen magnetycznych metodą Kerr'a i Faradaya
	W3- Skaningowa mikroskopia elektronowa SEM – podstawowe pojęcia: rozdzielczość, kontrast obrazu, głębokość ostrości, budowa i zasada działania, sygnały powstałe w wyniku oddziaływania elektronów z próbką w skaningowym mikroskopie elektronowym
	W4- Ograniczenia SEM, metody badawcze z wykorzystaniem mikroskopu SEM, wyposażenie mikroskopu elektronowego, budowa detektorów elektronów wtórnych oraz wstecznie rozproszonych, liczniki EDX, preparatyka materiałów nieprzewodzących w badaniach SEM, zastosowanie skaningowego mikroskopu skaningowego do badań materiałowych
	W5- Transmisyjna mikroskopia elektronowa TEM – budowa ogólna i zasada działania transmisyjnego mikroskopu elektronowego, sygnały powstałe w wyniku oddziaływania

	elektronów z próbką w transmisyjnym mikroskopie elektronowym
	W6- Typy oraz zasady działania dział elektronowych, soczewki elektronowe kondensora, obiektywowa, powstawanie obrazu mikrostruktury oraz obrazu dyfrakcyjnego, zdolność rozdzielcza, kontrast dyfrakcyjny
	W7- Mikroskopia wysokorozdzielcza, budowa, błędy soczewek elektronowych, preparatyka i metody badań w TEM: wykonywanie replik węglowych oraz cienkich folii, analiza obrazów dyfrakcyjnych, wysokorozdzielcza transmisyjna mikroskopia elektronowa
	W8- Skaningowa mikroskopia tunelowa STM – efekt tunelowy – podstawy teoretyczne, budowa i zasada działania mikroskopu tunelowego STM, tryby pracy STM: stałej wysokości, stałego prądu, spektroskopowy, preparatyka, wykonanie ostrza, obrazowanie i analiza obrazu
	W9- Mikroskopia sił atomowych AFM i magnetycznych MFM – podstawy teoretyczne, budowa i zasada działania mikroskopu AFM, tryby pracy mikroskopu AFM i MFM, preparatyka i analiza obrazu
treści programowe - Seminarium <i>[wypisane w punktach]</i>	S1- Wady układów optycznych w mikroskopach optycznych i elektronowych
	S2- Zastosowanie mikroskopii w badaniach medycznych
	S3- Mikroskopia rentgenowska
	S4- Mikroskopy konfokalne
	S5- Mikroskopia fluorescencyjna
	S6- Mikroskopia holograficzna
	S7- Zajęcia praktyczne z preparatyki próbek do obserwacji z wykorzystaniem mikroskopu optycznego, skaningowego oraz mikroskopu sił atomowych
	S8- Przygotowanie złądów do obserwacji na mikroskopie metalograficznym
	S9- Przeprowadzenie analizy mikrostruktury uzyskanej przy użyciu mikroskopu metalograficznego
	S10- Przeprowadzenie obserwacji próbek za pomocą mikroskopu sił atomowych w Instytucie Inżynierii Materiałowej
	S11 - Porównanie uzyskanych wyników dwoma metodami badawczymi
Literatura	1. L.A. Dobrzański, E. Hajduczek: Metody badań metali i stopów. Mikroskopia świetlna i elektronowa, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1987
	2. L.A. Dobrzański, E. Hajduczek: Metody badań metali i stopów. Badania metalograficzne makroskopowe i na mikroskopie świetlnym. Mikroskopia elektronowa, Skrypty Uczelniane Nr 1270, dla studiów podyplomowych, Politechnika Śląska, Gliwice, 1986
	3. Jaźwiński S. Red: Instrumentalne metody badań materiałów, Skrypt PW, 1988.
	4. Drzazgała W.: Scanningowy Mikroskop Elektronowy, Elektronika pp. 3-10 1987
	5. Teodor P. Gotszalk, Systemy mikroskopii bliskich oddziaływań w badaniach mikro- i nanostruktur, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004
	6. A. Oleś, Metody doświadczalne fizyki ciała stałego, WNT Warszawa 1998.
Literatura uzupełniająca	1. Atomic Force Microscopy/scanning Tunneling Microscopy, Cohen, Samuel H; Lightbody, Marcia L, Springer, 2004
	2. Noncontact Atomic Force Microscopy, praca zbiorowa pod red. S. Mority, Springer, 2002.
	3. Atomic Force Microscopy in Adhesion Studies, praca zbiorowa pod red. Jarosława Drelichy, Brill Academic Pub, 2005
Efekty uczenia	EU1- Student zna zjawiska towarzyszące oddziaływaniu wiązki światła i elektronów

się	z materiałem
	EU2- Student zna pojęcia fizyczne stosowane w mikroskopii optycznej i elektronowej
	EU3- Student zna zasady działania mikroskopów optycznych, skaningowych i transmisyjnych mikroskopów elektronowych oraz mikroskopów tunelowych i mikroskopów sił atomowych i magnetycznych
	EU4- Student zna podstawowe metody badawcze stosowane w mikroskopii optycznej i elektronowej oraz bliskich oddziaływań oraz preparatykę próbek do obserwacji przy użyciu różnych technik

Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2. literatura z zakresu metod badania powierzchni
	3. pakiety użytkowe Microsoft Office, Origin I Corel
	4. mikroskop optyczny, mikroskop sił atomowych, mikroskop skaningowy

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	F1. Ocena samodzielnego przygotowania referatów oraz ich prezentacji
	F2. Ocena samodzielnego przygotowania raportów z ćwiczeń praktycznych
	P1. Ocena podsumowująca z seminarium

Nakład pracy studenta: ECTS

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	30	1,2
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,4
Udział w seminarium /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne przygotowanie prezentacji	5	0,2
Przygotowanie raportów	10	0,4
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu		
Konsultacje	5	0,2
Egzamin		
Łączny nakład pracy studenta, godz.	75	3

Informacje uzupełniające:	
Prezentacje do zajęć dostępne na stronie	
Godziny konsultacji dostępne ...	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01, K_W02, K_W09	C1	W, S	F1, F2, P1
EU 2	K_W01, K_W02, K_W09	C1, C2	W, S	F1, F2, P1
EU 3	K_W01, K_W02, K_W05, K_W09, K_U06, K_U07, K_U013, K_K05	C1, C2, C3	W, S	F1, F2, P1
EU 4	K_W01, K_W02, K_W05, K_W09 K_U06, K_U07, K_U013, K_K05	C4	W, S	F1, F2, P1

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
Student zna zjawiska towarzyszące oddziaływaniu wiązki światła i elektronów z materiałem	Student nie zna zjawisk towarzyszących oddziaływaniu wiązki światła i elektronów z materiałem	Student posiada powierzchowną wiedzę z zakresu zjawisk towarzyszących oddziaływaniu wiązki światła i elektronów z materiałem	Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu zjawisk towarzyszących oddziaływaniu wiązki światła i elektronów z materiałem	Student posiada uporządkowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu zjawisk towarzyszących oddziaływaniu wiązki światła i elektronów z materiałem
EU 2				
Student zna pojęcia fizyczne stosowane w mikroskopii optycznej i elektronowej.	Student nie zna pojęć fizycznych stosowanych w mikroskopii optycznej i elektronowej	Student ma fragmentaryczną wiedzę na temat pojęć fizycznych stosowanych w mikroskopii optycznej i elektronowej	Student ma pełną wiedzę na temat pojęć fizycznych stosowanych w mikroskopii optycznej i elektronowej	Student ma pełną i pogłębioną wiedzę na temat pojęć fizycznych stosowanych w mikroskopii optycznej i elektronowej
EU 3				
Student zna zasady działania mikroskopów optycznych, skaningowych i transmisyjnych mikroskopów elektronowych oraz mikroskopów tunelowych i mikroskopów sił atomowych i magnetycznych	Student nie zna zasad działania mikroskopów optycznych, skaningowych i transmisyjnych mikroskopów elektronowych oraz mikroskopów tunelowych i mikroskopów sił atomowych i magnetycznych,	Student w niewielkim stopniu zna zasady działania mikroskopów optycznych, skaningowych i transmisyjnych mikroskopów elektronowych oraz mikroskopów tunelowych i mikroskopów sił atomowych i magnetycznych,	Student dobrze zna wybrane zasady działania mikroskopów optycznych, skaningowych i transmisyjnych mikroskopów elektronowych oraz mikroskopów tunelowych i mikroskopów sił atomowych i magnetycznych,	Student potrafi w sposób pełny i pogłębiony wykorzystać zna zasady działania mikroskopów optycznych, skaningowych i transmisyjnych mikroskopów elektronowych oraz mikroskopów tunelowych i mikroskopów sił atomowych i magnetycznych,
EU 4				
Student zna podstawowe metody badawcze stosowane w mikroskopii optycznej i elektronowej oraz bliskich oddziaływań oraz preparatykę próbek do obserwacji przy użyciu różnych technik	Student nie posiada wiedzy na temat podstawowych metod badawczych stosowanych w mikroskopii optycznej i elektronowej oraz bliskich oddziaływań oraz preparatyki próbek do obserwacji przy użyciu różnych technik.	Student posiada fragmentaryczną wiedzę na temat podstawowych metod badawczych stosowanych w mikroskopii optycznej i elektronowej oraz bliskich oddziaływań oraz preparatyki próbek do obserwacji przy użyciu różnych technik.	Student posiada pełną wiedzę na temat podstawowych metod badawczych stosowanych w mikroskopii optycznej i elektronowej oraz bliskich oddziaływań oraz preparatyki próbek do obserwacji przy użyciu różnych technik.	Student posiada pełną i pogłębioną wiedzę na temat podstawowych metod badawczych stosowanych w mikroskopii optycznej i elektronowej oraz bliskich oddziaływań oraz preparatyki próbek do obserwacji przy użyciu różnych technik.

Nazwa przedmiotu: Struktury atomowe i molekularne			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Fizyka techniczna		FT_S_II_D1F_D_93
FT	<i>Technical physics</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
II	Wykład	30	3
Studia stopnia:	Seminarium	15	
Drugiego	Ćwiczenia	-	Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Stacjonarne	Laboratorium	-	
	Projekt	-	
			Zaliczenie

Prowadzący: Dr hab. Radosław Szczęśniak prof. P.Cz

Cele przedmiotu: *krótki opis*

C1 – Poznanie i opanowanie przez studentów wybranych zagadnień z zakresu fizyki atomowej i molekularnej.

C2 – Opanowanie przez studenta umiejętności samodzielnego przygotowania prezentacji multimedialnych

C3 – Opanowanie przez studentów wygłaszania odczytów seminaryjnych z wybranych zagadnień z zakresu fizyki atomowej i molekularnej.

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:

Wiedza z podstaw fizyki. Wiedza z podstaw analizy matematycznej. Umiejętność obsługi pakietów programowania służących do tworzenia prezentacji multimedialnych. Umiejętność tworzenia prezentacji multimedialnych

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W01 - Atomowa struktura materii.
	W02 - Elektryczność, a atomowa struktura materii.
	W03 - Korpuskularny charakter promieniowania elektromagnetycznego
	W04 - Falowy charakter cząstek materialnych
	W05 - Proste modele atomu (Thomson, Rutherford i Bohr).
	W06 - Atom wodoru w mechanice kwantowej
	W07 - Atom wodoru i jony wodoropodobne, pełny opis.
	W08 - Atomy wieloelektrodowe, układ okresowy, sposób wypełniania elektronami stanów elektronowych w atomach wieloelektronowych
	W09 - Momentu magnetyczne i poprawki do struktury energetycznej atomu wodoru.
	W10 - Struktura subtelna w atomie wodoru: oddziaływanie spin – orbita, struktura nadsubtelna.
	W11 - Funkcje falowe elektronu w atomie wodoru z uwzględnieniem spinu, składanie momentów pędu.
	W12 - Zasada Pauliego; atom helu.
	W13 - Rozszczepienie subtelne, oddziaływanie spin – orbita L – S. Sprzężenie J – J, reguły wybory, zjawisko Zeemana.
	W14 - Promieniowanie X a energetyczna struktura atomów.
	W15 - Cząsteczki; wiązania chemiczne.
treści programowe - seminarium	S1 - Ruch cząstek naładowanych w polach elektrycznym i magnetycznym
	S2 - Elektrony i spektroskopia mas.
	S3 - Efekt fotoelektryczny i efekt Comptona

[wypisane w punktach]	S4 - Interferencja dla cząstek materialnych; doświadczenie Davissona – Germera, Möllenstedta – Düker, Younga.		
	S5 - Widma emisyjne, absorpcyjne: liniowe, pasmowe, ciągłe.		
	S6 - Równanie Schrödingera, separacja zmiennych, stan podstawowy		
	S7 - Diagram Grotriana na przykładzie Litu, Sodiu i Potasu.		
	S8 - Atom w polu magnetycznym, doświadczenie Sterna – Gerlacha.		
	S9 - Równanie Schrödingera dla atomu He.		
	S10 - Normalny i anomalny efekt Zemana.		
	S11 - Promieniowanie X – struktura energetyczna atomów.		
	S12 - Efekt Augera.		
	S13 - Spektroskopia fotoelektronowa XPS		
	S14 - Wiązania atomów w cząsteczkach.		
	S15 - Hybrydyzacja orbitali, geometria cząsteczek.		
Literatura	1. Enge H. E., Wehr M. R., Richards J. A.: Wstęp do fizyki atomowej, PWN, Warszawa 1983.		
	2. Haken H., Wolf H. C.: Atom i kwanty, PWN, Warszawa 2002.		
	3. Feynman R.: Wykłady z fizyki atomu III, PWN, Warszawa 2009.		
	4. Foot C. J.: Atomic physics, Oxford Univ. Press 2005.		
	5. Kęcki Z.: Podstawy spektroskopii molekularnej, PWN, Warszawa 1989.		
	6. Sadlej J.: Spektroskopia molekularna, WNT, Warszawa 2002.		
	7. Kołos W.: Chemia kwantowa, PWN, Warszawa 1978		
Efekty uczenia się	EU1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu fizyki atomowej i molekularnej.		
	EU2 – posiada wiedzę matematyczną umożliwiającą ilościowy opis struktur atomowych i molekularnych.		
	EU3 – potrafi gromadzić dane literaturowe potrzebne do tworzenia wykładu seminaryjnego z wybranych zagadnień z zakresu fizyki atomowej i molekularnej		
	EU4 – potrafi przygotować prezentację multimedialną.		
	EU5 – posiada wiedzę teoretyczną i umiejętność wygłaszania referatu seminaryjnego.		
Narzędzia dydaktyczne	1. Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych		
	2. układy aparatury naukowej będącej na wyposażeniu Instytutu Fizyki z instrukcjami obsługi		
	3. podręczniki		
	4. multimedialne pakiety służące do tworzenia prezentacji: Microsoft Office, Open Office.		
	5. multimedia umożliwiające wygłoszenie referatu seminaryjnego.		
Ocena (F–FORMUJĄCA, P–PODSUMOWUJĄCA):	F1 – ocena samodzielnego przygotowania i wygłoszenia referatu		
	P1 – ocena kolokwium końcowego		
	P2 - końcowa ocena z przedmiotu		
	P3 – ocena wiadomości i kolokwium zaliczeniowe		
	P4 – ocena uśredniona z przygotowania się do zajęć seminaryjnych		
Nakład pracy studenta: <input type="text"/> ECTS			
Rodzaj działania		Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/		30	1,2
Przygotowanie do wykładów		5	0,2

Udział w seminariach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne przygotowanie do seminarium	10	0,4
Przygotowanie do końcowego kolokwium zaliczeniowego	15	0,6
Konsultacje		
Egzamin		
Łączny nakład pracy studenta, godz.	75	3

Informacje uzupełniające:	
<i>Prezentacje do zajęć dostępne na stronie</i>	
<i>Godziny konsultacji dostępne ...</i>	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01	C1	W1 - W15	P1
EU 2	K_W02	C1	W1 - W15	P2
EU 3	K_U14	C2	W1 – W15 S01 - S15	P3
EU 4	K_U21	C2	S01 - S15	F1
EU 5	K_W05 K_W07	C3	S01 - S15	P4

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
student posiada umiejętność zastosowania standardowych algorytmów przy pisaniu programów w języku Turbo Pascal	Student nie posiada umiejętności zastosowania standardowych algorytmów przy pisaniu programów w języku Turbo Pascal	Student posiada powierzchowną umiejętność zastosowania standardowych algorytmów przy pisaniu programów w języku Turbo Pascal	Student posiada uporządkowaną umiejętność zastosowania standardowych algorytmów przy pisaniu programów w języku Turbo Pascal	Student posiada uporządkowaną i pogłębioną umiejętność zastosowania standardowych algorytmów przy pisaniu programów w języku Turbo Pascal
EU 2				
student potrafi wykorzystać poznane struktury danych w pisaniu programów komputerowych w języku Turbo Pascal	Student nie potrafi wykorzystać poznanych struktur danych w pisaniu programów komputerowych w języku Turbo Pascal	Student ma fragmentaryczną wiedzę na temat struktur danych i ich wykorzystania w pisaniu programów komputerowych w języku Turbo Pascal	Student ma pełną wiedzę na temat struktur danych i ich wykorzystania w pisaniu programów komputerowych w języku Turbo Pascal	Student ma pełną i pogłębioną wiedzę na temat struktur danych i ich wykorzystania w pisaniu programów komputerowych w języku Turbo Pascal
EU 3				
student potrafi samodzielnie zanalizować problem i ułożyć odpowiedni algorytm jego rozwiązania	Student nie potrafi samodzielnie zanalizować problemów i ułożyć odpowiednich algorytmów jego rozwiązania	Student w niektórych przypadkach potrafi samodzielnie zanalizować problem i ułożyć odpowiedni algorytm jego rozwiązania	Student potrafi samodzielnie zanalizować problem i ułożyć odpowiedni algorytm jego rozwiązania	Student nie potrafi samodzielnie zanalizować problemów i ułożyć odpowiednich algorytmów jego rozwiązania
EU 4				
EU 5				
EU 6				
EU 7				

--	--	--	--	--

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Technologie optyczne i okularowe III		FT_S_II_D1F_E_84
FT	<i>Technology of eyeglasses III</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
I-III	Wykład	15	3
Studia stopnia:	Seminarium	-	
drugiego	Ćwiczenia	-	Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Stacjonarne	Laboratorium	30	
	Projekt	-	
			zaliczenie

Prowadzący: dr inż. Paweł Pietrusiewicz

Cele przedmiotu: *krótki opis*

C1- Przekazanie studentom wiedzy i umiejętności potrzebnych do oprawiania soczewek organicznych i mineralnych sferycznych, sfero-cylindrycznych i progresywnych w różnego rodzaju oprawkach

C2- Opanowanie przez studentów umiejętności posługiwania się narzędziami i urządzeniami niezbędnymi do prawidłowego wykonania korekcji okularowej.

C3- Opanowanie przez studentów prawidłowego wykonania korekcji okularowej i oceny jej jakości.

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:

1. Wiedza z podstaw optyki geometrycznej i fizycznej.
2. Podstawowa wiedza z anatomii i fizjologii wzroku.
3. Umiejętność sporządzania pisemnych raportów z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W1- Metody obróbki płaskich powierzchni: rodzaje szkła optycznych, szlifowanie szkła optycznego, polerowanie szkła optycznego. Sposoby ręcznego kształtowania soczewki: kruszenie szkła do zadanego kształtu szablonu, ręczne szlifowanie soczewki okularowej dożądanego kształtu (faseta płaska i zadana, rodzaje faset) lub poprawa szlif po automacie szlifierskim (obsługa szlifierki ręcznej).
	W2- Metody wykonania szablonu: ręczne wykonywanie szablonu do oprawy, mocowanie oprawki w szabloniarce i obsługa szabloniarki.
	W3- Szlifowanie soczewki okularowej: obsługa automatu szlifierskiego (wybór fasety, docisku do tarczy szlifierskiej, wprowadzanie i poprawianie naddatków), różnice w szlifowaniu soczewek mineralnych i organicznych.
	W4- 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 szkła.
	W5- 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.
	W6- Recepta okularowa, podziałka kątowa – skala „TABO”. zasady transpozycji,
	W7- Produkcja soczewek mineralnych i organicznych
	W8- Metody pomiaru i kontrola jakości soczewki okularowej: obsługa dioptrymiera, pomiar mocy soczewki, soczewka - podstawowe terminy, rodzaje soczewek okularowych,
	W9- Konstrukcje soczewek wysokoindeksowych, kontrola jakości soczewek, zasady opisu soczewki okularowej.

treści programowe - Laboratoria [wypisane w punktach]	Lab 1 Podstawowe przepisy BHP pracowni optycznej. Prezentacja specjalistycznych narzędzi i urządzeń służących do wykonywania okularów. Metody obróbki soczewek do zadanego kształtu oprawy: ręczne trasowanie soczewek okularowych, kruszenie szkła, cięcie szkła
	Lab 2 Szlifowanie soczewek okularowych do żądanego kształtu oprawy na szlifierce ręcznej.
	Lab 3 Montaż soczewek okularowych w oprawy.
	Lab 4 Pomiar mocy soczewek okularowych na frontofokometrze., wyznaczanie środka optycznego soczewki oraz osi sferocylicyndrycznej.
	Lab 5 Wykonywanie szablonu z tektury i przy wykorzystaniu szabloniarki, obsługa szabloniarki.
	Lab 6 Wykonanie okularów z mineralnymi soczewkami sferycznymi do oprawy z tworzywa sztucznego.
	Lab 7 Wykonanie okularów z soczewkami sferycznymi do oprawy metalowej.
	Lab 8 Wykonanie okularów z soczewkami sferocylicyndrycznymi do oprawy pełnej.
	Lab 9 Wykonanie okularów korekcyjnych do oprawy żyłkowej, obsługa rowkarki.
	Lab 10 Wykonanie okularów korekcyjnych do oprawy z soczewkami dwuogniskowymi.
	Lab 11 Wykonanie okularów korekcyjnych do oprawy z soczewkami progresywnymi.
	Lab 12 Wykonanie okularów korekcyjnych do oprawy wierconej.
	Lab 13 Lutowanie opraw metalowych, wymiana nanośników, zauszników, konserwacja opraw oraz naprawa innych części okularów.
	Lab 14 Konserwacja sprzętu oftalmicznego i optycznego oraz jego drobne naprawy, samodzielny montaż i demontaż urządzeń optycznych.
Kolokwium	
Literatura	Zajac Zajac M. – „Optyka okularowa” Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2003
	Hein A., Sidorowicz A., Wagnerowski T – „Oko i okulary.” Wydawnictwo Przemysłu Lekkiego i Spożywczego, Warszawa 1966.
	Wagnerowski T. – „Optyka praktyczna” PWT, Warszawa 1961
	Hanc T. – „Pomiary optyczne” Wydawnictwo WNT, Warszawa 1964
	Nowak T., Zajac M. – „Optyka – kurs elementarny”. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1998.
Sojecki A. – „Optyka” WSiP Warszawa 1997	
Efekty uczenia się	EU1- Ma podstawową wiedzę z zakresu pomiarów i kontroli charakterystyk optycznych soczewek okularowych. Ma podstawową wiedzę o oprawie okularowej – pomiary antropometryczne, ustawienie, dobór, dopasowanie i naprawy.
	EU2- Potrafi posługiwać się aparaturą niezbędną do wykonania pracy okularowej. Umie obrabiać soczewki okularowe, montować je w oprawie i ocenić jakość wykonanej pracy okularowej.
	EU3- Potrafi pracować indywidualnie, jak i w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację danego zadania.
Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2. Wykład z praktycznymi pokazami uruchamiania i obsługi urządzeń.
	3. Ćwiczenia laboratoryjne przeprowadzone w grupach o małej liczności, w sali wyposażonej w sprzęt, maszyny i narzędzia niezbędne do realizacji programu zajęć.
Ocena (F–FORMUJĄCA, P–PODSUMOWUJĄCA):	F1. Ocena poprawności montażu soczewek okularowych w oprawie i ocena wykonania raportu końcowego
	P1. Ocena wiadomości na kolokwium zaliczeniowym

P2. Ocena uśredniona za raporty końcowe z poszczególnych ćwiczeń

P3. Ocena uśredniona za poprawność wykonania poszczególnych prac okularowych

Nakład pracy studenta: *ECTS*

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,4
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	30	1,2
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	10	0,4
Przygotowanie projektu		
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	5	0,2
Konsultacje	5	0,2
Egzamin		
Łączny nakład pracy studenta, godz.	75	3

Informacje uzupełniające:

Prezentacje do zajęć dostępne na stronie	https://www.wip.pcz.pl/pl/student/plany
Godziny konsultacji dostępne ...	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01 K_W03 K_W04 K_W09	C1,C2,C3	W, L	F1 P1,P2,P3
EU 2	K_U05 K_U06 K_U07 K_U08 K_U12 K_U13 K_U14	C1,C2,C3	W, L	F1 P1,P2,P3
EU 3	K_K01 K_K04 K_K05	C1,C2,C3	W, L	F1 P1,P2,P3

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
Ma podstawową wiedzę z zakresu pomiarów i kontroli charakterystyk optycznych soczewek okularowych. Ma podstawową wiedzę o oprawie okularowej – pomiary antropometryczne, ustawienie, dobór, dopasowanie i naprawy.	Student nie posiada wiedzy z zakresu pomiarów i kontroli charakterystyk optycznych soczewek okularowych. Nie ma podstawowej wiedzy o oprawie okularowej – pomiary antropometryczne, ustawienie, dobór, dopasowanie i naprawy.	Student posiada powierzchowną wiedzę z zakresu pomiarów i kontroli charakterystyk optycznych soczewek okularowych. Ma powierzchowną wiedzę o oprawie okularowej – pomiary antropometryczne, ustawienie, dobór, dopasowanie i naprawy.	Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu pomiarów i kontroli charakterystyk optycznych soczewek okularowych. Ma uporządkowaną wiedzę o oprawie okularowej – pomiary antropometryczne, ustawienie, dobór, dopasowanie i naprawy.	Student posiada uporządkowaną i bardzo pogłębioną wiedzę z zakresu pomiarów i kontroli charakterystyk optycznych soczewek okularowych. Ma uporządkowaną i bardzo pogłębioną wiedzę o oprawie okularowej – pomiary antropometryczne, ustawienie, dobór, dopasowanie i naprawy.
EU 2				
Potrafi posługiwać się aparaturą niezbędną do wykonania pracy okularowej. Umie obrabiać soczewki okularowe, montować je w oprawie i ocenić jakość wykonanej pracy okularowej.	Student nie opanował podstawowej wiedzy jak posługiwać się aparaturą niezbędną do wykonania pracy okularowej. Nie umie obrobić soczewki okularowej, nie umie zamontować jej w oprawie i ocenić jakość wykonanej pracy okularowej.	Student fragmentarycznie opanował zasady posługiwania się aparaturą niezbędną do wykonania pracy okularowej. Fragmentarycznie umie obrobić soczewkę okularową, umie zamontować ją w oprawie i ocenić jakość wykonanej pracy okularowej.	Student ma wiedzę i umie posługiwać się aparaturą niezbędną do wykonania pracy okularowej. Potrafi obrobić soczewkę okularową, zamontować ją w oprawie i ocenić jakość wykonanej pracy okularowej	Student ma pełną, pogłębioną i usystematyzowaną wiedzę jak posługiwać się aparaturą niezbędną do wykonania pracy okularowej. Potrafi bardzo dobrze obrobić soczewkę okularową, zamontować ją w oprawie i ocenić jakość wykonanej pracy okularowej
EU 3				
Potrafi pracować indywidualnie, jak i w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację danego zadania	Student nie potrafi pracować indywidualnie, jak i w zespole, nie umie oszacować czasu potrzebnego na realizację danego zadania	Student częściowo pracuje indywidualnie, ma problem z oszacowaniem czasu potrzebnego na realizację danego zadania	Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole, ma nieznaczny problem z oszacowaniem czasu potrzebnego na realizację danego zadania	Student doskonale radzi sobie z pracą indywidualną, jak i zespołową, doskonale potrafi oszacować czas potrzebny na realizację danego zadania

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Pomiary i Aparatura Okulistyczna		FT_S_II_D1F_E_85
FT	<i>Measurements and ophthalmology apparatus</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
III	Wykład	15	3
Studia stopnia:	Seminarium	-	
Drugiego	Ćwiczenia	-	Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Stacjonarne	Laboratorium	15	
	Projekt	-	
			Zaliczenie

Prowadzący:	dr Marcin Dośpiał
--------------------	-------------------

Cele przedmiotu:	<i>krótki opis</i>
C1 - Przekazanie studentom wiedzy z zakresu zasad budowy i technik badań narządu wzroku przy pomocy aparatury okulistycznej.	
C2 - Opanowanie przez studentów obsługi nowoczesnych nieinwazyjnych urządzeń stosowanych w optometrii i okulistyce.	
C3 - Opanowanie przez studentów procesu gromadzenia danych, ich przetwarzania, interpretacji i przedstawienia wyników w postaci raportu.	

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:
Wiedza i umiejętności z podstaw fizyki - optyki. Umiejętność sporządzania pisemnych raportów z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W 1 – Wykład wprowadzający. Podstawowe pojęcia związane z przyrządami optycznymi. Lupy. Lunety Galileusza i Keplera.
	W 2 – Mikroskopy prosty i złożony, tworzenie obrazu w mikroskopie, bieg promieni w mikroskopie, powiększenie w mikroskopie, lornety, kolimatory. Obiektywy i okulary ich rola.
	W 3 – Biomikroskop z lampą szczelinową.
	W 4 – Urządzenia do badania dna oka: funduskopy, funduskamery, lampa szczelinowa z soczewką Volka
	W 5 – Oftalmoskopy budowa, bieg promieni, pole widzenia i powiększenie, procedura badania.
	W 6 – Topografia rogówkowa.
	W 7 – Tonometria kontaktowa i bezkontaktowa. Porównanie zalet i wady różnych typów tonometrów.
	W 8 – Refraktometry – typy, bieg promieni świetlnych, procedury badania.
	W 9 – Perymetry - jednooczne i dwuoczne pole widzenia, różnica między centralnym a obwodowym polem widzenia, strategie badawcze. Testy badania pola widzenia.
	W 10 – Urządzenia projekcyjne – rzutnik optotypów, tablice optotypów.
	W 11 – Biometria ultradźwiękowa.
	W 12 – Lasery w okulistyce- operacyjne, flaryometr.
	W 13 – Okulistyczna koherentna tomografia.
	W 14 – Testy widzenia barwnego.
	W 15 – Drobny sprzęt okulistyczny – wzorniki jedno i obuoczne, egzofthalmometr Hertela,

	linijki do skiaskopii itd.
treści programowe - laboratorium <i>[wypisane w punktach]</i>	LFPAM 1 – Pomiar ciśnienia oka za pomocą tonometru
	LFPAM 2 – Obserwacja oka za pomocą biomikroskopu z lampą szczelinową – budowa, zasady obserwacji z wykorzystaniem układu
	LFPAM 3 – Obserwacja przedniego odcinka oka za pomocą lampy szczelinowej – techniki badania, zasady interpretacji wyników
	LFPAM 4 – Ocena filmu łzowego z wykorzystaniem technik biomiskroskopii
	LFPAM 5 – Badania rogówki z wykorzystaniem oftalmometru Javala
	LFPAM 6 – Obserwacja dna oka za pomocą funduskamery – metody badania oraz zasady oceny stanu patologicznego/fizjologicznego
	LFPAM 7 – Pomiar obiektywny wady refrakcji z wykorzystaniem autorefraktometru – interpretacja wyników
	LFPAM 8 – Pomiar obiektywny parametrów rogówki za pomocą autokeratometru – interpretacja wyników
	LFPAM 9 – Pomiar subiektywny ostrości wzroku za pomocą procedury Dondersa i mgłowej
	LFPAM 10 – Obserwacja subiektywny wady refrakcji za pomocą foroptera
Literatura	1. Theodore Grosvenor „Primary Care Optometry” Elsevier Inc. 2007, red. I wyd. polskiego Tomasz Tokarzewski, Marek Ożóg „Optometria”, Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2011
	2. Edward Wylęgała, Anna Nowińska, Sławomir Teper; Bedeker Okulistyczny „Optyczna koherentna tomografia” Tom I i II; Wydawnictwo Medyczne WGórnicki, Wrocław 2010
Efekty uczenia się	EU1 – posiada wiedzę z zakresu nowoczesnych metod i technik badań okulistycznych,
	EU 2 – zna zjawiska fizyczne i optyczne leżące u podstaw stosowanych metod i technik badań,
	EU 3 – potrafi omówić podstawy fizyczne i medyczne stosowanych metod i technik badań,
	EU 4 – potrafi dostosować metodę pomiarową do konkretnej sytuacji badawczej,
	EU 5 – potrafi obsługiwać nowoczesne nieinwazyjne układy okulistycznej aparatury diagnostycznej.
Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2. Plansze
	3. urządzenia laboratoryjne
Ocena (F–FORMUJĄCA, P–PODSUMOWUJĄCA):	F1. Ocena samodzielnego przygotowania się do ćwiczeń rachunkowych
	F2. Ocena samodzielnego przygotowania ćwiczeń/seminarium
	P1. Kolokwium zaliczeniowe
	P2. Egzamin

Nakład pracy studenta:	ECTS	4
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,4
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	20	0,8
Przygotowanie projektu		
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	10	0,4
Konsultacje	5	0,2
Egzamin		
Łączny nakład pracy studenta, godz.	75	3

Informacje uzupełniające:	
Prezentacje do zajęć dostępne na stronie	
Godziny konsultacji dostępne ...	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01, K_W02, K_W04, K_W08	C1, C2	W01-W15 S1-S15	F1, P1
EU 2	K_W01, K_W02, K_W04, K_W08	C1, C2	W01-W15	F1, P1
EU 3	K_W01, K_W08	C1	W01-W15 L01-L10	F1, P1
EU 4	K_W01	C3	W01-W15	F1, P1

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
posiada wiedzę z zakresu nowoczesnych metod i technik badań okulistycznych	Student nie posiada wiedzy z zakresu nowoczesnych metod i technik badań okulistycznych	Student posiada powierzchowną wiedzę z zakresu nowoczesnych metod i technik badań okulistycznych	Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu nowoczesnych metod i technik badań okulistycznych	Student posiada uporządkowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu nowoczesnych metod i technik badań okulistycznych
EU 2				
zna zjawiska fizyczne i optyczne leżące u podstaw stosowanych metod i technik badań	Student nie zna zjawisk fizycznych i optycznych leżących u podstaw stosowanych metod i technik badań	Student ma fragmentaryczną wiedzę na temat zjawisk fizycznych i optycznych leżących u podstaw stosowanych metod i technik badań	Student ma pełną wiedzę na temat zjawisk fizycznych i optycznych leżących u podstaw stosowanych metod i technik badań	Student ma pełną i pogłębioną wiedzę na temat zjawisk fizycznych i optycznych leżących u podstaw stosowanych metod i technik badań
EU 3				
potrafi omówić podstawy fizyczne i medyczne stosowanych metod i technik badań	Student nie potrafi omówić podstawy fizyczne i medyczne stosowanych metod i technik badań	Student potrafi omówić podstawy fizyczne i medyczne stosowanych metod i technik badań	Student potrafi w pełni omówić podstawy fizyczne i medyczne stosowanych metod i technik badań	Student potrafi w sposób pełny i pogłębiony omówić podstawy fizyczne i medyczne stosowanych metod i technik badań
EU 4				
potrafi dostosować metodę pomiarową do konkretnej sytuacji badawczej	Student nie potrafi dostosować metody pomiarowej do żadnej ze spotykanych sytuacji badawczych	Student potrafi dostosować metodę pomiarową do niektórych ze spotykanych sytuacji badawczych	Student potrafi dostosować metodę pomiarową do większości ze spotykanych sytuacji badawczych	Student potrafi dostosować metodę pomiarową do wszystkich spotykanych sytuacji badawczych

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Kolorymetria i widzenie barw		FT_S_II_D1F_E_86
FT	<i>Colorimetry and color vision</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
III	Wykład	15	2
Studia stopnia:	Seminarium	-	
Drugiego	Ćwiczenia	-	Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Stacjonarne	Laboratorium	15	
	Projekt	-	
			Zaliczenie

Prowadzący:	dr Marcin Dośpiał
--------------------	-------------------

Cele przedmiotu:	<i>krótki opis</i>
C1 - Poznanie i opanowanie przez studentów podstaw kolorymetrii i postrzegania barw przez ludzkie oko.	
C2 – Opanowanie przez studenta umiejętności samodzielnego przeprowadzenia wybranych testów widzenia barwnego i określenia rodzaju nieprawidłowości widzenia barwnego.	
C3 – Opanowanie przez studenta umiejętności samodzielnego przeprowadzenia wybranych pomiarów fotometrycznych i kolorymetrycznych.	

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:
Wiedza i umiejętności z podstaw fizyki - optyki. Umiejętność obsługi pakietów oprogramowania służących do tworzenia palet barw.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W 1,2 – Zarys historyczny - Kolorymetria i widzenie barwne, Atlasy barw
	W 3,4 – Budowa oka, układ optyczny oka, wady postrzegania barw.
	W 5,6 – Wrażenie barwy. Mechanizmy percepcji bodźców barwowych.
	W 7 – Mieszanie barw.
	W 8 –Podstawy kolorymetrii trójchromatycznej.
	W 9 – Pomiary składowych trójchromatycznych.
	W 10 – Układy i skale barw.
	W 11 – Podstawy fotometrii, urządzenia do pomiarów fotometrycznych
	W 12 – Pomiary barw a oświetlenie – wzorce oświetleniowe.
	W 13 – Wady widzenia barwnego wrodzone i nabyte.
	W 14 – Urządzenia i testy do badania dysfunkcji postrzegania barw (Anomaloskop, pseudoizochromatyczne testy Ishihary, test Franswortha D-15, test Franswortha-Munsella)
	W 15 – Podstawy interpretacji wyników otrzymanych z pomiarów dysfunkcji widzenia barwnego
treści programowe - laboratorium <i>[wypisane w punktach]</i>	F-1 Badanie widma emisyjnego ekranów urządzeń elektronicznych za pomocą spektrometru SM-H1
	F-2 Pomiar widma emisyjnego naturalnych i sztucznych źródeł światła
	F-3 Sprawdzenie zdolności rozróżniania kolorów za pomocą tablic Pseudoizochromatycznych Ishihary
	F-4 Badanie jakości widzenia barwnego przy pomocy testu Franswortha D15

	F-5 Badanie ilościowe ubytków widzenia barwnego przy pomocy testu Franswortha-Munsella 100-HUE
	F - 5 Badanie widm absorpcji przy pomocy spektrofotometru cieczowego
	F- 6 Badanie kolorymetryczne wybranych przedmiotów przy zastosowaniu różnych wzorców światła
	F – 7 Badania zmian kolorymetrycznych materiałów poddawanych procesowi starzenia fizycznego
	F – 8 Badania połysku wybranych materiałów
	F- -9 Badania dysfunkcji widzenia barwnego za pomocą anomaloskopu
	F – 10 Badania kolorymetryczne Testu Ishihary

Literatura	1. Mielicki J. „Zarys wiadomości o barwie” Fundacja Rozwoju Polskiej Kolorystyki, Łódź 1997
	2. Felhorski W., Stanioch S. „Kolorymetria trójchromatyczna” WNT, Warszawa 1973
	3. Pastuszak W. „Trzy spojrzenia na barwę” Wydawnictwo Lekarskie PZWL Warszawa 2005
	4. Pastuszak W. „Barwa w grafice komputerowej” PWN Warszawa 2000
	5. Grosvenor T., „Optometria, Elsevier Urban & Partner”, Wrocław 2011
	6. Ostrowski M., „Informacja obrazowa”, Praca zbiorowa, WNT 1994

Efekty uczenia się	EU1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu teorii kolorymetrii i widzenia barwnego.
	EU 2 –potrafi przeprowadzić i zinterpretować testy widzenia barwnego.
	EU 3 –potrafi przeprowadzić pomiary fotometryczne, kolorymetryczne oraz tworzyć palety barw.
	EU 4 – potrafi omówić podstawy fizyczne stosowanych metod i technik badań

Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2. Plansze
	3. urządzenia laboratoryjne

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	F1. Ocena samodzielnego przygotowania się do ćwiczeń rachunkowych
	F2. Ocena samodzielnego przygotowania ćwiczeń/seminarium
	P1. Kolokwium zaliczeniowe
	P2. Egzamin

Nakład pracy studenta:	ECTS	4
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	15	0,5
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,3
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	15	0,5
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	10	0,3
Przygotowanie projektu		
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	5	0,2
Konsultacje	5	0,2
Egzamin		
Łączny nakład pracy studenta, godz.	60	2

Informacje uzupełniające:

<i>Prezentacje do zajęć dostępne na stronie</i>	
<i>Godziny konsultacji dostępne ...</i>	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W08	C1	W01-W15	F1, P1
EU 2	K_W01, K_W02, K_W04, K_U01, K_U10	C1, C2	L01-L15	F1, P1
EU 3	K_W01, K_W02, K_W04, K_U01, K_U10	C1, C3	L01-L15	F1, P1
EU 4	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W08	C1	W01-W15	F1, P1

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
posiada wiedzę teoretyczną z zakresu teorii kolorymetrii i widzenia barwnego.	Student nie posiada wiedzy z zakresu teorii kolorymetrii i widzenia barwnego.	Student posiada powierzchowną wiedzę z zakresu teorii z zakresu teorii kolorymetrii i widzenia barwnego.	Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu teorii kolorymetrii i widzenia barwnego.	Student posiada uporządkowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu teorii kolorymetrii i widzenia barwnego.
EU 2				
potrafi przeprowadzić i zinterpretować testy widzenia barwnego.	Student nie potrafi przeprowadzić i zinterpretować testy widzenia barwnego..	Student w stopniu podstawowym potrafi wykonać testy widzenia barwnego.	Student potrafi przeprowadzić i zinterpretować testy widzenia barwnego	Student potrafi bardzo dobrze przeprowadzić i zinterpretować testy widzenia barwnego oraz przekazać wskazania do dalszego postępowania z dysfunkcją oraz możliwe metody korekcji lub leczenia (po skierowaniu do spec.).
EU 3				
potrafi przeprowadzić pomiary fotometryczne, kolorymetryczne oraz tworzyć palety barw.	Student nie potrafi przeprowadzić i zinterpretować pomiarów fotometrycznych, kolorymetrycznych oraz tworzyć palet barwnych.	Student w stopniu podstawowym potrafi wykonać pomiary fotometryczne, kolorymetryczne oraz tworzyć palety barwne	Student potrafi przeprowadzić i zinterpretować pomiary fotometryczne, kolorymetryczne oraz tworzyć palety barwne	Student potrafi bardzo dobrze przeprowadzić i zinterpretować pomiary fotometryczne, kolorymetryczne oraz tworzyć palety barwne zarówno dla studium przypadku jak i serii.
EU 4				
potrafi omówić podstawy fizyczne stosowanych metod i technik badań.	Student nie potrafi omówić podstaw fizycznych stosowanych metod i technik badań.	Student potrafi fragmentarycznie omówić podstaw fizycznych stosowanych metod i technik badań.	Student potrafi omówić podstaw fizycznych stosowanych metod i technik badań.	Student potrafi w pełni omówić podstaw fizycznych stosowanych metod i technik badań.

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Podstawy okulistyki		FT_S_II_D1F_E_87
FT	<i>Basics of ophthalmology</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
IV	Wykład	15	1
Studia stopnia:	Seminarium		Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Drugiego	Ćwiczenia		
Stacjonarne	Laboratorium		
	Projekt		zaliczenie

Prowadzący:	Dr n. med. Krzysztof Muskalski
--------------------	--------------------------------

Cele przedmiotu:	<i>krótki opis</i>
C1- Opanowanie wiadomości o podstawowych schorzeniach narządu wzroku, metodach badania i zasadach leczenia w okulistyce.	
C2- Opanowanie przez studentów procesu gromadzenia danych, ich przetwarzania, interpretacji.	

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:
Student zna podstawy anatomii, biologii i fizyki.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W1- Badanie okulistyczne i testy diagnostyczne.
	W2- Choroby oczodołu.
	W3- Choroby powiek i układu łzowego
	W4- Choroby spojówek
	W5- Choroby rogówki
	W6- Choroby twardówki
	W7- Choroby błony naczyniowej
	W8- Choroby soczewki
	W9- Choroby siatkówki
	W10- Objawy okulistyczne w przebiegu chorób układowych
	W11- Patologie nerwu wzrokowego i drogi wzrokowej
	W12- Zaburzenia ustawienia i ruchomości gałek ocznych.

treści programowe - ćwiczenia <i>[wypisane w punktach]</i>	

Literatura	1. Niżankowska M. A. Podstawy okulistyki. Wrocław 2000, wyd. 2 Volumed.

Efekty uczenia się	EU1- Student ma podstawową wiedzę z zakresu patologii układu widzenia.
	EU2- Student potrafi wyszukiwać, przetwarzać i przekazywać informacje
	EU3- Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

--	--

Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2.
	3.

Ocena (F–FORMUJĄCA, P–PODSUMOWUJĄCA):	F1. Ocena samodzielnego przygotowania się do wykładów
	P1. Kolokwium zaliczeniowe

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne studiowanie wykładów	5	0,2
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	0	
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Przygotowanie projektu	0	
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	5	0,2
Konsultacje	0	
Egzamin		
Łączny nakład pracy studenta, godz.	25	1

Informacje uzupełniające:	
Prezentacje do zajęć dostępne na stronie	
Godziny konsultacji dostępne ...	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W02	C1	W	P1
EU 2	K_K02	C2	W	P1
EU 3	K_K05	C2	W	P1

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
Student ma podstawową wiedzę z zakresu okulistyki.	Student nie posiada wiedzy z zakresu podstaw okulistyki.	Student posiada powierzchowną wiedzę z zakresu podstaw okulistyki.	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu podstaw okulistyki.	Student posiada uporządkowaną podstawową wiedzę z zakresu podstaw okulistyki.
EU 2				
Student potrafi wyszukiwać, przetwarzać i przekazywać informacje	Student nie potrafi wyszukiwać, przetwarzać i przekazywać informacje	Student nie potrafi wyszukiwać, przetwarzać i przekazywać informacje, zadania te wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie potrafi wyszukiwać, przetwarzać i przekazywać informacje	Student swobodnie potrafi wyszukiwać, przetwarzać i przekazywać informacje
EU 3				
Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	Student nie rozumie potrzeby uczenia się przez całe życie - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	Student nie rozumie potrzeby uczenia się przez całe życie - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, zadania te wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	Student w pełni rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Etyka zawodowa		FT_S_II_D1F_E_91
FT	Professional Ethics		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
IV	Wykład	15	2
Studia stopnia:	Seminarium		
Drugiego	Ćwiczenia		Forma zaliczenia: Egzamin/zaliczenie
Stacjonarne	Laboratorium		
	Projekt		
			zaliczenie

Prowadzący:	Dr n. med. Krzysztof Muskalski
--------------------	--------------------------------

Cele przedmiotu:	<i>krótki opis</i>
C1- Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami z dziedziny etyki.	
C2- Zapoznanie studenta z rolą etyki zawodowej w pracy optometrysty.	
C2- Zapoznanie studenta z prawnymi regulacjami związanymi z etyką.	

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:
brak

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W1- Zagadnienia podstawowe.
	W2- Historia etyki.
	W3- Etyka kodeksowa i pozakodeksowa
	W4- Zawody zaufania publicznego
	W5- Optometrysta jako specjalista ochrony zdrowia
	W6- Relacje z pacjentami
	W7- Ochrona danych osobowych
	W8- Tajemnica zawodowa
	W9- Odpowiedzialność zawodowa
	W10- Etyka prowadzenia praktyki optometrycznej

treści programowe - ćwiczenia <i>[wypisane w punktach]</i>	

Literatura	1. Brzeziński T, <i>Etyka lekarska</i> , Wydawnictwo Lekarskie PZWL,2002.
	2. Szewczyk K, <i>Bioetyka Tom 2 Pacjent w Systemie Opieki Zdrowotnej</i> , Wydawnictwo Naukowe PWN,2009
	3. Ślipko T, <i>Historia etyki</i> , Petrus Wydawnictwo, 2009.

Efekty uczenia	EU1- Student potrafi posługiwać się terminologią etyczną.
-----------------------	------------------------------------------------------------------

się	EU2- Potrafi ujmować dylematy etyczne spotykane w pracy zawodowej i rozstrzygać je odwołując się do klasycznych systemów etycznych.
	EU3- Zna podstawowe regulacje prawne związane z etyką

Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2.
	3.

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	F1. Ocena samodzielnego przygotowania się do wykładów
	P1. Kolokwium zaliczeniowe

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne studiowanie wykładów	15	0,6
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	0	
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Przygotowanie projektu	0	
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	20	0,8
Konsultacje	0	
Egzamin		
Łączny nakład pracy studenta, godz.	50	2

Informacje uzupełniające:	
Prezentacje do zajęć dostępne na stronie	
Godziny konsultacji dostępne ...	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_K01 K_K03	C1	W	F1, P1
EU 2	K_K04	C2	W	F1, P1
EU 3	K_K01 K_K03	C3	W	F1, P1

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
Student potrafi posługiwać się terminologią etyczną.	Student nie potrafi posługiwać się terminologią etyczną.	Student posiada powierzchowną wiedzę z zakresu terminologii etycznej.	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu terminologii etycznej.	Student posiada uporządkowaną podstawową wiedzę z zakresu terminologii etycznej.
EU 2				
Student potrafi ujmować dylematy etyczne spotykane w pracy zawodowej i rozstrzygać je odwołując się do klasycznych systemów	Student nie potrafi ujmować dylematów etycznych spotykanych w pracy zawodowej i rozstrzygać je odwołując się do klasycznych systemów	Student nie potrafi ujmować dylematów etycznych spotykanych w pracy zawodowej i rozstrzygać je odwołując się do klasycznych systemów, zadania te wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie potrafi ujmować dylematy etyczne spotykane w pracy zawodowej i rozstrzygać je odwołując się do klasycznych systemów etycznych	Student swobodnie potrafi ujmować dylematy etyczne spotykane w pracy zawodowej i rozstrzygać je odwołując się do klasycznych systemów etycznych
EU 3				
Student zna podstawowe regulacje prawne związane z etyką	Student nie zna podstawowych regulacji prawnych związanych z etyką	Student nie zna podstawowych regulacji prawnych związanych z etyką, zadania te wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie definiuje podstawowe regulacje prawne związane z etyką	Student swobodnie definiuje podstawowe regulacje prawne związane z etyką

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	II Pracownia Fizyczna		FT_S_II_PK_A_7
Technical Physics	<i>Physics Laboratory II</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
I	Lecture	-	5
Studia stopnia:	Seminar	-	
Second	Excercises	-	Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Stationary	Laboratory	45	
	Project	-	Exam

Prowadzący: Piotr Gębara, Ph.D. Eng., Anna Przybył Ph.D, Jakub Rzącki Ph.D.Eng

Cele przedmiotu: *krótki opis*

C1- Acquisition by students of the ability to use measuring apparatus and learning the principles of measuring physical quantities

C2- Acquisition by the student of the practical ability to perform exercises, calculate measurement uncertainty and discuss the results obtained

C3- Mastering the ability to prepare written reports on laboratory exercises performed by students

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:

1. Knowledge of the basics of physics and selected issues of quantum mechanics and solid state physics. Thermodynamic processes, and their classification, photo electric effect, Einstein-Milikan law, measurements of Planck's constant, thermoemmission, Richardson law, construction and principle of operations of semiconductor lasers and LEDs lifetime of charge carriers in semiconductors, energy gap in semiconductors, Hall's effect, thermoelectric effect, magnetic properties of solid state, the Curie temperature, hysteresis loop, coercivity, remanence, investigation of thermal conductivity of solid states
2. Ability of recalculation of physical units

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	Form of classes - Laboratory. The students do seven excercises selected from list.
	Discussion about rulet of measurements carried out in Physics Laboratory II.
	IIPF 1 – Measurements of thermal conductivity coefficient of solid states
	IIPF 2 – Measurements of work function of electron from the cathode tube
	IIPF 3 – Investigation of Planck's constant and work function of electron from photocathode using phototube
	IIPF 4 – Studies of the Curie temperature of ferrites
	IIPF 5 – Magnetic hysteresis loop
IIPF 6 – The investigation of Hall's effect	

Literatura	1. Charles Kittel, Wstęp do fizyki ciała stałego, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999
	2. Allan H. Morrish, Fizyczne podstawy magnetyzmu, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1970
	3. Robert Resnick, David Halliday, Jearl Walker, Fizyka, tom V, PWN, Warszawa 2003.
	4. Henryk Szydłowski, Pracownia fizyczna, PWN, Warszawa 1994.
	5. Jan Lech, Opracowanie wyników pomiarów w pierwszej pracowni fizycznej, Wydawnictwa Politechniki Częstochowskiej 1997

	6. B. Staliński, Magnetochemia, PWN, Warszawa 1966.
	7. Jay Orear, Fizyka, tom II, WNT, Warszawa 1993

Efekty uczenia się	EU1 – Student knows physical phenomena of used research methods and techniques
	EU2 – Student knows rules of measurements of physical quantities
	EU3 – Student can select experimental technique to specific research problem
	EU4 – Student has skills for operating measuring apparatus
	EU5 – Student can do measurements, does calculations of measured physical quantities or errors and can do interpretation of results
	EU6 – Student can do reports of carried out exercises
	EU7 – Student can work individually and in team.

Narzędzia dydaktyczne	1 – lecture concerning on rules of measurements in Physical Laboratory II
	2 – scientific apparatus from Institute of Physics
	3 – Instructions to exercises
	4 – physics, quantum physics and solid state physics handbooks

Ocena (F–FORMUJĄCA, P–PODSUMOWUJĄCA):	F1 – grade of self-preparation for laboratory classes
	F2 – grade of the performance of the final report from individual laboratory exercises
	P. –grade of knowledge at the final test
	P2 – grade rate from preparation for laboratory cl
	P3 – average grade for final reports from individual exercises
	P4 – final grade as an average of the sum of P1, P2 and P3

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/		
Samodzielne studiowanie wykładów		
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	45	1,8
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	40	1,6
Przygotowanie sprawozdania	25	1
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	10	0,4
Konsultacje	5	0,2
Egzamin		
Łączny nakład pracy studenta, godz.	125	5

Informacje uzupełniające:	
Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych	http://www.fizyka.wip.pcz.pl/index.php/dla-studentow/laboratorium/
Godziny konsultacji dostępne ...	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_U03	C1, C3	IIPF2 – IIPF15	F1, F2, P1
EU 2	K_W01 K_U12	C1, C2	IIPF2 – IIPF15	F1, F2, P1
EU 3	K_U01 K_U10 K_U18	C1, C2	IIPF2 – IIPF15	F1
EU 4	K_U03 K_U10 K_U15 K_K03	C1, C2	IIPF2 – IIPF15	F1
EU 5	K_U10 K_U11 K_U12	C1, C2, C3	IIPF2 – IIPF15	F1, F2
EU 6	K_W12 K_U12	C3	IIPF2 – IIPF15	F2, P3, P4
EU 7	K_K02	-	IIPF2 – IIPF15	-

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
knows the physical phenomena underlying the used research methods and techniques	The student cannot discuss physical phenomena underlying the research methods and techniques used	The student can discuss physical phenomena underlying the research methods and techniques used	The student is able to fully discuss the physical phenomena underlying the applied research methods and techniques	The student can discuss in depth physical phenomena underlying the research methods and techniques used
EU 2				
knows the rules for measuring physical quantities	The student does not know the rules for measuring physical quantities	The student has fragmentary knowledge about the principles of measuring physical quantities	The student has full knowledge of the principles of measuring physical quantities	The student has in-depth knowledge of the principles of measuring physical quantities
EU 3				
can adapt the measuring method to a specific research problem	The student cannot adapt the measuring method to any of the encountered research problems	The student is able to adapt the measuring method to some of the encountered research problems	The student is able to adapt the measuring method to most of the encountered research problems	The student is able to adapt the measuring method to all encountered research problems
EU 4				
has the ability to use measuring apparatus	The student does not have knowledge in the field of operating a given apparatus set	The student has a superficial knowledge of operating a given apparatus set	The student has ordered knowledge of the use of a given apparatus set	The student has ordered and in-depth knowledge of the use of a given apparatus set
EU 5				
knows how to make measurements, calculate measured physical quantities and measurement uncertainty	The student can not make measurements, calculate the measured physical quantities and measurement uncertainty	The student is able to partially make measurements, calculate the measured physical quantities and measurement uncertainty	The student is able to make measurements, calculate the measured physical quantities and measurement uncertainty	The student is able to perform measurements very accurately, calculate the measured physical quantities and measurement
EU 6				
is able to interpret the results obtained and knows how to prepare written reports on laboratory exercises	The student is not able to interpret the results obtained and present them in the form of a report	The student is able to partially interpret the results obtained and present them in the form of a report	The student is able to interpret the results obtained and present them in the form of a carefully prepared report	The student is able to carry out an in-depth analysis of the results obtained and present them in the form of a carefully prepared report

EU 7				
can work individually and in a team	The student cannot work individually or in a team	The student can work individually, cannot work as a team	The student is able to work individually and in a team	The student can work very well both individually and in teams

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	II Pracownia Fizyczna		FT_S_II_PK_A_7
Technical Physics	<i>Physics Laboratory II</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
II	Lecture	-	6
Studia stopnia:	Seminar	-	
Second	Excercises	-	Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Stationary	Laboratory	45	
	Project	-	Exam

Prowadzący: Piotr Gębara, Ph.D. Eng., Anna Przybył Ph.D, Jakub Rzącki Ph.D.Eng

Cele przedmiotu: *krótki opis*

C1- Acquisition by students of the ability to use measuring apparatus and learning the principles of measuring physical quantities

C2- Acquisition by the student of the practical ability to perform exercises, calculate measurement uncertainty and discuss the results obtained

C3- Mastering the ability to prepare written reports on laboratory exercises performed by students

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:

1. Knowledge of the basics of physics and selected issues of quantum mechanics and solid state physics. Thermodynamic processes, and their classification, photo electric effect, Einstein-Milikan law, measurements of Planck's constant, thermoemmission, Richardson law, construction and principle of operations of semiconductor lasers and LEDs lifetime of charge carriers in semiconductors, energy gap in semiconductors, Hall's effect, thermoelectric effect, magnetic properties of solid state, the Curie temperature, hysteresis loop, coercivity, remanence, investigation of thermal conductivity of solid states
2. Ability of recalculation of physical units

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	Form of classes - Laboratory. The students do seven excercises selected from list.
	IIPF 8 – Measurements of life time of excess charge carriers in semiconductors
	IIPF 9 – Investigation of magnetic hardening in alloys showing shape anisotropy using hysteresis graph test system
	IIPF10 – Investigation of energy of electron transition in organic molecules Fasing on elektron absorption spectra in the visible range
	IIPF 11 – Testing of Malus law
	IIPF 12 – Measurements of Verdet's constant
	IIPF 13 – Measurements of Kerr's constant
IIPF 14 – Measurements of efficiency of heat pump	

Literatura	1. Charles Kittel, Wstęp do fizyki ciała stałego, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999
	2. Allan H. Morrish, Fizyczne podstawy magnetyzmu, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1970
	3. Robert Resnick, David Halliday, Jearl Walker, Fizyka, tom V, PWN, Warszawa 2003.
	4. Henryk Szydłowski, Pracownia fizyczna, PWN, Warszawa 1994.
	5. Jan Lech, Opracowanie wyników pomiarów w pierwszej pracowni fizycznej, Wydawnictwa Politechniki Częstochowskiej 1997

	6. B. Staliński, Magnetochemia, PWN, Warszawa 1966.
	7. Jay Orear, Fizyka, tom II, WNT, Warszawa 1993

Efekty uczenia się	EU1 – Student knows physical phenomena of used research methods and techniques
	EU2 – Student knows rules of measurements of physical quantities
	EU3 – Student can select experimental technique to specific research problem
	EU4 – Student has skills for operating measuring apparatus
	EU5 – Student can do measurements, does calculations of measured physical quantities or errors and can do interpretation of results
	EU6 – Student can do reports of carried out exercises
	EU7 – Student can work individually and in team.

Narzędzia dydaktyczne	1 – lecture concerning on rules of measurements in Physical Laboratory II
	2 – scientific apparatus from Institute of Physics
	3 – Instructions to exercises
	4 – physics, quantum physics and solid state physics handbooks

Ocena (F–FORMUJĄCA, P–PODSUMOWUJĄCA):	F1 – grade of self-preparation for laboratory classes
	F2 – grade of the performance of the final report from individual laboratory exercises
	P. –grade of knowledge at the final test
	P2 – grade rate from preparation for laboratory cl
	P3 – average grade for final reports from individual exercises
	P4 – final grade as an average of the sum of P1, P2 and P3

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/		
Samodzielne studiowanie wykładów		
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	45	1,8
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	40	1,6
Przygotowanie sprawozdań	30	1,2
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	15	0,6
Konsultacje	20	0,8
Egzamin		
Łączny nakład pracy studenta, godz.	150	6

Informacje uzupełniające:	
Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych	http://www.fizyka.wip.pcz.pl/index.php/dla-studentow/laboratorium/
Godziny konsultacji dostępne ...	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_U03	C1, C3	IIPF2 – IIPF15	F1, F2, P1
EU 2	K_W01 K_U12	C1, C2	IIPF2 – IIPF15	F1, F2, P1
EU 3	K_U01 K_U10 K_U18	C1, C2	IIPF2 – IIPF15	F1
EU 4	K_U03 K_U10 K_U15 K_K03	C1, C2	IIPF2 – IIPF15	F1
EU 5	K_U10 K_U11 K_U12	C1, C2, C3	IIPF2 – IIPF15	F1, F2
EU 6	K_W12 K_U12	C3	IIPF2 – IIPF15	F2, P3, P4
EU 7	K_K02	-	IIPF2 – IIPF15	-

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
knows the physical phenomena underlying the used research methods and techniques	The student cannot discuss physical phenomena underlying the research methods and techniques used	The student can discuss physical phenomena underlying the research methods and techniques used	The student is able to fully discuss the physical phenomena underlying the applied research methods and techniques	The student can discuss in depth physical phenomena underlying the research methods and techniques used
EU 2				
knows the rules for measuring physical quantities	The student does not know the rules for measuring physical quantities	The student has fragmentary knowledge about the principles of measuring physical quantities	The student has full knowledge of the principles of measuring physical quantities	The student has in-depth knowledge of the principles of measuring physical quantities
EU 3				
can adapt the measuring method to a specific research problem	The student cannot adapt the measuring method to any of the encountered research problems	The student is able to adapt the measuring method to some of the encountered research problems	The student is able to adapt the measuring method to most of the encountered research problems	The student is able to adapt the measuring method to all encountered research problems
EU 4				
has the ability to use measuring apparatus	The student does not have knowledge in the field of operating a given apparatus set	The student has a superficial knowledge of operating a given apparatus set	The student has ordered knowledge of the use of a given apparatus set	The student has ordered and in-depth knowledge of the use of a given apparatus set
EU 5				
knows how to make measurements, calculate measured physical quantities and measurement uncertainty	The student can not make measurements, calculate the measured physical quantities and measurement uncertainty	The student is able to partially make measurements, calculate the measured physical quantities and measurement uncertainty	The student is able to make measurements, calculate the measured physical quantities and measurement uncertainty	The student is able to perform measurements very accurately, calculate the measured physical quantities and measurement
EU 6				
is able to interpret the results obtained and knows how to prepare written reports on laboratory exercises	The student is not able to interpret the results obtained and present them in the form of a report	The student is able to partially interpret the results obtained and present them in the form of a report	The student is able to interpret the results obtained and present them in the form of a carefully prepared report	The student is able to carry out an in-depth analysis of the results obtained and present them in the form of a carefully prepared report

EU 7				
can work individually and in a team	The student cannot work individually or in a team	The student can work individually, cannot work as a team	The student is able to work individually and in a team	The student can work very well both individually and in teams

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Elementy szczególnej teorii względności		FT_S_II_PK_B_54
FT	<i>Elements of special theory of relativity</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
II	Wykład	15	2
Studia stopnia:	Seminarium		
Drugiego	Ćwiczenia		Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Stacjonarne	Laboratorium		
	Projekt		

Prowadzący:	Dr hab. Radosław Szczęśniak prof. PCZ
--------------------	---------------------------------------

Cele przedmiotu:	<i>krótki opis</i>
------------------	--------------------

C1- Uogólnienie wiedzy na temat układów poruszających się z prędkościami porównywalnymi z c.

C2- Opanowanie formalizmu STW

C3-Ujednolicenie wiedzy związanej ze zjawiskami dynamicznymi i elektromagnetycznymi

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:

Teoria dynamiki Newtona, Elektrodynamika (Równania Maxwella), rachunek różniczkowy i całkowy

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W 1 – Inercyjne układy odniesienia.
	W 2 – Prędkość bezwzględna i względna.
	W 3 – Transformacja Galileusza.
	W 4 – Czas absolutny. Podstawowe prawa fizyki a transformacja Galileusza.
	W 5 – Prędkość światła w układach inercyjnych, niezmienniczość prędkości światła.
	W 6 – Transformacje Lorentza długości i czasu: pomiar długości prostopadłej do prędkości względnej, dylatacja zegarów będących w ruchu.
	W 7 – Dynamika relatywistyczna: zachowanie pędu, pęd relatywistyczny, energia relatywistyczna.
	W 8 – Dynamika relatywistyczna: zachowanie pędu, pęd relatywistyczny, energia relatywistyczna.
	W 9 – Równoważność masy i energii.
	W 10 – Proste zagadnienia w dynamice relatywistycznej: ruch cząstki naładowanej w polu elektrycznym.

treści programowe - ćwiczenia <i>[wypisane w</i>	

<i>punktach]</i>	

Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. W.A. Ugarow, Szczególna teoria względności, PWN, Warszawa 1985. 2. R. Feynman, Feynmana wykłady z fizyki tom 1.1 Mechanika Szczególna teoria względności, PWN, Warszawa 2010.
------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Efekty uczenia się	EU1 – posiada wiedzę z zakresu szczególnej teorii względności (STW),
	EU2 – zna odpowiednie modele matematyczne stosowane w STW,
	EU3 – potrafi oprogramować proste zagadnienia,
	EU4 – potrafi przeprowadzić analizę zjawiska fizycznego w ramach STW,

Narzędzia dydaktyczne	1. – wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych
	2. – zestawy komputerowe
	3. – oprogramowanie

Ocena (F–FORMUJĄCA, P–PODSUMOWUJĄCA):	F1. Ocena samodzielnego przygotowania się do ćwiczeń rachunkowych
	F2. Ocena samodzielnego przygotowania ćwiczeń
	P1. Kolokwium zaliczeniowe

Nakład pracy studenta:	<i>ECTS</i>	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne studiowanie wykładów	20	0,8
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Przygotowanie projektu		
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	10	0.4
Konsultacje	5	0.2
Egzamin		
Łączny nakład pracy studenta, godz.	50	2

Informacje uzupełniające:	
Prezentacje do zajęć dostępne na stronie	
Godziny konsultacji dostępne ...	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01	C1,C2	W	P1
EU 2	K_W02	C1,C2	W	P1
EU 3	K_W02 K_U04	C1,C2	W	P1
EU 4	K_U03 K_W02	C1,C3	W	P1

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
posiada wiedzę z zakresu szczególnej teorii względności (STW),	Student nie posiada wiedzy z zakresu STW	Student posiada powierzchowną wiedzę z zakresu STW	Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu STW	Student posiada uporządkowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu STW
EU 2				
zna odpowiednie modele matematyczne stosowane w STW	Student nie zna odpowiednich modeli matematycznych stosowanych w STW	Student ma fragmentaryczną wiedzę na temat odpowiednich modeli matematycznych stosowanych w STW	Student ma pełną wiedzę na temat odpowiednich modeli matematycznych stosowanych w STW	Student ma pełną i pogłębioną wiedzę na temat odpowiednich modeli matematycznych w STW
EU 3				
potrafi oprogramować proste zagadnienia	Student nie potrafi oprogramować prostego zagadnienia	Student potrafi częściowo oprogramować proste zagadnienie	Student potrafi w pełni oprogramować proste zagadnienie	Student potrafi w sposób pełny i pogłębiony oprogramować proste zagadnienie
EU 4				
potrafi przeprowadzić analizę zjawiska fizycznego w ramach STW,	Student nie potrafi przeprowadzić analizę zjawiska w ramach STW	Student potrafi poprawnie przeprowadzić analizę zjawiska w ramach STW	Student potrafi dobrze przeprowadzić analizę zjawiska w ramach STW	Student potrafi profesjonalnie przeprowadzić analizę zjawiska w ramach STW

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Termodynamika oka		FT_S_II_PK_B_54
FT	<i>Eye thermodynamics</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
II	Wykład	15	2
Studia stopnia:	Seminarium		
Drugiego	Ćwiczenia		Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
stacjonarne	Laboratorium		
	Projekt		
			zaliczenie

Prowadzący:Cele przedmiotu: *krótki opis***C1-** Zdobyć przez studentów wiedzy teoretycznej z zakresu termodynamiki**C2-** Zdobyć przez studentów wiedzy teoretycznej z zakresu transmisji ciepła w oku**C3-** Zdobyć przez studentów wiedzy teoretycznej z zakresu procesów dyfuzyjnych w oku**Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:**

Wiedza z podstaw optyki geometrycznej i termodynamiki. Podstawowa wiedza z anatomii, fizjologii i patologii narządu wzroku.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W 1 – Ciepło jako forma energii
	W 2 – Opis ilościowy ciepła i ciepło właściwe substancji.
	W 3 – Ciepło molowe ciał stałych
	W 4 – Przewodnictwo cieplne
	W 5 - Pierwsza zasada termodynamiki
	W 6 – Procesy odwracalne i nieodwracalne.
	W 7 – Entropia
	W 8-W 12 – Transmisja cieplna w oku.
W 13- W 15 – Procesy dyfuzyjne w oku.	

treści programowe - laboratoria <i>[wypisane w punktach]</i>	

Literatura	R. Resnick, D Holiday Fizyka 1 Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1997

Efekty uczenia się	EU1- posiada wiedzę z zakresu termodynamiki
	EU2- posiada wiedzę z zakresu transmisji ciepła w oku
	EU3- posiada wiedzę z zakresu procesów dyfuzyjnych zachodzących w oku

Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2.
	3.

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	F1. Ocena samodzielnego przygotowania się do ćwiczeń rachunkowych
	F2. Ocena samodzielnego przygotowania ćwiczeń
	P1. Kolokwium zaliczeniowe
	P2. Egzamin

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne studiowanie wykładów	15	0,6
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Przygotowanie projektu		
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	10	0,4
Konsultacje	10	0,4
Egzamin		
Łączny nakład pracy studenta, godz.	50	2

Informacje uzupełniające:	
Prezentacje do zajęć dostępne na stronie	
Godziny konsultacji dostępne ...	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W08,	C1 - C3	W01-W15	P1
EU 2	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W08,	C1 - C3	W01-W15	P1
EU 3	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W08,	C1 - C3	W01-W15	P1

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
posiada wiedzę z zakresu termodynamiki	Student nie posiada wiedzy z zakresu termodynamiki	Student posiada powierzchowną wiedzę z zakresu termodynamiki	Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu termodynamiki	Student posiada uporządkowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu termodynamiki
EU 2				
posiada wiedzę z zakresu termodynamiki oka	Student nie posiada wiedzy z zakresu termodynamiki oka	Student posiada powierzchowną wiedzę z zakresu termodynamiki oka	Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu termodynamiki oka	Student posiada uporządkowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu termodynamiki oka
EU 3				
posiada wiedzę z zakresu procesów dyfuzyjnych zachodzących w oku	Student nie posiada wiedzy z zakresu procesów dyfuzyjnych zachodzących w oku	Student posiada powierzchowną wiedzę z zakresu procesów dyfuzyjnych zachodzących w oku	Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu procesów dyfuzyjnych zachodzących w oku	Student posiada uporządkowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu procesów dyfuzyjnych zachodzących w oku

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Biomechanika oka		FT_S_II_PK_B_55
FT	<i>Eye biomechanics</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
IV	Wykład	15	1
Studia stopnia:	Seminarium	-	
Drugiego	Ćwiczenia	-	Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Stacjonarne	Laboratorium	-	
	Projekt	-	
			Zaliczenie

Prowadzący:	Dr M.Dośpiał
--------------------	--------------

Cele przedmiotu:	<i>krótki opis</i>
C1 - Przekazanie studentom wiedzy z zakresu mechanicznej budowy oka	
C2 - Przekazanie studentom wiedzy z zakresu metod symulacji mechanicznych metodą MES	
C3 - Przekazanie studentom wiedzy z zakresu zastosowań symulacji MES i obliczeń analitycznych do opisu zjawisk zachodzących w oku i podczas wybranych pomiaru wielkości fizycznych opisujących oko	

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:
Wiedza i umiejętności z podstaw fizyki – optyki, mechaniki.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W 1 – Budowa oka
	W 2 – Modele mechaniczne gałki ocznej
	W 3 – Materiały stosowane w opisie gałki ocznej.
	W 4 – Tonometria aplanacyjana Goldmanna
	W 5 – Szttywność gałki ocznej. Przemieszczenia wierzchołka rogówki wymuszone zmianami IOP
	W 6 – Parametry materiału rogówki
	W 7 – Identyfikacja materiału twardówki i rąbka w modelu samonastawnym optycznie
	W 8 – Rogówka po keratotomii radialnej – materiał błony Descemeta
	W 9 – Tonometria aplanacyjna w ujęciu nieliniowym.
	W 10 – Tonometria sferyczna
	W 11 – Modelowanie metodą MES cz. I
	W 12 – Modelowanie metodą MES cz. II
	W 13 – Modelowanie metodą MES cz. III
	W 14 – Warunki brzegowe rozwiązań MES a funkcje optyczne modelu biomechanicznego gałki ocznej
	W 15 – Symulacja numeryczna PRK
treści programowe - laboratorium <i>[wypisane w punktach]</i>	

Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Theodore Grosvenor „Primary Care Optometry” Elsevier Inc. 2007, red. I wyd. polskiego Tomasz Tokarzewski, Marek Ożóg „Optometria”, Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2011 2. Edward Wylęgała, Anna Nowińska, Sławomir Teper; Bedeker Okulistyczny „Optyczna koherentna tomografia” Tom I i II; Wydawnictwo Medyczne WGórnicki, Wrocław 2010 3. Wiesław Śródka, „Model biomechaniczny ludzkiej gałki ocznej” Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej · Wrocław 2010 4. T. Chmielewski, H. Nowak, L. Sadecka; Metoda przemieszczeń i podstawy MES, obliczenia w środowisku MATLAB
Efekty uczenia się	<p>EU1 – posiada wiedzę z zakresu budowy mechanicznej oka</p> <p>EU 2 – zna zjawiska fizyczne i optyczne leżące u podstaw stosowanych metod symulacji gałki ocznej i procesów w niej zachodzących</p> <p>EU 3 – posiada wiedzę z zakresu materiałów stosowanych w symulacji oka</p> <p>EU 4 – posiada wiedzę z zakresu metod symulacji MES</p>
Narzędzia dydaktyczne	<ol style="list-style-type: none"> 1. Urządzenia multimedialne 2. Plansze 3. urządzenia laboratoryjne
Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	<p>F1. Ocena samodzielnego przygotowania się do ćwiczeń rachunkowych</p> <p>F2. Ocena samodzielnego przygotowania ćwiczeń/seminarium</p> <p>P1. Kolokwium zaliczeniowe</p> <p>P2. Egzamin</p>

Nakład pracy studenta:	ECTS	4
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	15	0,5
Samodzielne studiowanie wykładów	5	0,2
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Przygotowanie projektu		
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	5	0,15
Konsultacje	5	0,15
Egzamin		
Łączny nakład pracy studenta, godz.	30	1

Informacje uzupełniające:	
<i>Prezentacje do zajęć dostępne na stronie</i>	
<i>Godziny konsultacji dostępne ...</i>	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01 - K_W05, K_W07 - K_W10	C1	W01-W15	P1
EU 2	K_W01 - K_W05, K_W07 - K_W10	C1 - C2	W01-W15	P1
EU 3	K_W01 - K_W05, K_W07 - K_W10	C1 – C3	W01-W15	P1
EU 4	K_W01 - K_W05, K_W07 - K_W10	C1 -C3	W01-W15	P1

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
posiada wiedzę z zakresu budowy mechanicznej oka	Student nie posiada wiedzy z zakresu budowy mechanicznej oka	Student posiada powierzchowną wiedzę z zakresu budowy mechanicznej oka	Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu budowy mechanicznej oka	Student posiada uporządkowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu budowy mechanicznej oka
EU 2				
zna zjawiska fizyczne i optyczne leżące u podstaw stosowanych metod symulacji gałki ocznej i procesów w niej zachodzących	Student nie zna zjawisk fizycznych i optycznych leżących u podstaw stosowanych metod symulacji gałki ocznej i procesów w niej zachodzących	Student ma fragmentaryczną wiedzę na temat zjawisk fizycznych i optycznych leżących u podstaw stosowanych metod symulacji gałki ocznej i procesów w niej zachodzących	Student ma pełną wiedzę na temat zjawisk fizycznych i optycznych leżących u podstaw stosowanych metod symulacji gałki ocznej i procesów w niej zachodzących	Student ma pełną i pogłębioną wiedzę na temat zjawisk fizycznych i optycznych leżących u podstaw stosowanych metod symulacji gałki ocznej i procesów w niej zachodzących
EU 3				
posiada wiedzę z zakresu materiałów stosowanych w symulacji oka	Student nie posiada wiedzy z zakresu materiałów stosowanych w symulacji oka	Student ma fragmentaryczną wiedzę z zakresu materiałów stosowanych w symulacji oka	Student ma pełną wiedzę z zakresu materiałów stosowanych w symulacji oka	Student ma pełną i pogłębioną wiedzę z zakresu materiałów stosowanych w symulacji oka
EU 4				
posiada wiedzę z zakresu metod symulacji MES	Student nie posiada wiedzy z zakresu metod symulacji MES	Student ma fragmentaryczną wiedzę z zakresu metod symulacji MES	Student ma pełną wiedzę z zakresu metod symulacji MES	Student ma pełną i pogłębioną wiedzę z zakresu metod symulacji MES

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Wybrane zagadnienia z mechaniki kwantowej		FT_S_II_PK_B_55
FT	<i>Selected issues in quantum mechanics</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
III	Wykład	15	1
Studia stopnia:	Seminarium		Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Drugiego	Ćwiczenia		
Stacjonarne	Laboratorium		
	Projekt		zaliczenie

Prowadzący: Dr hab. prof. ndz. PCz Jacek Olszewski

Cele przedmiotu: *krótki opis*

C1- Poznanie wiedzy z zakresu algebry operatorów. Podstawy formalizmu mechaniki kwantowej

C2- Poznanie nierelatywistycznej mechaniki kwantowej Schrödingera

C3- Uzyskanie wiedzy na temat modelu pasmowego ciał stałych

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:

Student zna podstawy fizyki i metody rozwiązywania równań różniczkowych

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W 1,2 – Wybrane elementy algebry operatorów
	W 3,4 – Funkcja stanu i jej probabilistyczna interpretacja, wartości własne i funkcje własne wielkości fizycznych, wartości średnie wielkości fizycznych
	W 5 – Mechanika kwantowa Schrödingera. Postulaty mechaniki kwantowej
	W 6,7 – Niezależne od czasu równanie Schrödingera, hamiltonian
	W 8 – Potencjał schodkowy i w postaci bariery
	W 9 – Potencjał w kształcie studni prostokątnej
	W 10,11 – Kwantowa teoria atomu, liczby kwantowe, okresowy układ pierwiastków
	W 12,13 – Nierozróżnialność i statystyka kwantowa. Kwantowe funkcje rozkładu. Gaz fotonowy i fononowy
W 14,15 – Wiązania atomów w cząsteczkach i w ciele stałym. Teoria pasmowa ciał stałych	

treści programowe – ćwiczenia i pracownia komputerowa <i>[wypisane w</i>	

punktach]	
Literatura	1. R. Eisberg, R. Resnick, Fizyka kwantowa atomów, cząsteczek ciał stałych , jąder i cząstek elementarnych, PWN, Warszawa 1983
	2. L. I. Schiff, Mechanika kwantowa, PWN, Warszawa 1997
	3. A. S. Dawydow, Mechanika kwantowa, PWN, Warszawa 1969
	4. P. W. Atkins, Molekularna mechanika kwantowa, PWN, Warszawa 1974
	5. R. L. Liboffm, Wstęp do mechaniki kwantowej, PWN, Warszawa 1987
	6. R. Shankar, Mechanika kwantowa, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007

Efekty uczenia się	EU1- zna elementy algebry operatorów
	EU2- zna podstawy formalizmu mechaniki kwantowej
	EU3- zna postulaty mechaniki kwantowej
	EU4- potrafi rozwiązać niezależne od czasu równanie Schrödingera
	EU5- posiada wiedzę z zakresu budowy atomu i potrafi rozwiązać równanie Schrödingera dla atomu wodoru
	EU6- posiada wiedzę z zakresu statystyki kwantowej
	EU7- zna typy wiązań w cząsteczkach i ciałach stałych oraz model pasmowy ciał stałych

Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2. Informatyczne pakiety użytkowe w tym Mathematica
	3.

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	F1. Ocena samodzielnego przygotowania się do ćwiczeń rachunkowych
	F2. Ocena umiejętności wykorzystania programów komputerowych
	P1. Kolokwium zaliczeniowe
	P2. Egzamin

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne studiowanie wykładów		
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń i laboratoriów		
Przygotowanie projektu		
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	10	0,4
Konsultacje		
Egzamin		
Łączny nakład pracy studenta, godz.	25	1

Informacje uzupełniające:	
Prezentacje do zajęć dostępne na stronie	
Godziny konsultacji dostępne ...	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	P7S_WG P7S_UW	C1	W	P1, P2
EU 2	P7S_WG	C1	W	P1
EU 3	P7S_WG	C2	W	P1, P2
EU 4	P7S_WG	C2	W	F1, F2 P1, P2
EU 5	P7S_WG P7S_UW	C1, C2	W	F1, P2
EU 6	P7S_WG	C3	W	F1, F2 P2
EU 7	P7S_WG P7S_UW	C3	W	F1, F2 P2

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
zna elementy algebry operatorów	Student nie zna elementów algebry operatorów	Student posiada fragmentaryczną wiedzę z algebry operatorów	Student posiada uporządkowaną wiedzę z algebry operatorów	Student posiada uporządkowaną i pogłębioną wiedzę z algebry operatorów
EU 2				
zna podstawy formalizmu mechaniki kwantowej	Student nie zna podstaw formalizmu mechaniki kwantowej	Student ma fragmentaryczną wiedzę na temat formalizmu mechaniki kwantowej	Student ma pełną wiedzę na temat formalizmu mechaniki kwantowej	Student ma pełną i pogłębioną wiedzę na temat formalizmu mechaniki kwantowej
EU 3				
zna postulaty mechaniki kwantowej	Student nie zna postulatów mechaniki kwantowej	Student zna niektóre postulaty mechaniki kwantowej	Student zna postulaty mechaniki kwantowej	Student posiada pogłębioną wiedzę na temat postulatów mechaniki kwantowej
EU 4				
potrafi rozwiązać niezależne od czasu równanie Schrödingera	Student nie potrafi rozwiązać niezależnego od czasu równania Schrödingera	Student potrafi rozwiązać niezależne od czasu równanie Schrödingera dla najprostszych przypadków	Student potrafi rozwiązać niezależne od czasu równanie Schrödingera	Student potrafi rozwiązać niezależne od czasu równanie Schrödingera i umie je powiązać z doświadczeniem
EU 5				
posiada wiedzę z zakresu budowy atomu i potrafi rozwiązać równanie Schrödingera dla atomu wodoru	Student nie posiada wiedzy z zakresu budowy atomu i nie potrafi rozwiązać równania Schrödingera dla atomu wodoru	Student posiada wiedzę z zakresu budowy atomu, ale nie potrafi rozwiązać równania Schrödingera dla atomu wodoru	Student posiada wiedzę z zakresu budowy atomu i potrafi rozwiązać równanie Schrödingera dla atomu wodoru	Student posiada wiedzę z zakresu budowy atomu i potrafi rozwiązać równanie Schrödingera dla atomu wodoru oraz powiązać uzyskane wyniki z teorią Bohra
EU 6				
posiada wiedzę z zakresu statystyki kwantowej	Student nie posiada wiedzy z zakresu statystyki kwantowej	Student nie zna różnicy pomiędzy statystyką klasyczną i kwantową	Student posiada wiedzę z zakresu statystyki kwantowej	Student ma pogłębioną wiedzę z zakresu statystyki kwantowej i klasycznej
EU 7				
zna typy wiązań w cząsteczkach i ciałach stałych oraz model pasmowy ciał stałych	Student nie zna typów wiązań w cząsteczkach i ciałach stałych oraz modelu pasmowego ciał stałych	Student zna model pasmowy ciał stałych	Student zna typy wiązań w cząsteczkach i ciałach stałych oraz model pasmowy ciał stałych	Student zna typy wiązań w cząsteczkach i ciałach stałych i model pasmowy ciał stałych oraz potrafi rozwiązać równanie Schrödingera dla cząstki poruszającej się w periodycznym potencjale

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Fizyka Informacji Kwantowej		FT_S_II_PK_B_56
FT	<i>Physics of Quantum Information</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
II	Wykład	30	5
Studia stopnia:	Seminarium		
drugiego	Ćwiczenia	30	Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
stacjonarne	Laboratorium		
	Projekt		
			zaliczenie

Prowadzący:	Dr hab. inż. Artur Durajski
--------------------	-----------------------------

Cele przedmiotu:	<i>krótki opis</i>
C1- Poznanie metod fizyki kwantowej w informatyce	
C2- Przekazanie wiedzy z podstaw kwantowej kryptografii.	
C3- Poznanie podstaw kwantowej teleportacji	
C4- Zapoznanie z podstawami obliczeń kwantowych.	

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:
1. Wiedza z zakresu podstaw fizyki.
2. Znajomość podstaw mechaniki kwantowej.

treści programowe - wykład	W 1,2 – Podstawowe pojęcia mechaniki kwantowej. Równanie Schroedingera. Probabilistyczna interpretacja funkcji falowej
	W 3 – Podstawowe równanie mechaniki kwantowej. Obserwable
	W 4 – Stany czyste i mieszane. Stany splątane
	W 5,6 – Kwantowy opis atomu wodoru i elektronu. Równanie Diraca. Liczby kwantowe.
	W 7 – Elektron w polu magnetycznym Hamiltonian spinowy.
	W8– Kwantowa natura światła. Polaryzacja światła w świetle mechaniki kwantowej.
	W 9,10 – Informacja i entropia w fizyce i informatyce. Bity i qubity.
	W 11,12 – Fizyczne przykłady implementacji qubitów. Transformacja Hadamarda i jej przykłady
	W13,14 - . Bramki kwantowe i przykłady ich realizacji. Podstawy kwantowych obliczeń.
W 15 – Informacja kwantowa w kryptografii i kwantowej teleportacji	

treści programowe - seminaria	S1-Mechanika klasyczna, a kwantowa
	S2-3.Kwantowo mechaniczny opis cząstki w jamie potencjału, atomu wodoru i oscylatora harmonicznego.
	S4- Kwantowe własności światła
	S5-Kryptografia w ujęciu historycznym
	S6- Klucze klasyczne i kwantowe
	S7- Wykorzystanie światłowodów do przesyłania informacji kwantowej.
	S8- Kwantowy podsłuch i metody walki z podsłuchem
	S9- Stany splątane i przykłady ich realizacji.
	S10- Teoria o nieklonowaniu i jej znaczenie w kwantowej teleportacji.
	S11- Fizyczne przykłady teleportacji. Przenoszenie cząstek z prędkością większą od prędkości światła w próżni.
	S12- Obliczenia klasyczne i kwantowe. Algorytm Shora. Algorytmy kwantowe.

	S13-14 Działania na qubitach z wykorzystaniem różnych zjawisk fizycznych S15- Zajęcia zaliczeniowe.
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------

Literatura	1. H. Haken, H. Ch. Wolf, "Atomy i kwanty", Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa, 2002.
	2. D. Bouwmeester, A. Ekert, A. Zeilinger, "The physics of quantum information", Springer 2001
	3. M.A. Nielsen, I.L. Chuang, <i>Quantum Computation and Quantum Information</i> (Cambridge Univ. Press, Cambridge, 2000)
	4. C.C. Gerry, P.L. Knight, <i>Wstęp do optyki kwantowej</i> (PWN, Warszawa, 2007).
	5. John Preskill, <i>Lecture Notes for Physics: Quantum Information and Computation</i> ,
	6. Tom Siegfried, „The bit and the pendulum”, John Wiley and Sons, 2000

Efekty uczenia się	EU1- student zna podstawy i zastosowanie kwantowej kryptografii
	EU2- student zna podstawy kwantowej teleportacji
	EU3- student zna podstawy i możliwości kwantowych obliczeń
	EU4- student zna fizyczne podstawy budowy komputera kwantowego

Narzędzia dydaktyczne	1. wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych
	2.

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	F1. ocena przygotowania materiału do seminarium i ocena wygłoszenia
	P1. Ocena wiadomości na kolokwium zaliczeniowym z wykładu
	P2. Ocena końcowa na zaliczenie z seminarium

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	30	1,2
Samodzielne studiowanie wykładów	20	0,8
Udział w seminariach /kontaktowe/	30	1,2
Samodzielne przygotowanie do seminariów	25	1
Przygotowanie projektu		
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	10	0,4
Konsultacje	5	0,2
Kolokwium zaliczeniowe	5	0,2
Łączny nakład pracy studenta, godz.	125	5

Informacje uzupełniające:	
Prezentacje do zajęć dostępne na stronie	
Godziny konsultacji dostępne ...	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01 K_W10 K_U14	C1, C2,C4	W1-11, W14-15, S1-4, S8-10	F1,P1
EU 2	K_W01 K_W10 K_U14	C1, C2	W1-11, W7-15, S1-4, S11-14	F1,P1
EU 3	K_W01 K_W10 K_U14	C1, C2,C5	W1-15, S1-4, S11-14	F1,P1
EU 4	K_K05	C1-5	W1-15, S1-14	

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
student zna podstawy i zastosowanie kwantowej kryptografii	Nie zna podstawowych pojęć z zakresu kryptografii kwantowej.	Zna podstawowe pojęcia z kryptografii kwantowej w zakresie 30%.	Zna podstawowe pojęcia z kryptografii kwantowej w zakresie 60%.	Zna podstawowe pojęcia z kryptografii kwantowej w co najmniej 90%.
EU 2				
student zna podstawy kwantowej teleportacji	Nie zna podstawowych pojęć z zakresu kwantowej teleportacji	Zna podstawowe pojęcia z teleportacji kwantowej w zakresie 30%.	Zna podstawowe pojęcia z teleportacji kwantowej w zakresie 60%.	Zna podstawowe pojęcia z teleportacji kwantowej w co najmniej 90%.
EU 3				
student zna podstawy i możliwości kwantowych obliczeń	Nie zna podstawowych pojęć z zakresu kwantowych obliczeń	Zna podstawowe pojęcia dotyczące kwantowych obliczeń w zakresie 30%.	Zna podstawowe pojęcia dotyczące kwantowych obliczeń w zakresie 60%.	Zna podstawowe pojęcia dotyczące kwantowych obliczeń w co najmniej 90%.
EU 4				
student zna fizyczne podstawy budowy komputera kwantowego	Nie zna podstawowych pojęć dotyczących fizycznych podstaw budowy komputera kwantowego.	Zna podstawowe pojęcia dotyczące fizycznych podstaw budowy komputera kwantowego w zakresie 30%.	Zna podstawowe pojęcia dotyczące fizycznych podstaw budowy komputera kwantowego w zakresie 60%.	Zna podstawowe pojęcia dotyczące fizycznych podstaw budowy komputera kwantowego w co najmniej 90%.

SYLABUS

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Optyka - wybrane zagadnienia		FT_S_II_PK_B_56
FT	Selected topics of optics		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
II	Wykład	30	5
Studia stopnia:	Seminarium		
Drugiego	Ćwiczenia	30	Forma zaliczenia:
Stacjonarne	Laboratorium		
	Projekt		
			zaliczenie

Prowadzący:	Dr inż. Jakub Rzącki
--------------------	----------------------

Cele przedmiotu:
C1- Przekazanie studentom wiedzy z podstaw optyki geometrycznej i falowej
C2- Nauczenie studentów związku praw optyki z procesem widzenia człowieka
C3- Wykształcenie umiejętności prostego rozumowania począwszy od podstawowych zasad do rozwiązywania zadania rachunkowego

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Znajomość algebry, geometrii, trygonometrii na poziomie szkoły średniej 2. Rozumienie pojęcia funkcji, znajomość własności funkcji liniowej, kwadratowej i funkcji trygonometrycznych 3. Umiejętność wykonywania prostych przekształceń algebraicznych, działania na ułamkach algebraicznych, rozwiązywania równań I stopnia z jedną i dwiema niewiadomymi

treści programowe - wykład	W1- Podstawowe prawa optyki geometrycznej – Światło to cząstki czy fale? Rozwój poglądów na naturę światła. Promień świetlny, prawa odbicia i załamania światła, wyprowadzenie tych praw z zasady Fermata, przejście światła przez płytkę równoległościenną, całkowite wewnętrzne odbicie, kąt graniczny.
	W2- Zastosowanie zjawiska odbicia - Budowa, działanie i zastosowanie światłowodów, odbicie światła w zwierciadle płaskim, powstawanie obrazów.
	W3- Powstawanie obrazu w zwierciadle kulistym wklęsłym i wypukłym, konstrukcje obrazów, równanie zwierciadła i jego dyskusja, zastosowanie zwierciadeł kulistych, teleskopy zwierciadlane.
	W4- Pryzmaty, rodzaje pryzmatów, zastosowanie - Przejście światła przez pryzmat, kąt odchylenia pryzmatu, rozszczepienie światła, współczynnik dyspersji, liczba Abbego, rodzaje szkieł do budowy pryzmatów oraz ich skład.
	W5- Zastosowanie odchylenia wiązki światła lub rozszczepienia światła do budowy różnych pryzmatów, klin optyczny, moc optyczna klina, rozszczepienie światła w przyrodzie: tęcza, powstawanie miraży, halo 22 ^o .
	W6- Załamanie światła na powierzchni kulistej - Załamanie światła na powierzchni kulistej, ognisko przedmiotowe i obrazowe, konstrukcja obrazów tworzonych przez powierzchnie kuliste, konwencja znaków, wyprowadzenie równania powierzchni kulistej.
	W7- Soczewki cienkie - Rodzaje soczewek, ogniskowa soczewek, geometryczna konstrukcja obrazów tworzonych przez cienkie soczewki, równanie soczewki cienkiej, równanie szlifierzy soczewek, równanie soczewek Newtona, moc optyczna soczewki,

SYLABUS

	dyskusja równania.
	W8- Soczewki grube - Soczewki grube, płaszczyzny główne, punkty kardynalne soczewki grubej, równanie soczewki grubej Gullstranda, moc optyczna soczewki grubej, układy soczewek cienkich i grubych, moc optyczna układów soczewek, soczewki meniskowe.
	W9- Wady soczewek: aberracja sferyczna podłużna i poprzeczna, wpływ kształtu soczewek na aberrację sferyczną, aberracja chromatyczna, astygmatyzm, koma, dystorsja, korekcja wad soczewek, przesłony polowa i aperturowa.
	W10- Przyrządy optyczne, zastosowanie - Fizyczne podstawy działania oka, oko jako soczewka gruba, moc optyczna oka, krótkowzroczność, dalekowzroczność, astygmatyzm, korekcja wad wzroku, układy soczewek, Typy okularów tj. Huyghensa, Ramsdena. Przyrządy optyczne: lupa, mikroskop, luneta. Rodzaje obiektywów mikroskopowych. Obserwacje w ciemnym i jasnym polu.
	W11- Polaryzacja światła - Światło jako fala elektromagnetyczna, rozchodzenie się fali elektromagnetycznej. Polaryzatory i analizatory. Prawo Brewstera. Skręcenie płaszczyzny polaryzacji. Dwójłomność kryształów. Pryzmaty Nikoła.
	W12- Polaryzacja w ciekłych kryształach, wyświetlacze ciekłokrystaliczne, ekrany LCD – budowa i zasada działania.
	W13- Interferencja - Zasada Huyghensa. Spójność fal świetlnych. Interferencja w cienkich warstwach. Zmiana fazy przy odbiciu. Natężenie światła w obrazie interferencyjnym. Interferometr Michelsona. Holografia.
	W14- Dyfrakcja - Dyfrakcja na pojedynczej szczelinie. Dyfrakcja na dwóch szczelinach. Dyfrakcja na otworze kołowym. Natężenie światła w obrazie dyfrakcyjnym. Siatka dyfrakcyjna. Zdolność rozdzielcza siatki. Dyfrakcja promieniowania rentgenowskiego.
	W15- Rozpraszanie światła - Rozpraszanie Rayleigha na elektronach swobodnych, indukowanych dipolach elektrycznych, na niejednorodnościach wywołanych fluktuacjami gęstości, na zawiesinach. Rozpraszanie Ramana. Polaryzacja promieniowania rozproszonego. Barwy w przyrodzie.
W16- Powłoki na soczewkach okularowych – budowa i zasada działania.	
W17- Fotometria - Wielkości fotometryczne i ich jednostki. Demonstracje z optyki falowej.	

treści programowe – ćwiczenia rachunkowe	Rozwiązywanie zadań zgodnie z programem wykładów.
------------------------------------------------	---------------------------------------------------

Literatura	1. J.R. Meyer-Arendt, „Wstęp do optyki”, PWN, Warszawa, 1977
	2. A. Sojecki, „Optyka”, WSiP, Warszawa, 1985
	3. J. Tatarczyk, „Elementy optyki instrumentalnej i fizjologicznej”, Kraków, 1984
	4. F. Ratajczyk, „Instrumenty optyczne”, OWPW, Wrocław, 2002
	5. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker „Podstawy Fizyki’ t. 4, PWN, Warszawa, 2005
	6. J. Walker, „Podstawy Fizyki”, zbiór zadań, PWN, Warszawa, 2005
	7. J. Orear „Fizyka” t. 1-2, WN-T Warszawa 2000
	8. M. Skorko „Fizyka” PWN, Warszawa
	9. S. Szczeniowski, „Fizyka Doświadczalna” t 4, PWN, 1967, Warszawa

SYLABUS

Efekty uczenia się	EU1- Student posiada wiedzę z zakresu optyki geometrycznej i falowej. Zna podstawy fizyczne procesu widzenia człowieka i działania przyrządów optycznych.
	EU2- Student potrafi wykorzystać aparat matematyki do przeprowadzenia analizy ilościowej wybranych problemów z optyki. Potrafi policzyć moce optyczne soczewek cienkich, grubych, układów soczewek.
	EU3- Student zna podstawy fizyczne korekcji wad wzroku, eliminacji wad soczewek w różnych urządzeniach optycznych.

Narzędzia dydaktyczne	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych
	Demonstracje z optyki geometrycznej i falowej
	Konsultacje

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	F1. Ocena samodzielnego przygotowania się do ćwiczeń rachunkowych
	P1. Kolokwium zaliczeniowe

Nakład pracy studenta:

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	30	1,2
Samodzielne studiowanie wykładów	20	0,8
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	30	1,2
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	20	0,8
Przygotowanie projektu		
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	20	0,8
Konsultacje	5	0,2
Egzamin		
Łączny nakład pracy studenta, godz.	125	5

Informacje uzupełniające:

Prezentacje do zajęć udostępniane przez prowadzącego mailowo	
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

SYLABUS

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01 K_W02 K_U01 K_U05	C1, C2, C3	Wykład Ćwiczenia	F1, P1
EU 2	K_W01 K_W02 K_U01 K_U05	C1, C2, C3	Wykład Ćwiczenia	F1, P1
EU 3	K_W01 K_W02 K_U01 K_U05	C1, C2, C3	Wykład Ćwiczenia	F1, P1

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
Student posiada wiedzę z zakresu optyki geometrycznej i falowej. Zna podstawy fizyczne procesu widzenia człowieka i działania przyrządów optycznych.	Student nie posiada wiedzy z zakresu optyki geometrycznej i falowej. Nie zna podstaw fizycznych procesu widzenia człowieka i działania przyrządów optycznych.	Student posiada dostateczną wiedzę z zakresu optyki geometrycznej i falowej. Dostatecznie zna podstawy fizyczne procesu widzenia człowieka i działania przyrządów optycznych.	Student posiada w stopniu dobrym wiedzę z zakresu optyki geometrycznej i falowej. Zna podstawy fizyczne procesu widzenia człowieka i działania przyrządów optycznych.	Student posiada ugruntowaną wiedzę z zakresu optyki geometrycznej i falowej. Zna podstawy fizyczne procesu widzenia człowieka i działania przyrządów optycznych.
EU 2				
Student potrafi wykorzystać aparat matematyki do przeprowadzenia analizy ilościowej wybranych problemów z optyki. Potrafi policzyć moce optyczne soczewek cienkich, grubych, układów soczewek.	Student nie potrafi wykorzystać aparatu matematycznego do przeprowadzenia analizy ilościowej wybranych problemów z optyki.	Student w stopniu dostatecznym potrafi wykorzystać aparat matematyki do przeprowadzenia analizy ilościowej wybranych problemów z optyki. Potrafi policzyć moce optyczne soczewek cienkich, grubych, układów soczewek.	Student w stopniu dobrym wykorzystuje aparat matematyki do przeprowadzenia analizy ilościowej wybranych problemów z optyki. Potrafi policzyć moce optyczne soczewek cienkich, grubych, układów soczewek oraz trudniejsze zagadnienia.	Student płynnie wykorzystuje aparat matematyki do analizy ilościowej wybranych problemów z optyki. Potrafi policzyć trudniejsze zagadnienia z optyki.

SYLABUS

EU 3				
<p>Student zna podstawy fizyczne korekcji wad wzroku, eliminacji wad soczewek w różnych urządzeniach optycznych.</p>	<p>Student nie zna podstaw fizycznych korekcji wad wzroku, eliminacji wad soczewek w różnych urządzeniach optycznych.</p>	<p>Student w stopniu dostatecznym opanował zagadnienia dotyczące podstaw fizycznych korekcji wad wzroku, eliminacji wad soczewek w różnych urządzeniach optycznych.</p>	<p>Student zna podstawy fizyczne korekcji wad wzroku, eliminacji wad soczewek w różnych urządzeniach optycznych.</p>	<p>Student w sposób gruntowny opanował zagadnienia związane z podstawami fizycznymi korekcji wad wzroku, eliminacją wad soczewek w różnych urządzeniach optycznych.</p>

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Materiałoznawstwo optyczne		FT_S_II_PK_B_57
FT	<i>Optical Materiale Science</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
II	Wykład	15	1
Studia stopnia:	Seminarium		Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Drugiego	Ćwiczenia		
Sstacjonarne	Laboratorium		
	Projekt		zaliczenie

Prowadzący: Dr hab. Marcin Nabałek, prof. PCz

Cele przedmiotu: *krótki opis*

C1- Zapoznanie studentów z podstawowymi materiałami optycznymi. Po zakończeniu nauki w ramach tego przedmiotu student powinien znać nazewnictwo i budowę materiałów optycznych, rodzaje i właściwości tych materiałów oraz znać podstawowe metody ich otrzymywania.

C2- Opanowanie przez studentów procesu gromadzenia danych, ich przetwarzania, interpretacji i przedstawienia w postaci prezentacji multimedialnej

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:

Student zna podstawy optyki geometrycznej i fizycznej, posiada wiedzę z podstaw chemii, fizyki, metod badania właściwości fizyko-chemicznych materiałów. Potrafi przygotować prezentację multimedialną – obsługa programu Power Point

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W1 – Historia rozwoju technologii materiałów optycznych
	W2 – Produkcja szkła
	W3 – Szkło optyczne
	W4 – Podstawy obróbki mechanicznej szkła
	W5 – Sklejanie elementów optycznych
	W6 – Powłoki cienkowarstwowe na elementach optycznych
	W7 – Kryształy optyczne
	W8 – Ciekłe kryształy
	W9 – Ceramika optyczna
	W10 - Tworzywa sztuczne. Materiały fotochromowe

treści programowe - ćwiczenia <i>[wypisane w punktach]</i>	
---------------------------------------------------------------	--

Literatura	1. A.Szwedowski, „Materiałoznawstwo optyczne i optoelektroniczne: ogólne właściwości materiałów” WNT 1997
	2. Z. Legun „Technologia materiałów optycznych” WNT 1982
	3. A. Szwedowski „Szkło optyczne i fotoniczne” WNT 2009
	4. F. Ratajczak „Optyka ośrodków anizotropowych” PWN 1994
	5. S. Kielich „Molekularna optyka nieliniowa” PWN 1977

Efekty uczenia się	EU 1 – Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy, rodzajów i nazewnictwa materiałów optycznych.
	EU 2 – Zna metody badań właściwości fizykochemicznych materiałów optycznych.
	EU 3 – Potrafi wyszukiwać, gromadzić, przetwarzać, przekazywać i prezentować informacje.
	EU 4 – Potrafi pracować indywidualnie, jak i w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację danego zadania.

Narzędzia dydaktyczne	1. Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych
	2. Pakiety użytkowe Microsoft Office i Morel, Power Point
	3.

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	F1. Ocena zaangażowania i aktywności na wykładach
	P1. Ocena wiadomości na kolokwium zaliczeniowym

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne studiowanie wykładów	5	0,2
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Przygotowanie projektu		
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	5	0,2
Konsultacje		
Egzamin		
Łączny nakład pracy studenta, godz.	25	1

Informacje uzupełniające:	
Prezentacje do zajęć dostępne na stronie	
Godziny konsultacji dostępne ...	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01	C1	W	F1,P1
EU 2	K_W01 K_W08	C1	W	F1,P1
EU 3	K_U06	C2		F1
EU 4	K_U13

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
Ma podstawową wiedzę z zakresu z zakresu budowy, rodzajów i nazewnictwa materiałów optycznych.	Student nie posiada wiedzy z zakresu budowy, rodzajów i nazewnictwa materiałów optycznych	Student posiada powierzchowną wiedzę z zakresu budowy, rodzajów i nazewnictwa materiałów optycznych.	Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu budowy, rodzajów i nazewnictwa materiałów optycznych.	Student posiada uporządkowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu budowy, rodzajów i nazewnictwa materiałów optycznych.
EU 2				
Ma podstawową wiedzę na temat metod badań właściwości fizykochemicznych materiałów optycznych.	Student nie posiada wiedzy na temat metod badań właściwości fizykochemicznych materiałów	Student posiada powierzchowną wiedzę na temat metod badań właściwości fizykochemicznych materiałów	Student posiada uporządkowaną wiedzę na temat metod badań właściwości fizykochemicznych materiałów.	Student posiada uporządkowaną i pogłębioną wiedzę na temat metod badań właściwości fizykochemicznych materiałów.
EU 3				
Potrafi wyszukiwać, gromadzić, przetwarzać, przekazywać i prezentować informacje	Student ma słabe umiejętności gromadzenia, przetwarzania i prezentowania informacji	Student potrafi gromadzić, przetwarzać i i prezentować informacje	Student potrafi gromadzić, przetwarzać i prezentować informacje	Student potrafi gromadzić, przetwarzać i prezentować informacje
EU 4				
Potrafi pracować indywidualnie, jak i w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację danego zadania	Student nie potrafi pracować indywidualnie i zespołowo	Student potrafi pracować indywidualnie i zespołowo	Student potrafi pracować indywidualnie i zespołowo	Student potrafi pracować indywidualnie i zespołowo

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Materiałoznawstwo		FT_S_II_PK_B_57
FT	<i>Optical Materiale Science</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
II	Wykład	15	1
Studia stopnia:	Seminarium		
Drugiego	Ćwiczenia		Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
stacjonarne	Laboratorium		
	Projekt		

Prowadzący: Dr hab. Marcin Nabałek, prof. PCz

Cele przedmiotu: *krótki opis*

C1- Zapoznanie studentów z podstawowymi materiałami konstrukcyjnymi. Po zakończeniu nauki w ramach tego przedmiotu student powinien znać nazewnictwo i budowę materiałów konstrukcyjnych, rodzaje i właściwości tych materiałów oraz znać podstawowe metody ich otrzymywania.

C2- Opanowanie przez studentów procesu gromadzenia danych, ich przetwarzania, interpretacji i przedstawienia w postaci prezentacji multimedialnej

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:

Student zna podstawy optyki geometrycznej i fizycznej, posiada wiedzę z podstaw chemii, fizyki, metod badania właściwości fizyko-chemicznych materiałów. Potrafi przygotować prezentację multimedialną – obsługa programu Power Point

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W1,2 – Klasyfikacja materiałów w technice. Budowa wewnętrzna materiałów.
	W3 – Wady kryształów i mechanizmy odkształcenia materiałów krystalicznych
	W4,5 Klasyfikacja i właściwości materiałów ceramicznych, polimerowych oraz drewna.
	W5,6 – Budowa i właściwości materiałów kompozytowych
	W7 – Materiały do pracy w obniżonych i podwyższonych temperaturach
	W8,9 – Omówienie właściwości i technologii otrzymywania oraz modyfikacji wybranych stopów metali (stopów żelaza z węglem i stopów metali kolorowych)
	W10,11 – Zużycie korozyjne i ochrona przed korozją materiałów
	W12,13 – Zużycie tribologiczne materiałów. Materiały ślizgowe i smary
	W14 – kolokwium zaliczeniowe

treści programowe - ćwiczenia <i>[wypisane w punktach]</i>	
---------------------------------------------------------------	--

Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dobrzański L. A., Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, WNT, Gliwice-Warszawa, 2002 (i wcześniejsze, od 1998 r.) 2. Przybyłowicz K., Przybyłowicz J., Materiałoznawstwo w pytaniach i odpowiedziach, WNT, Warszawa, 2004, 2000 3. Beran T., Jungowska W., Szczygieł I. „Materiałoznawstwo – ćwiczenia laboratoryjne”. Wyd. Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, 2004.
------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	4. Kubiński W.: Materiałoznawstwo. T. 1, Podstawowe materiały stosowane w technice. Uczelniane Wydawnictwa Naukowe –Dydaktyczne AGH. Kraków 2010.

Efekty uczenia się	EU 1 – Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy, rodzajów i nazewnictwa materiałów konstrukcyjnych.
	EU 2 – Zna metody badań właściwości fizykochemicznych materiałów konstrukcyjnych.
	EU 3 – Potrafi wyszukiwać, gromadzić, przetwarzać, przekazywać i prezentować informacje.
	EU 4 – Potrafi pracować indywidualnie, jak i w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację danego zadania.

Narzędzia dydaktyczne	1. Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych
	2. Pakiety użytkowe Microsoft Office i Morel, Power Point
	3.

Ocena (F–FORMUJĄCA, P–PODSUMOWUJĄCA):	F1. Ocena zaangażowania i aktywności na wykładach
	P1. Ocena wiadomości na kolokwium zaliczeniowym

Nakład pracy studenta: ECTS

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne studiowanie wykładów	5	0,2
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Przygotowanie projektu		
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	5	0,2
Konsultacje		
Egzamin		
Łączny nakład pracy studenta, godz.	25	1

Informacje uzupełniające:	
Prezentacje do zajęć dostępne na stronie	
Godziny konsultacji dostępne ...	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01	C1	W	F1,P1
EU 2	K_W01 K_W08	C1	W	F1,P1
EU 3	K_U06	C2		F1
EU 4	K_U13

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
Ma podstawową wiedzę z zakresu z zakresu budowy, rodzajów i nazewnictwa materiałów konstrukcyjnych.	Student nie posiada wiedzy z zakresu budowy, rodzajów i nazewnictwa materiałów konstrukcyjnych	Student posiada powierzchowną wiedzę z zakresu budowy, rodzajów i nazewnictwa materiałów konstrukcyjnych.	Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu budowy, rodzajów i nazewnictwa materiałów konstrukcyjnych.	Student posiada uporządkowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu budowy, rodzajów i nazewnictwa materiałów konstrukcyjnych.
EU 2				
Ma podstawową wiedzę na temat metod badań właściwości fizykochemicznych materiałów konstrukcyjnych.	Student nie posiada wiedzy na temat metod badań właściwości fizykochemicznych materiałów konstrukcyjnych	Student posiada powierzchowną wiedzę na temat metod badań właściwości fizykochemicznych materiałów konstrukcyjnych	Student posiada uporządkowaną wiedzę na temat metod badań właściwości fizykochemicznych materiałów konstrukcyjnych	Student posiada uporządkowaną i pogłębioną wiedzę na temat metod badań właściwości fizykochemicznych materiałów konstrukcyjnych
EU 3				
Potrafi wyszukiwać, gromadzić, przetwarzać, przekazywać i prezentować informacje	Student ma słabe umiejętności gromadzenia, przetwarzania i prezentowania informacji	Student potrafi gromadzić, przetwarzać i i prezentować informacje	Student potrafi gromadzić, przetwarzać i prezentować informacje	Student potrafi gromadzić, przetwarzać i prezentować informacje
EU 4				
Potrafi pracować indywidualnie, jak i w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację danego zadania	Student nie potrafi pracować indywidualnie i zespołowo	Student potrafi pracować indywidualnie i zespołowo	Student potrafi pracować indywidualnie i zespołowo	Student potrafi pracować indywidualnie i zespołowo

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Materiały Polimerowe w Oftalmologii		FT_S_II_PK_B_58
FT	<i>Polymer Materials in Ophthalmology</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
I	Wykład	15	2
Studia stopnia:	Seminarium	15	
Drugiego	Ćwiczenia		Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Stacjonarne	Laboratorium		
	Projekt		
			zaliczenie

Prowadzący:	Dr inż. Jakub Rzącki
--------------------	----------------------

Cele przedmiotu:	<i>krótki opis</i>
C1- Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami dotyczącymi struktury materiałów polimerowych, oraz ich właściwościami fizycznymi.	
C2- Zapoznanie studentów z podstawowymi zastosowaniami materiałów polimerowych.	
C3- Zaznajomienie studentów z metodami otrzymywania materiałów polimerowych.	

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:
1. Wiedza z zakresu podstaw fizyki i chemii.
2. Wiedza z zakresu podstaw fizyki kwantowej.
3. Wiedza z zakresu podstaw fizyki ciała stałego i termodynamiki.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W1- Ogólna charakterystyka materiałów polimerowych.
	W2- Klasyfikacja materiałów polimerowych.
	W3-Budowa chemiczna materiałów polimerowych
	W4-Struktury łańcuchów w materiałach polimerowych
	W5-Struktura mezmorficzna polimerów ciekłokrystalicznych
	W6-Techniczne znaczenie materiałów polimerowych
	W7-Podstawowe własności materiałów polimerowych
	W8- Specjalne zastosowanie materiałów polimerowych
	W9- Materiały Polimerowe w Oftalmologii

treści programowe - seminarium <i>[wypisane w punktach]</i>	S1-Zastosowanie metody cross linking do materiałów molekularnych i polimerowych, znaczenie metody w optometrii
	S2-Materiały polimerowe: monomery, polimery, kopolimery, polimery szczepione - zastosowanie w optometrii (soczewki kontaktowe, implanty wewnątrzgałkowe, oleje silikonowe, polimerowe materiały opatrunkowe)
	S3- Starzenie fizyczne, chemiczne, biologiczne materiałów polimerowych. Rola w optometrii.
	S4-Wymagania stawiane materiałom polimerowym do zastosowań medycznych.
	S5-Metody określania stopnia krystaliczności materiałów polimerowych.
	S6-Materiały amorficzne: metaliczne, polimerowe, mineralne - zdolność do zeszklenia.
	S7- Zastosowanie materiałów amorficznych organicznych (polimerów) i mineralnych w optometrii.
	S8- Mechanizmy uszkodzenia i metody oceny własności materiałów polimerowych

Literatura	1. Tomasz Klepka, Nowoczesne materiały polimerowe i ich przetwórstwo Część 1., Politechnika Lubelska, Lublin 2014, Monografie – Politechnika Lubelska
	2. Leszek A. Dobrzański, Podstawy nauki o materiałach i metaloznastwo – Gliwice, 2012
	3. Nowak T., Zajac M. – „Optyka – kurs elementarny”. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1998.

Efekty uczenia się	EU1- student zna modele teoretyczne opisujące przejścia fazowe w stanie stałym, zna pojęcia fizyczne stosowane do opisu zdolności zeszklenia materiałów, zna podstawowe właściwości fizyczne materiałów polimerowych.
	EU2- student potrafi wymienić i wykorzystać metody wytwarzania polimerów i szkielek polimerowych,
	EU3- student jest gotów do pracy indywidualnie, jak i w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację danego zadania

Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2.
	3.

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	F1. Ocena samodzielnego przygotowania się do seminarium
	F2. Ocena prezentowanego tematu referatu
	P1. Kolokwium zaliczeniowe z wiedzy zdobytej na wykładzie

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	15	0.6
Samodzielne studiowanie wykładów	5	0.2
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	15	0.6
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	10	0.4
Przygotowanie projektu		
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu		
Konsultacje	5	0.2
Egzamin		
Łączny nakład pracy studenta, godz.	50	2

Informacje uzupełniające:	
Prezentacje do zajęć dostępne na stronie	
Godziny konsultacji dostępne ...	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01 K_W04 K_W08 K_W09	C1 C2 C3	W,S	F1,F2, P1
EU 2	K_U03 K_U05 K_U06 K_U08 K_U11 K_U13 K_U14	C1 C2 C3	W, S	F1,F2, P1
EU 3	K_K01 K_K04 K_K05	C1 C2 C3	W, S	F1,F2, P1

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
student zna modele teoretyczne opisujące przejścia fazowe w stanie stałym, zna pojęcia fizyczne stosowane do opisu zdolności zeszklenia materiałów polimerowych, zna podstawowe właściwości fizyczne materiałów polimerowych.	Student nie zna modeli teoretycznych opisujących przejścia fazowe w stanie stałym i nie zna pojęć fizycznych stosowanych do opisu zdolności do zeszklenia materiałów polimerowych. Nie posiada wiedzy z zakresu właściwości fizycznych materiałów polimerowych	Student posiada powierzchowną wiedzę z zakresu modeli teoretycznych opisujących przejścia fazowe w stanie stałym i posiada powierzchowną wiedzę na temat pojęć fizycznych stosowanych do opisu zdolności do zeszklenia materiałów polimerowych. Posiada fragmentaryczną wiedzę z zakresu właściwości fizycznych materiałów polimerowych	Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu modeli teoretycznych opisujących przejścia fazowe w stanie stałym i posiada uporządkowaną wiedzę na temat pojęć fizycznych stosowanych do opisu zdolności do zeszklenia materiałów polimerowych. Posiada pełną wiedzę z zakresu właściwości fizycznych materiałów polimerowych	Student posiada uporządkowaną i bardzo pogłębioną wiedzę z zakresu modeli teoretycznych opisujących przejścia fazowe w stanie stałym i posiada uporządkowaną i bardzo pogłębioną wiedzę na temat pojęć fizycznych stosowanych do opisu zdolności do zeszklenia materiałów polimerowych. Posiada pełną i pogłębioną wiedzę z zakresu właściwości fizycznych materiałów polimerowych
EU 2				
Student potrafi wymienić i wykorzystać metody wytwarzania polimerów i szkielek polimerowych,	Student nie opanował podstawowej wiedzy jak posługiwać się aparaturą niezbędną do wytworzenia szkielek metalicznych oraz szkielek polimerowych.	Student fragmentarycznie opanował zasady posługiwania się aparaturą niezbędną do wytworzenia szkielek metalicznych oraz szkielek polimerowych.	Student ma wiedzę i umie posługiwać się aparaturą niezbędną do wytworzenia szkielek metalicznych oraz szkielek polimerowych.	Student ma pełną, pogłębioną i usystematyzowaną wiedzę jak posługiwać się aparaturą niezbędną do wytworzenia szkielek metalicznych oraz szkielek polimerowych.
EU 3				
student jest gotów do pracy indywidualnie, jak i w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację danego zadania	Student nie potrafi pracować indywidualnie, jak i w zespole, nie umie oszacować czasu potrzebnego na realizację danego zadania	Student częściowo pracuje indywidualnie, ma problem z oszacowaniem czasu potrzebnego na realizację danego zadania	Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole, ma nieznaczny problem z oszacowaniem czasu potrzebnego na realizację danego zadania	Student doskonale radzi sobie z pracą indywidualną, jak i zespołową, doskonale potrafi oszacować czas potrzebny na realizację danego zadania

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Materiały Polimerowe		FT_S_II_PK_B_58
FT	<i>Polymer Materials</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
I	Wykład	15	2
Studia stopnia:	Seminarium	15	
Drugiego	Ćwiczenia		Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Stacjonarne	Laboratorium		
	Projekt		

Prowadzący: Dr inż. Jakub Rzącki

Cele przedmiotu: *krótki opis*

C1- Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami dotyczącymi struktury materiałów polimerowych, oraz ich właściwościami fizycznymi.

C2- Zapoznanie studentów z podstawowymi zastosowaniami materiałów polimerowych.

C3- Zaznajomienie studentów z metodami otrzymywania materiałów polimerowych.

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:

1. Wiedza z zakresu podstaw fizyki i chemii.
2. Wiedza z zakresu podstaw fizyki kwantowej.
3. Wiedza z zakresu podstaw fizyki ciała stałego i termodynamiki.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W1- Ogólna charakterystyka materiałów polimerowych.
	W2- Klasyfikacja materiałów polimerowych.
	W3-Budowa chemiczna materiałów polimerowych
	W4-Struktury łańcuchów w materiałach polimerowych
	W5-Struktura mezzmorficzna polimerów ciekłokrystalicznych
	W6-Techniczne znaczenie materiałów polimerowych
	W7-Podstawowe własności materiałów polimerowych
	W8- Specjalne zastosowanie materiałów polimerowych
	W9- Materiały Polimerowe w Oftalmologii

treści programowe - seminarium <i>[wypisane w punktach]</i>	S1-Zastosowanie metody cross linking do materiałów molekularnych i polimerowych, znaczenie metody w optometrii
	S2-Materiały polimerowe: monomery, polimery, kopolimery, polimery szczepione - zastosowanie w optometrii (soczewki kontaktowe, implanty wewnątrzgałkowe, oleje silikonowe, polimerowe materiały opatrunkowe)
	S3- Starzenie fizyczne, chemiczne, biologiczne materiałów polimerowych. Rola w optometrii.
	S4-Wymagania stawiane materiałom polimerowym do zastosowań medycznych.
	S5-Metody określania stopnia krystaliczności materiałów polimerowych.
	S6-Materiały amorficzne: metaliczne, polimerowe, mineralne - zdolność do zeszklenia.
	S7- Zastosowanie materiałów amorficznych organicznych (polimerów) i mineralnych w optometrii.
	S8- Mechanizmy uszkodzenia i metody oceny własności materiałów polimerowych

Literatura	1. Tomasz Klepka, Nowoczesne materiały polimerowe i ich przetwórstwo Część 1., Politechnika Lubelska, Lublin 2014, Monografie – Politechnika Lubelska
	2. Leszek A. Dobrzański, Podstawy nauki o materiałach i metaloznastwo – Gliwice, 2012
	3. Nowak T., Zajac M. – „Optyka – kurs elementarny”. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1998.

Efekty uczenia się	EU1- student zna modele teoretyczne opisujące przejścia fazowe w stanie stałym, zna pojęcia fizyczne stosowane do opisu zdolności zeszklenia materiałów, zna podstawowe właściwości fizyczne materiałów polimerowych.
	EU2- student potrafi wymienić i wykorzystać metody wytwarzania polimerów i szkielek polimerowych,
	EU3- student jest gotów do pracy indywidualnie, jak i w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację danego zadania

Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2.
	3.

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	F1. Ocena samodzielnego przygotowania się do seminarium
	F2. Ocena prezentowanego tematu referatu
	P1. Kolokwium zaliczeniowe z wiedzy zdobytej na wykładzie

Nakład pracy studenta:

ECTS

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	15	0.6
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0.4
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	15	0.6
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	5	0.2
Przygotowanie projektu		
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu		
Konsultacje	5	0.2
Egzamin		
Łączny nakład pracy studenta, godz.	50	2

Informacje uzupełniające:	
Prezentacje do zajęć dostępne na stronie	https://www.wip.pcz.pl/pl/student/plany
Godziny konsultacji dostępne ...	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01 K_W02 K_W03 K_W04 K_W05 K_W07 K_W08	C1 C2 C3	W, S	F1,F2, P1
EU 2	K_U05 K_U06 K_U08 K_U10 K_U13 K_U14	C1 C2 C3	W, S	F1,F2, P1
EU 3	K_K01 K_K04 K_K05	C1 C2 C3	W, S	F1,F2, P1

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
student zna modele teoretyczne opisujące przejścia fazowe w stanie stałym, zna pojęcia fizyczne stosowane do opisu zdolności zeszklenia materiałów polimerowych, zna podstawowe właściwości fizyczne materiałów polimerowych.	Student nie zna modeli teoretycznych opisujących przejścia fazowe w stanie stałym i nie zna pojęć fizycznych stosowanych do opisu zdolności do zeszklenia materiałów polimerowych. Nie posiada wiedzy z zakresu właściwości fizycznych materiałów polimerowych	Student posiada powierzchowną wiedzę z zakresu modeli teoretycznych opisujących przejścia fazowe w stanie stałym i posiada powierzchowną wiedzę na temat pojęć fizycznych stosowanych do opisu zdolności do zeszklenia materiałów polimerowych. Posiada fragmentaryczną wiedzę z zakresu właściwości fizycznych materiałów polimerowych	Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu modeli teoretycznych opisujących przejścia fazowe w stanie stałym i posiada uporządkowaną wiedzę na temat pojęć fizycznych stosowanych do opisu zdolności do zeszklenia materiałów polimerowych. Posiada pełną wiedzę z zakresu właściwości fizycznych materiałów polimerowych	Student posiada uporządkowaną i bardzo pogłębioną wiedzę z zakresu modeli teoretycznych opisujących przejścia fazowe w stanie stałym i posiada uporządkowaną i bardzo pogłębioną wiedzę na temat pojęć fizycznych stosowanych do opisu zdolności do zeszklenia materiałów polimerowych. Posiada pełną i pogłębioną wiedzę z zakresu właściwości fizycznych materiałów polimerowych
EU 2				
Student potrafi wymienić i wykorzystać metody wytwarzania polimerów i szkielek polimerowych,	Student nie opanował podstawowej wiedzy jak posługiwać się aparaturą niezbędną do wytworzenia, szkielek metalicznych oraz szkielek polimerowych.	Student fragmentarycznie opanował zasady posługiwania się aparaturą niezbędną do wytworzenia szkielek metalicznych oraz szkielek polimerowych.	Student ma wiedzę i umie posługiwać się aparaturą niezbędną do wytworzenia szkielek metalicznych oraz szkielek polimerowych.	Student ma pełną, pogłębioną i usystematyzowaną wiedzę jak posługiwać się aparaturą niezbędną do wytworzenia szkielek metalicznych oraz szkielek polimerowych.
EU 3				
student jest gotów do pracy indywidualnie, jak i w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację danego zadania	Student nie potrafi pracować indywidualnie, jak i w zespole, nie umie oszacować czasu potrzebnego na realizację danego zadania	Student częściowo pracuje indywidualnie, ma problem z oszacowaniem czasu potrzebnego na realizację danego zadania	Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole, ma nieznaczny problem z oszacowaniem czasu potrzebnego na realizację danego zadania	Student doskonale radzi sobie z pracą indywidualną, jak i zespołową, doskonale potrafi oszacować czas potrzebny na realizację danego zadania

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Fizyki Fazy Skondensowanej		FT_S_II_PK_B_59
FT	<i>Condensed Matter Physics</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
II	Wykład	15	3
Studia stopnia:	Seminarium	15	
Drugiego	Ćwiczenia	15	
Stacjonarne	Laboratorium		Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
	Projekt		Egzamin

Prowadzący: Dr hab. Piotr Pawlik prof. P.Cz

Cele przedmiotu: *krótki opis*

C1- Pogłębienie wiedzy z zakresu fizyki ciała stałego

C2- Pełne opanowanie oraz uzupełnienie wiedzy i umiejętności stosowania praw fizyki do rozwiązywania problemów z zakresu fizyki ciała stałego

C3- Analiza modeli fizycznych ciała stałego

C4- Opanowanie przez studentów procesu gromadzenia danych, ich przetwarzania, interpretacji i przedstawienia wyników w postaci raportu lub prezentacji multimedialnej

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:

1. Wiedza z podstaw fizyki.
2. Wiedza z podstaw fizyki kwantowej.
3. Umiejętność analizy problemów fizycznych
4. Wiedza z zakresu podstaw rachunku różniczkowego i całkowego
5. Wiedza z zakresu podstaw fizyki ciała stałego
6. Umiejętność przygotowania prezentacji multimedialnej – obsługa programu Power Point

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W1— Podstawy krystalografii: definicje węzłów sieci krystalicznej, płaszczyzn sieciowych, prostych sieciowych, pasa sieciowego, wskaźnikowanie Millera, elementy symetrii kryształów grupy punktowe i przestrzenne, typy sieci Bravaisa, opis grup przestrzennych w międzynarodowych tablicach krystalograficznych, metoda Czochralskiego oraz metoda topienia strefowego wytwarzania monokryształów
	W2-Metody dyfrakcyjne badania ciał stałych: lampa rentgenowska, wytwarzanie promieniowania charakterystycznego, wytwarzanie wysokoenergetycznej wiązki promieniowania X przy użyciu synchrotronu, model Lauego dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego, równanie Braggów-Wulfa, sieć odwrotna a obraz dyfrakcyjny – konstrukcja Ewalda, Lauegramy, metoda Dabaya –Sherrera-Wulfa, metoda Bragg-Brentano, opis teoretyczny dyfrakcji, gęstość elektronowa, czynnik strukturalny oraz czynnik rozpraszania a typ komórki Bravaisa, dyfrakcja elektronowa, dyfrakcja neutronowa
	W3 - Układy równowagi fazowej: definicja fazy- roztwory stałe – międzywęzłowe, różno węzłowe, pustowęzłowe, dyfuzja I prawo Ficka, fazy pośrednie – związki międzymetaliczne, fazy elektronowe, fazy Lavesa, fazy międzywęzłowe , eutektyki i eutektoidy – płytkowe, słupkowe, ziarniste i iglaste, formowanie eutektyki oraz eutektoidy, , reguła faz Gibbsa, wykres równowagi fazowej typ I, II III i IV, przemiana perytektyczna, alotropia, izomorfizm, reguła dźwigni określania udziału procentowego faz, trójskładnikowe układy równowagi fazowej

	<p>W 4 – Budowa elektronowa ciała stałego: klasyczna teoria elektronów swobodnych- model Drudego-Lorentza, teoria Sommerfelda, Prawo Widemanna-Feanza wyprowadzenie wg teorii kwantowej Sommerfelda, struktura pasmowa ciała stałego, model Kroniga-Penneya, strefy Brillouina, strefy Brillouina a konstrukcja Ewalda, rzeczywista struktura pasmowa izolatorów metali oraz półprzewodników, przybliżenie elektronów silnie związanych, zależności temperaturowe oporu elektrycznego dla przewodników i półprzewodników.</p>
	<p>W 5 – Materiały i urządzenia półprzewodnikowe: klasyfikacja, struktura krystaliczna, półprzewodniki samoistne, przewodnictwo elektronowe i dziurowe, zależność przewodnictwa półprzewodników samoistnych od temperatury, półprzewodniki domieszkowe, budowa pasmowa, wpływ domieszkowania półprzewodników na ich właściwości w różnych temperaturach, mechanizmy rekombinacji nośników, urządzenia półprzewodnikowe – dioda prostownicza, dioda Zenera, dioda pojemnościowa, dioda świecąca, laser półprzewodnikowy, fotodiody, ogniwo fotoelektryczne, , tranzystor złączowy, tranzystor polowy, efekt Halla w metalach i półprzewodnikach</p>
	<p>W 6 – Własności dielektryków; polaryzacja dielektryków, pole Lorentza w dielektrykach, stała dielektryczna i polaryzowalność, równanie Classiusa-Mossottiego, Zmienne pole elektryczne, polaryzowalność elektronowa, jonowa i dipolowa i ich wkłady do polaryzowalności w zależności od częstości, zależność Lyddane’a-Sachsa-Tellera.</p>
	<p>W 7 – Własności magnetyczne ciał stałych; magnetyczne własności atomów, orbitalny i spinowy moment magnetyczny atomu, klasyfikacja materiałów magnetycznych, diamagnetyzm i paramagnetyzm ciał stałych, natura ferromagnetyzmu, ferromagnetyzm stopów, materiały ferromagnetyczne, ferrimagnetyki i ferryty, podstawowe wiadomości o geometrii domen w ferromagnetykach, energia wymiany i energia anizotropii w materiałach magnetycznych, miękkie i twarde materiały magnetyczne, magnesy trwałe, elementy pamięci magnetycznej.</p>
	<p>W 8 – Nadprzewodnictwo; podstawowe właściwości stanu nadprzewodzącego, fenomenologiczny opis nadprzewodnictwa-równanie Londonów, podstawy teorii BCS, prąd nadprzewodzący i prąd krytyczny, kwantowanie strumienia magnetycznego, nadprzewodniki wysokotemperaturowe</p>
	<p>W 9 – Rezonansów magnetyczny; zjawisko rezonansu magnetycznego, rezonans jądrowy (NMR) i jego zastosowanie w tomografii komputerowej NMR, rezonans elektronowy i jego zastosowanie do badań przemian fazowych w ciałach stałych.</p>
treści programowe - seminarium [wypisane w punktach]	SEM 1 – Analiza składu fazowego program EVA
	SEM 2 – Enelenty składowe dyfraktometru rentgenowskiego
	SEM 3 – Metoda Rietvela analizy widm rentgenowskich
	SEM 4 – Metody wytwarzania szkieł metalicznych
	SEM 5 – Metody wytwarzania materiałów cienkowarstwowych
	SEM 6 – Metody wytwarzania innych materiałów nanokrystalicznych

	SEM 7 – Metody wytwarzania monokryształów.
	SEM 8 – Zastosowanie metod kalorymetrycznych do określania parametrów cieplnych oraz sporządzania układów równowagi fazowej stopów
	SEM 9 – Badanie struktury domenowej metodą Kerra i Bittera
	SEM 10 - Skaningowa mikroskopia elektronowa
	SEM 11 – Transmisyjna mikroskopia elektronowa
	SEM 12 – Efekt magnetokaloryczny
	SEM 13 – Metody pomiaru właściwości magnetycznych
	SEM 14 – Promieniowanie synchrotronowe w zastosowaniu do badania ciał stałych
treści programowe - ćwiczenia <i>[wypisane w punktach]</i>	CW 1 – Rozwiązywanie zadań z podstaw krystalografii
	CW 2 – Rozwiązywanie zadań z metod dyfrakcyjnych badania ciał stałych:
	CW 3 – Rozwiązywanie zadań z układów równowagi fazowej
	CW 4 – Rozwiązywanie zadań z budowy elektronowej ciała stałego
	CW 5 – Rozwiązywanie zadań dotyczących materiałów i urządzeń półprzewodnikowych
	CW 6 – Rozwiązywanie zadań z własności magnetycznych ciał stałych.
	CW 7 –Kolokwium zaliczeniowe z przedmiotu
Literatura	1. H. Ibach, H. Luth, Fizyka ciała stałego, PWN, Warszawa 1996
	2. Ch. Kittel, Wstęp do fizyki ciała stałego, PWN, Warszawa, 1976
	3. L. Kalinowski, Fizyka metali, PWN Warszawa 1970
	4. C.A. Wert, P.M.Thomson., Fizyka ciała stałego , PWN, Warszawa 1974
	5. G.E.R. Schultze, Fizyka metali, , PWN, Warszawa 1982
	6. P. Wilkes, Fizyka ciała stałego dla metaloznawców, PWN, Warszawa 1979
	7. N.M. Ashcroft, Mermin N.D. Fizyka ciała stałego, PWN, Warszawa 1986
	8. A. Oleś, Metody doświadczalne fizyki ciała stałego, WNT Warszawa 1998.
	9. A. Hennel, W. Szuszkiewicz, Zadania z fizyki atomu, cząsteczki i ciała stałego, PWN, Warszawa 1994
	10. F.J. Blatt, Fizyka zjawisk elektronowych w metalach i półprzewodnikach, PWN, Warszawa 1979
	11. Z. Kleszczewki, Podstawy fizyczne elektroniki ciała stałego, WPŚI. Gliwice 2004
	12. A. Sukiennicki, A. Zagórski, Fizyka ciała stałego, WNT Warszawa 1984
	13. J. Stankowski, B. Czyżak, Nadprzewodnictwo, WNT, Warszawa 1999
	14. W. D. Callister Jr., Materials science and engineering, an introduction, John Wiley & Sons, Inc. 1999
	15. R. A. Higgins, Engineering Metallurgy, Applied Physics Metallurgy, Arnold 1993
	16. T. Senkowski, Z. Stasicka, Zarys struktury elektronowej atomów i cząsteczek, skrypt UJ, Kraków 1980
Efekty uczenia się	EU1 — zna modele teoretyczne oraz prawa fizyki fazy skondensowanej
	EU2 – potrafi opracować i zinterpretować uzyskane wyniki pomiarowe i zebrać je w postaci prezentacji

Narzędzia dydaktyczne	1. – wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych
	2. – zestawy zadań do samodzielnego rozwiązania oraz do rozwiązania w trakcie zajęć dydaktycznych
	3. – literatura z zakresu fizyki ciała stałego
	4. – pakiety użytkowe Mathematica, Microsoft Office, Origin i Corel

Ocena (F–FORMUJĄCA, P–PODSUMOWUJĄCA):	F1. – ocena samodzielnego przygotowania się do zajęć rachunkowych
	P1. – ocena wiadomości na kolokwium zaliczeniowym
	P2. – ocena z egzaminu końcowego
	P3. – ocena za indywidualne przygotowanie oraz przedstawienie prezentacji w ramach seminarium

Nakład pracy studenta: _____ ECTS

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,4
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	30	1,2
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	10	0,6
Przygotowanie projektu		
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	5	0,2
Konsultacje		
Egzamin	5	0,2
Łączny nakład pracy studenta, godz.	75	3

Informacje uzupełniające:	
Prezentacje do zajęć dostępne na stronie	
Godziny konsultacji dostępne ...	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01 K_W03	C1, C2, C3,C4	W, CW, SEM	P1, P2
EU 2	K_W01 K_U03 K_K04	C2	W, CW, SEM	F1, P1, P2, P3

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
zna modele teoretyczne oraz prawa fizyki fazy skondensowanej	Student nie zna modeli teoretycznych i praw fizyki fazy skondensowanej	Student posiada powierzchowną wiedzę z zakresu modeli teoretycznych i praw fizyki fazy skondensowanej	Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu modeli teoretycznych i praw fizyki fazy skondensowanej	Student posiada uporządkowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu modeli teoretycznych i praw fizyki fazy skondensowanej
EU 2				
potrafi zinterpretować uzyskane wyniki pomiarowe i zbierać je w postaci raportu	Student nie potrafi zinterpretować uzyskanych wyników pomiarowych	Student potrafi w niektórych przypadkach zinterpretować uzyskane wyniki pomiarowe	Student w większości przypadków potrafi zinterpretować uzyskane wyniki pomiarowe	Student we wszystkich przypadkach potrafi zinterpretować uzyskane wyniki pomiarowe

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Metody Numeryczne w Optometrii		FT_S_II_PK_B_60
FT	<i>Numerical Methods in Optometry</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
I	Wykład	15	2
Studia stopnia:	Seminarium	-	
Drugiego	Ćwiczenia	-	Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Stacjonarne	Laboratorium	15	
	Projekt	-	
			Zaliczenie

Prowadzący:	Dr inż. Ewa Drzazga-Szcześniak
--------------------	--------------------------------

Cele przedmiotu:	<i>krótki opis</i>
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami w obliczeniach numerycznych
C2	Wyrobiecie umiejętności posługiwania się metodami numerycznymi w fizyce, technice i optometrii
C3	Wyrobiecie umiejętności zastosowania metod numerycznych w optometrii

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:
Wiedza z matematyki, informatyki i fizyki na poziomie studiów pierwszego stopnia. Znajomość podstaw optyki geometrycznej.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W01 – Podstawowe pojęcia związane z obliczeniami numerycznymi.
	W02 – Macierze w obliczeniach numerycznych. Wyznaczniki, transpozycja, znajdowanie macierzy odwrotnych, diagonalizacja, wartości własne.
	W03 – Rozwiązywanie układów równań macierzowych.
	W04 – Metody macierzowe w optyce.
	W05 – Metoda ABCD dla układów optycznych
	W06 – Interpolacja w zjawiskach optycznych
	W07 – Aproksymacja w zjawiskach optycznych
	W08 – W09 – Całkowanie i różniczkowanie numeryczne w modelowaniu zjawisk dyspersji i interferencji.
	W10 – Numeryczne modelowanie propagacji fali świetlnej
	W11 – Numeryczne rozwiązywanie równań Helmholtza
	W12 - W13 – Metody numeryczne wyznaczania dyspersji chromatycznej szkielek, modelowanie zjawisk dyfrakcji i interferencji
	W14 – Układy liniowe; odpowiedź impulsowa i funkcja przenoszenia - zastosowania do obliczeń dotyczących dyfrakcji, projektowania elementów dyfrakcyjnych i holografii
	W15 - Kolokwium

treści programowe - laboratorium <i>[wypisane w punktach]</i>	L1-L2 – Wprowadzenie do programu Mathematica. Przykłady zapisu liczb w systemie dwójkowym i szesnastkowym, błędy numeryczne.
	L3 – L4 – Operacje na macierzach: wyznaczniki, transpozycja, znajdowanie macierzy odwrotnych, diagonalizacja, wartości własne
	L5 – L6 – Rozwiązywanie układów macierzowych w optyce
	L7 – L8 – Symulacja biegu promieni świetlnych w wybranych układach optycznych
	L9 – Przykłady zastosowania interpolacji w optyce i optometrii

	L10 – Przykłady zastosowania aproksymacji w optyce i optometrii
	L11 – L12 - Numeryczne modelowanie propagacji fali świetlnej
	L13 – L14 – Numeryczne modelowanie zjawisk dyfrakcji i interferencji
	L15 - Kolokwium
Literatura	1. Halliday D., Resnick R, Walker J. Podstawy Fizyki t. 1-5. PWN 2005
	2. B. K. Johnson, Optics and Optical Instruments: An Introduction, Dover Publications 2011
	3. Grant R. Fowles, Introduction to Modern Optics, Dover Publications 1989
	4. A. Gerrard, J. M. Burch, Introduction to Matrix Methods in Optics, Wiley 1975
	5. D. Kincaid, W. Chaney, Analiza numeryczna, WNT Warszawa 2002
	6. A. Romano, R. Cavaliere, Geometric Optics: Theory and Design of Astronomical Optical Systems Using Mathematica, Birkhauser 2016
Efekty uczenia się	EU1 – Student posiada wiedzę z zakresu podstaw metod numerycznych
	EU2 – Student potrafi stosować podstawowe metody numeryczne do rozwiązywania problemów fizycznych i optycznych
	EU3 – Student zna podstawowe prawa i zjawiska optyki geometrycznej i potrafi przedstawić ich matematyczny zapis
	EU4 – Student zna środowisko programistyczne Mathematica na poziomie podstawowym, umożliwiającym wizualizację danych i oraz tworzenie prostych funkcji i skryptów.
Narzędzia dydaktyczne	1. Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych
	2. Laboratorium komputerowe
	3. Pakiet programu Wolfram Mathematica
Ocena (F–FORMUJĄCA, P–PODSUMOWUJĄCA):	F1. Ocena samodzielnego przygotowania się do zajęć laboratoryjnych
	F2. Ocena samodzielnego sporządzenia dwóch programów w Wolfram Mathematica
	P1. Kolokwium zaliczeniowe z wykładów
	P2. Kolokwium zaliczeniowe z laboratorium

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	15	0.6
Samodzielne studiowanie wykładów		
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	15	0.6
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Przygotowanie programów	10	0.4
Przygotowanie do zaliczenia/kolokwium	5	0.2
Konsultacje		
Kolokwium	5	0.2
Łączny nakład pracy studenta, godz.	50	2

Informacje uzupełniające:	
Prezentacje do zajęć dostępne na stronie	
Godziny konsultacji dostępne ...	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01 K_W03	C1	W1-W14	P1
EU 2	K_U04	C2	W15	F1, P2
EU 3	K_W05 K_U04	C3	L01-L15	F2, P2
EU 4	K_U09	C3	L01-L15	F1, P2
EU 5				
EU 6				

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
Student posiada wiedzę z zakresu podstaw metod numerycznych	Nie zna podstaw metod numerycznych	posiada fragmentaryczną wiedzę z podstaw metod numerycznych	posiada wiedzę z zakresu podstaw metod numerycznych	posiada usystematyzowaną wiedzę z zakresu podstaw metod numerycznych
EU 2				
Student potrafi stosować podstawowe metody numeryczne do rozwiązywania problemów fizycznych i optycznych	Nie potrafi zastosować podstawowych metod numerycznych do rozwiązywania problemów fizycznych i optycznych	potrafi zastosować podstawowych metod numerycznych do rozwiązywania problemów fizycznych i optycznych	potrafi częściowo zastosować podstawowych metod numerycznych do rozwiązywania problemów fizycznych i optycznych	posiada szerokie umiejętności w zastosowaniu metod numerycznych do rozwiązywania problemów fizycznych i optycznych
EU 3				
Student zna podstawowe prawa i zjawiska optyki geometrycznej i potrafi przedstawić ich matematyczny zapis	Nie zna podstawowych praw i zjawisk optyki geometrycznej i nie potrafi przedstawić ich matematycznego opisu	Posiada fragmentaryczną wiedzę o podstawowych prawach i zjawiskach optyki geometrycznej i częściowo potrafi przedstawić ich matematycznego opisu	zna podstawowe prawa i zjawiska optyki geometrycznej i potrafi przedstawić ich matematycznego opisu	Ma szeroką wiedzę z zakresu praw i zjawisk optycznych oraz potrafi szczegółowo przedstawić ich matematyczny opis
EU 4				
Student potrafi przygotować program do rozwiązywania podstawowych problemów z zastosowaniem metod numerycznych	Nie potrafi wykorzystać pakietu Mathematica do rozwiązywania podstawowych problemów z zastosowaniem metod numerycznych	potrafi częściowo wykorzystać pakietu Mathematica do rozwiązywania podstawowych problemów z zastosowaniem metod numerycznych	potrafi wykorzystać pakietu Mathematica do rozwiązywania podstawowych problemów z zastosowaniem metod numerycznych	Posiada szerokie umiejętności wykorzystania pakietu Mathematica do rozwiązywania podstawowych problemów z zastosowaniem metod numerycznych
EU 5				
EU 6				

EU 7				

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Metody Numeryczne		FT_S_II_PK_B_60
FT	Numerical methods		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
I	Wykład	15	2
Studia stopnia:	Seminarium	-	
Drugiego	Ćwiczenia	-	Forma zaliczenia: Egzamin/zaliczenie
Stacjonarne	Laboratorium	15	
	Projekt	-	Zaliczenie

Prowadzący:	Dr inż. Ewa Drzazga-Szcześniak
-------------	--------------------------------

Cele przedmiotu:	krótki opis
------------------	-------------

C1 – Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami w obliczeniach numerycznych

C2 – Wyrobienie umiejętności posługiwania się metodami numerycznymi w fizyce, technice

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:

Wiedza z matematyki, informatyki i fizyki na poziomie studiów pierwszego stopnia. Umiejętność analitycznego rozwiązywania równań różniczkowych.

treści programowe - wykład [wypisane w punktach]	W01 - Podstawowe pojęcia związane z metodami numerycznymi, reprezentacja liczb w zapisie komputerowym, błędy obliczeń numerycznych, algorytmy i stabilność algorytmów.
	W02 - Macierze w obliczeniach numerycznych. Wyznaczniki, transpozycja, znajdowanie macierzy odwrotnych, diagonalizacja, wartości własne.
	W03 - Numeryczne rozwiązywanie układów równań liniowych. Metody eliminacji Gaussa, z wyborem elementu dominującego, rozkład LU, metoda Jordana.
	W04 - Metody iteracyjne rozwiązywania układów równań liniowych: Jacobiego, Gaussa-Seidla, SOR.
	W05 - Numeryczne metody przybliżonego rozwiązywania równań nieliniowych. Twierdzenie Bolzano-Cauchy'ego. Metoda połowienia przedziału, metoda cięciw, metoda stycznych, metoda mieszana.
	W06 - Iteracyjne metody rozwiązywania układów równań nieliniowych: metoda Newtona, wielowymiarowa metoda siecznych
	W07 - Interpolacja wielomianowa: Lagrange'a i Newtona. Interpolacja wielomianowymi funkcjami sklejanymi (splajnami). Szacowanie błędu interpolacji.
	W08 - Aproksymacja średniokwadratowa i wielomianowa. Aproksymacja za pomocą funkcji sklepanych.
	W09 - Aproksymacja trygonometryczna. Szacowanie jakości aproksymacji
	W10 - Całkowanie numeryczne. Kwadratury interpolacyjne: metoda prostokątów, metoda trapezów, metoda Simpsona i metoda Romberga
	W11 - Numeryczne różniczkowanie za pomocą wzorów Lagrange'a i Newtona.
	W12 – Krzywe w matematyce. Wybrane zagadnienia modelowania krzywych płaskich.
	W13 - Metoda różnic skończonych
	W14 - Metoda elementów skończonych
	W15 - Metoda elementów brzegowych

treści programowe - laboratorium <i>[wypisane w punktach]</i>	L1 – Przykłady zapisu liczb w systemie dwójkowym i szesnastkowym, błędy numeryczne.
	L2 – Operacje na macierzach: wyznaczniki, transpozycja, znajdowanie macierzy odwrotnych, diagonalizacja, wartości własne
	L3 – Rozwiązywanie równań i układów równań macierzowych z wykorzystaniem pakietu Mathematica
	L4 – Numeryczne rozwiązywanie układów równań liniowych
	L5 – Numeryczne rozwiązywanie równań nieliniowych
	L6 – Numeryczne rozwiązywanie układów równań nieliniowych
	L7 – Przykłady rozwiązywania równań nieliniowych metodami przybliżonymi z wykorzystaniem praw fizycznych
	L8 – Przykłady zastosowania interpolacji w fizyce i technice
	L9 – Przykłady zastosowania aproksymacji w fizyce i technice
	L10 – Całkowanie numeryczne
	L11 – Różniczkowanie numeryczne
	L12 – Modelowanie krzywych płaskich,
	L13 – Przykłady zastosowania metody różnic skończonych w fizyce
	L14 – Przykłady zastosowania metody elementów skończonych w fizyce
	L15 – Kolowium

Literatura	1. Halliday D., Resnick R, Walker J. Podstawy Fizyki t. 1-5. PWN, 2005
	2. E. Majchrzak, B. Mochnecki; Metody numeryczne: podstawy teoretyczne, aspekty praktyczne, algorytmy, Wyd. Politechniki Gliwickiej, Gliwice 1998.
	3. E. Kącki, A. Małolepszy, A. Romanowicz; Metody numeryczne dla inżynierów, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź 2000.
	4. Eugene Don, Schaum's Outline of Mathematica, McGraw-Hill Education; 3 edition, 2018

Efekty uczenia się	EU1 – Student posiada wiedzę z zakresu podstaw metod numerycznych
	EU2 – Student potrafi stosować podstawowe metody numeryczne do rozwiązywania problemów fizycznych
	EU3 – Student zna podstawowe prawa fizyki i potrafi przedstawić ich matematyczny zapis
	EU4 – Student potrafi przygotować program do rozwiązywania podstawowych problemów z zastosowaniem metod numerycznych

Narzędzia dydaktyczne	1. Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych
	2. Laboratorium komputerowe
	3. Pakiet programu Wolfram Mathematica

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	F1. Ocena samodzielnego przygotowania się do zajęć laboratoryjnych
	F2. Ocena samodzielnego sporządzenia programu w Wolfram Mathematica
	P1. Kolokwium zaliczeniowe na podstawie wiedzy z wykładów i laboratorium

Nakład pracy studenta: *ECTS*

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	15	0.6
Samodzielne studiowanie wykładów		
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	15	0.6
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	5	0.2
Przygotowanie programu	10	0.4

Przygotowanie do kolokwium	5	0.2
Konsultacje		
Kolowium		
Łączny nakład pracy studenta, godz.	50	2

Informacje uzupełniające:	
<i>Prezentacje do zajęć dostępne na stronie</i>	
<i>Godziny konsultacji dostępne ...</i>	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01 K_W03	C1	W1-W14	P1
EU 2	K_U04	C2	W15	P1, F1
EU 3	K_W05 K_U04	C3	L01-L15	F2
EU 4	K_U09	C3	L01-L15	F1
EU 5				
EU 6				

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
Student posiada wiedzę z zakresu podstaw metod numerycznych	Nie zna podstaw metod numerycznych	posiada fragmentaryczną wiedzę z podstaw metod numerycznych	posiada wiedzę z zakresu podstaw metod numerycznych	posiada usystematyzowaną wiedzę z zakresu podstaw metod numerycznych
EU 2				
Student potrafi stosować podstawowe metody numeryczne do rozwiązywania problemów fizycznych	Nie potrafi zastosować podstawowych metod numerycznych do rozwiązywania problemów fizycznych	potrafi zastosować podstawowych metod numerycznych do rozwiązywania problemów fizycznych	potrafi częściowo zastosować podstawowych metod numerycznych do rozwiązywania problemów fizycznych	posiada szerokie umiejętności w zastosowaniu metod numerycznych do rozwiązywania problemów fizycznych
EU 3				
Student zna podstawowe prawa i zjawiska fizyki i potrafi przedstawić ich matematyczny zapis	Nie zna podstawowych praw i zjawisk fizycznych i nie potrafi przedstawić ich matematycznego opisu	Posiada fragmentaryczną wiedzę o podstawowych prawach i zjawiskach fizycznych i częściowo potrafi przedstawić ich matematycznego opisu	zna podstawowe prawa i zjawiska fizyczne i potrafi przedstawić ich matematycznego opisu	Ma szeroką wiedzę z zakresu praw i zjawisk fizycznych oraz potrafi szczegółowo przedstawić ich matematyczny opis
EU 4				
Student potrafi przygotować program do rozwiązywania podstawowych problemów z zastosowaniem metod numerycznych	Nie potrafi wykorzystać pakietu Mathematica do rozwiązywania podstawowych problemów z zastosowaniem metod numerycznych	potrafi częściowo wykorzystać pakietu Mathematica do rozwiązywania podstawowych problemów z zastosowaniem metod numerycznych	potrafi wykorzystać pakietu Mathematica do rozwiązywania podstawowych problemów z zastosowaniem metod numerycznych	Posiada szerokie umiejętności wykorzystania pakietu Mathematica do rozwiązywania podstawowych problemów z zastosowaniem metod numerycznych
EU 5				
EU 6				

EU 7				

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Seminarium dyplomowe		FT_S_II_PK_B_61
FT	<i>Diploma seminar</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
III	Wykład		1
Studia stopnia:	Seminarium	30	
Drugiego	Ćwiczenia		Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Stacjonarne	Laboratorium		
	Projekt		Zaliczenie

Prowadzący:	Dr hab. Katarzyna Błoch
--------------------	-------------------------

Cele przedmiotu:	<i>krótki opis</i>
------------------	--------------------

C1- Wyrobienie wśród studentów umiejętności zdobywania informacji w języku polskim i obcym

C2- Opanowanie umiejętności tworzenia prezentacji multimedialnej

C3- Opanowanie umiejętności analizowania, przetwarzania informacji i wyciągnięcia wniosków

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:

1. Podstawowa wiedza z tematyki pracy dyplomowej
2. Umiejętność obsługi niektórych pakietów programowania
3. Umiejętność przygotowania prezentacji multimedialnej – obsługa programu Power Point

treści programowe - seminarium	S1-S4 – Zapoznanie studentów z zasadami pisania pracy magisterskiej
	S5-S30 - Studenci przygotowują ustne wystąpienia na temat realizowanej pracy magisterskiej

Literatura	1. Opis programu Power Point
	2. Formatka pracy dyplomowej: http://www.fizyka.wip.pcz.pl/index.php/dla-studentow/pliki-do-pobrania/
	3. Szablon prezentacji na obronę http://www.fizyka.wip.pcz.pl/index.php/dla-studentow/pliki-do-pobrania/

Efekty uczenia się	EU1- potrafi zdobywać informacje na dany temat w języku polskim i obcym
	EU2- potrafi przygotować zaawansowaną prezentację multimedialną
	EU3- potrafi przetwarzać, analizować informacje oraz wyciągać wnioski

Narzędzia dydaktyczne	1. komputer z rzutnikiem i zainstalowanym oprogramowaniem Power Point
-----------------------	-----------------------------------------------------------------------

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	F1. Ocena samodzielnego przygotowania prezentacji
	F2. Ocena aktywności na wystąpienia kolegów
	F3. Ocena argumentacji stanowiska i wyciągnięcia wniosków
	P1. Ocena końcowa na zaliczenie z seminarium

Nakład pracy studenta:	<i>ECTS</i>
------------------------	-------------

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
-------------------------	----------------------	-------------

Udział w wykładach /kontaktowe/	30	1
Samodzielne studiowanie wykładów		
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/		
Samodzielne przygotowanie do seminarium	10	
Przygotowanie projektu		
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	4	
Konsultacje	1	
Egzamin		
Łączny nakład pracy studenta, godz.	45	1

Informacje uzupełniające:	
Prezentacje do zajęć dostępne na stronie	
Godziny konsultacji dostępne ...	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_U06	C1	S1-S30	F1,F2.F3
EU 2	K_U06 K_U08	C2	S1-S30	F2,F3
EU 3	K_U06 K_U08	C3	S1-S30	P1

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
potrafi zdobywać informacje na dany temat w języku polskim i obcym	Student nie potrafi zdobywać informacje na dany temat w języku polskim i obcym	Student potrafi zdobywać informacje na dany temat w języku polskim i obcym	Student potrafi zdobywać informacje na dany temat w języku polskim i obcym	Student potrafi zdobywać informacje na dany temat w języku polskim i obcym
EU 2				
potrafi przygotować zaawansowaną prezentację multimedialną	Student nie potrafi przygotować prezentacji multimedialnej	Student potrafi przygotować prezentację multimedialną	Student potrafi przygotować zaawansowaną prezentację multimedialną	Student potrafi przygotować zaawansowaną prezentację multimedialną
EU 3				
potrafi przetwarzać, analizować informacje oraz wyciągać wnioski	Student nie potrafi przetwarzać, analizować informacji oraz wyciągać wnioski	Student częściowo potrafi przetwarzać, analizować informacji oraz wyciągać wnioski	Student potrafi przetwarzać, analizować informacji oraz wyciągać wnioski	Student potrafi przetwarzać, analizować informacji oraz wyciągać wnioski

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Anatomia i fizjologia wzroku		FT_S_II_PK_B_64
FT	<i>Anatomy and physiology of vision</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
I	Wykład	15	2
Studia stopnia:	Seminarium		Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Drugiego	Ćwiczenia		
Stacjonarne	Laboratorium		
	Projekt		Egzamin

Prowadzący:	Dr n. med. Krzysztof Muskalski
--------------------	--------------------------------

Cele przedmiotu:	<i>krótki opis</i>
C1- Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami z anatomii i fizjologii wzroku. Po zakończeniu nauki w ramach tego przedmiotu student powinien znać budowę i zasadę funkcjonowania układu wzrokowego.	
C2- Opanowanie przez studentów procesu gromadzenia danych, ich przetwarzania, interpretacji.	

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:
Student zna podstawy biologii i fizyki.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W1- Anatomia i fizjologia narządu wzroku – wprowadzenie
	W2- Embriologia i rozwój narządu wzroku
	W3- Oczodół, brwi, powieki i układ łzowy
	W4- Spojówka
	W5- Nadtwardówka i twardówka
	W6- Rogówka
	W7- Mięśnie zewnętrzne gałki ocznej
	W8- Przednia i tylna komora oka
	W9- Odcinek tylny gałki ocznej
	W10- Droga wzrokowa
	W11- Unerwienie, układ krwionośny i limfatyczny
	W12- Optyka fizjologiczna

treści programowe - ćwiczenia <i>[wypisane w punktach]</i>	

Literatura	1. Al Lens, Sheila Coyne Nemeth, Janice K. Ledford. Anatomia i fizjologia narządu wzroku. Górnicki Wydawnictwo Medyczne 2010

Efekty uczenia się	EU1- Student ma podstawową wiedzę z zakresu anatomii i fizjologii wzroku.
	EU2- Student potrafi wyszukiwać, przetwarzać i przekazywać informacje
	EU3- Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2.
	3.

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	F1. Ocena samodzielnego przygotowania się do wykładów
	P1. Egzamin

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	15	1
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,25
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	0	
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Przygotowanie projektu	0	
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	15	0,75
Konsultacje	0	
Egzamin	10	0,5
Łączny nakład pracy studenta, godz.	50	2

Informacje uzupełniające:	
Prezentacje do zajęć dostępne na stronie	
Godziny konsultacji dostępne ...	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01 K_W03	C1	W	F1,P1
EU 2	K_U13	C1	W	F1, P1
EU 3	K_K01 K_K05	C3	W	F1, P1

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
Student ma podstawową wiedzę z zakresu anatomii i fizjologii wzroku	Student nie posiada wiedzy z zakresu anatomii i fizjologii wzroku	Student posiada powierzchowną wiedzę z zakresu anatomii i fizjologii wzroku	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu anatomii i fizjologii wzroku	Student posiada uporządkowaną podstawową wiedzę z zakresu anatomii i fizjologii wzroku
EU 2				
Student potrafi wyszukiwać, przetwarzać i przekazywać informacje	Student nie potrafi wyszukiwać, przetwarzać i przekazywać informacje	Student nie potrafi wyszukiwać, przetwarzać i przekazywać informacje, zadania te wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie potrafi wyszukiwać, przetwarzać i przekazywać informacje	Student swobodnie potrafi wyszukiwać, przetwarzać i przekazywać informacje
EU 3				
Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	Student nie rozumie potrzeby uczenia się przez całe życie - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	Student nie rozumie potrzeby uczenia się przez całe życie - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, zadania te wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	Student w pełni rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Patologia układu widzenia		FT_S_II_PK_B_65
FT	<i>Pathology of the vision system</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
I	Wykład	30	2
Studia stopnia:	Seminarium		
Drugiego	Ćwiczenia		Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Stacjonarne	Laboratorium		
	Projekt		
			zaliczenie

Prowadzący:	Dr n. med. Krzysztof Muskalski
--------------------	--------------------------------

Cele przedmiotu:	<i>krótki opis</i>
-------------------------	--------------------

C1- Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami z zakresu patologii układu widzenia.

C2- Opanowanie przez studentów procesu gromadzenia danych, ich przetwarzania, interpretacji.

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:

Student zna podstawy anatomii, biologii i fizyki.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W1- Wprowadzenie do patologii układu widzenia.
	W2- Wybrane zagadnienia z okulistyki dziecięcej i prenatalnej.
	W3- Spojówka: wrodzone anomalie, zapalenia, zwyrodnienia, nowotwory
	W4- Rogówka: wrodzone anomalie, zapalenia, zwyrodnienia i dystrofie, złogi barwnika, nowotwory
	W5- Patologie przedniej komory i utkania beleczkowego
	W6- Twardówka: wrodzone anomalie, zapalenia, zwyrodnienia, nowotwory
	W7- Patologie soczewki
	W8- Patologie ciała szklanego
	W9- Patologie błony naczyniowej i siatkówki
	W10- Patologie powiek i oczodołu
	W11- Patologie nerwu wzrokowego i drogi wzrokowej
	W12- Badanie narządu wzroku: badanie ostrości wzroku, badanie refrakcji i pola widzenia, badania ultrasonograficzne i elektrofizjologiczne, oftalmoskopia i tonometria.

treści programowe - ćwiczenia <i>[wypisane w punktach]</i>	

Literatura	1. Al Lens, Sheila Coyne Nemeth, Janice K. Ledford. Anatomia i fizjologia narządu wzroku. Górnicki Wydawnictwo Medyczne 2010
	2. Stanisław Konturek "Fizjologia człowieka" tom IV - Neurofizjologia; Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego; Kraków 1998
	3. Niżankowska M. A. Podstawy okulistyki. Wrocław 2000, wyd. 2 Volumes.

Efekty uczenia się	EU1- Student ma podstawową wiedzę z zakresu patologii układu widzenia.
	EU2- Student potrafi wyszukiwać, przetwarzać i przekazywać informacje
	EU3- Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
-----------------------	-----------------------------

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	F1. Ocena samodzielnego przygotowania się do wykładu
	P1. Kolokwium zaliczeniowe

Nakład pracy studenta: ECTS

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	30	1,2
Samodzielne studiowanie wykładów	5	0,2
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	0	
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Przygotowanie projektu	0	
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	10	0,4
Konsultacje	5	0,2
Egzamin		
Łączny nakład pracy studenta, godz.	50	2

Informacje uzupełniające:	
Prezentacje do zajęć dostępne na stronie	
Godziny konsultacji dostępne ...	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W02 K_W03 K_W04	C1	W	F1, P1
EU 2	K_U03 K_U06 K_U13	C1	W	F1, P1
EU 3	K_K01 K_K05	C2	W	F1, P1

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
Student ma podstawową wiedzę z zakresu patologii układu widzenia.	Student nie posiada wiedzy z zakresu patologii układu widzenia.	Student posiada powierzchowną wiedzę z zakresu patologii układu widzenia.	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu patologii układu widzenia.	Student posiada uporządkowaną podstawową wiedzę z zakresu patologii układu widzenia.
EU 2				
Student potrafi wyszukiwać, przetwarzać i przekazywać informacje	Student nie potrafi wyszukiwać, przetwarzać i przekazywać informacje	Student nie potrafi wyszukiwać, przetwarzać i przekazywać informacje, zadania te wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie potrafi wyszukiwać, przetwarzać i przekazywać informacje	Student swobodnie potrafi wyszukiwać, przetwarzać i przekazywać informacje
EU 3				
Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	Student nie rozumie potrzeby uczenia się przez całe życie - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	Student nie rozumie potrzeby uczenia się przez całe życie - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, zadania te wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	Student w pełni rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
EU 4				
EU 5				
EU 6				
EU 7				

--	--	--	--	--

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Optometria I		FT_S_II_PK_B_66
FT	<i>Optometry</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
I	Wykład	15	4
Studia stopnia:	Seminarium		
Drugiego	Ćwiczenia		Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Stacjonarne	Laboratorium	30	
	Projekt		Egzamin

Prowadzący:	Mgr Marcin Gacek
--------------------	------------------

Cele przedmiotu:	<i>krótki opis</i>
C1 -Przekazanie studentom wiedzy w zakresie metod i technik badań narządu wzroku.	
C2 -Opanowanie przez studentów obsługi nowoczesnych urządzeń diagnostycznych narządu wzroku.	
C3 -Opanowanie przez studentów procesu gromadzenia danych, ich przetwarzania, interpretacji i przedstawienia wyników w postaci raportu.	

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wiedza z podstaw fizyki. 2. Wiedza i umiejętności z podstaw fizyki optyki. 3. Umiejętność sporządzania pisemnych raportów z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W1 - Wykład wprowadzający. Zadania i możliwości optometrysty. Model oka zredukowanego. Układ wzrokowy od oka do mózgu
	W2 -Zdolność rozdzielcza, tablice optotypów, optyczna funkcja przenoszenia. Ostrość widzenia i jej miary: ułamek Snellena, MAR, logMAR, ; tablice ostrości
	W 3 – Funkcja wrażliwości na kontrast, testy i procedury badania wrażliwości na kontrast. Rodzaje testów i tablic do badania ostrości wzroku: rodzaje, zasady budowy, warunki badania
	W 4 – Pojęcie refrakcji. Podstawowe wady refrakcji. Anizometropia. Ambliopia.
	W 5 – Nadwzroczność: określanie, objawy, przyczyny, rozwój
	W 6 – Krótkowzroczność: określanie, objawy, przyczyny, rozwój
	W 7 – Niezborność: określanie, objawy, przyczyny, rozwój
	W 8 – Mechanizm akomodacji. Prezbiopia
	W 9 – Wywiad z pacjentem – jego rola i zasady przeprowadzania.
	W 10 – Egzamin.

treści programowe - ćwiczenia <i>[wypisane w punktach]</i>	L. 1 – Pomiar podmiotowy refrakcji oka przy zastosowaniu metody zamglenia za pomocą kasety okulistycznej i oprawy probierczej
	L.2 -Pomiar podmiotowy refrakcji oka przy zastosowaniu metody zamglenia za pomocą foroptera

	L.3 Pomiar podmiotowy refrakcji oka przy zastosowaniu metody Dondersa za pomocą kasety okulistycznej i oprawy probierczej
	L. 4 – Pomiar podmiotowy refrakcji oka przy zastosowaniu metody Dondersa za pomocą foroptera
	L. 5 – Uściślanie cylindra podczas procedury wyznaczania refrakcji podmiotowej, jednoocznej za pomocą cylindra skrzyżowanego Jacksona
	L. 6 – Uściślanie cylindra w stanie zamglenia podczas procedury wyznaczania refrakcji podmiotowej, jednoocznej
	L. 7 – Wyznaczanie astygmatyzmu rogówki za pomocą oftalmometru
	L. 8 – Pomiar przedmiotowy refrakcji oka i rogówki za pomocą autokeratorefraktometru. Pomiar szerokości źrenicy oka do doboru soczewek kontaktowych.
	L. 9 – Wyznaczanie balansu obuocznego – równowagi obuocznej bez zamglenia lub przy małym zamgleniu
	L. 10 – Wyznaczanie balansu obuocznego – równowagi obuocznej przy użyciu testu dwubarwnego

Literatura	1. Korekcja wad wzroku- procedury badania refrakcji Andrzej Styszyński
	2. Optometria Theodore Grosvenor

Efekty uczenia się	EU1- posiada wiedzę z zakresu nowoczesnych metod i technik badań narządu wzroku,
	EU2- potrafi dostosować metodę pomiarową do konkretnej sytuacji badawczej,
	EU3- potrafi obsługiwać nowoczesne układy aparatury pomiarowej służącej do diagnostyki układu wzrokowego
	EU4- potrafi pracować indywidualnie i zespołowo.

Narzędzia dydaktyczne	1. Kasetka okulistyczna
	2. Foropter
	3. Autokeratorefraktometr

Ocena (F–FORMUJĄCA, P–PODSUMOWUJĄCA):	F1. Ocena samodzielnego przygotowania się do ćwiczeń laboratoryjnych
	F2. Ocena samodzielnego przygotowania ćwiczeń laboratoryjnych
	P1. Kolokwium zaliczeniowe
	P2. Egzamin

Nakład pracy studenta:

ECTS

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,4
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	30	1,2
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	25	1
Przygotowanie projektu		
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	15	0,6
Konsultacje		
Egzamin	5	0,2
Łączny nakład pracy studenta, godz.	100	4

Informacje uzupełniające:	
<i>Prezentacje do zajęć dostępne na stronie</i>	
<i>Godziny konsultacji dostępne ...</i>	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01	C1 , C2	W , L	F1 , F2 , P1 , P2
EU 2	K_U02	C1 , C2	W , L	F1 , F2 , P1 , P2
EU 3	K_U07	C1 , C2	W , L	F1 , F2 , P1 , P2
EU 4	K_K05	C3	W , L	

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
posiada wiedzę z zakresu nowoczesnych metod i technik badań narządu wzroku,	Student nie posiada wiedzy z zakresu nowoczesnych metod i technik badań narządu wzroku	Student posiada powierzchowną wiedzę z zakresu nowoczesnych metod i technik badań narządu wzroku	Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu nowoczesnych metod i technik badań narządu wzroku	Student posiada uporządkowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu nowoczesnych metod i technik badań narządu wzroku
EU 2				
potrafi dostosować metodę pomiarową do konkretnej sytuacji badawczej,	Student nie potrafi dostosować metody pomiarowej do żadnej ze spotykanych sytuacji badawczych	Student potrafi dostosować metodę pomiarową do niektórych ze spotykanych sytuacji badawczych	Student potrafi dostosować metodę pomiarową do większości ze spotykanych sytuacji badawczych	Student potrafi dostosować metodę pomiarową do wszystkich spotykanych sytuacji badawczych
EU 3				
potrafi obsługiwać nowoczesne układy aparatury pomiarowej służącej do diagnostyki układu wzrokowego	Student nie potrafi obsługiwać nowoczesnych układów aparatury pomiarowej służącej do diagnostyki układu wzrokowego	Student potrafi obsługiwać niektóre nowoczesne układy aparatury pomiarowej służącej do diagnostyki układu wzrokowego	Student potrafi obsługiwać nowoczesne układy aparatury pomiarowej służącej do diagnostyki układu wzrokowego	Student potrafi obsługiwać większość nowoczesnych układów aparatury pomiarowej służącej do diagnostyki układu wzrokowego
EU 4				
potrafi pracować indywidualnie i zespołowo.	Student potrafi pracować indywidualnie i zespołowo	Student potrafi pracować indywidualnie i zespołowo	Student potrafi pracować indywidualnie i zespołowo	Student potrafi pracować indywidualnie i zespołowo

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Optometria II		FT_S_II_PK_B_68
FT	<i>Optometry II</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
II	Wykład	15	4
Studia stopnia:	Seminarium		
Drugiego	Ćwiczenia		Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Stacjonarne	Laboratorium	30	
	Projekt		Egzamin

Prowadzący:	Mgr Marcin Gacek
--------------------	------------------

Cele przedmiotu:	<i>krótki opis</i>
C1- Przekazanie studentom wiedzy w zakresie metod i technik badań narządu wzroku.	
C2- Opanowanie przez studentów obsługi nowoczesnych urządzeń diagnostycznych narządu wzroku.	
C3- Opanowanie przez studentów procesu gromadzenia danych, ich przetwarzania, interpretacji i przedstawienia wyników w postaci raportu.	

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wiedza z podstaw fizyki. 2. Wiedza i umiejętności z podstaw fizyki optyki. 3. Umiejętność sporządzania pisemnych raportów z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W1- Wykład wprowadzający. Badania przesiewowe pola widzenia – perymetria, testy Amslera.
	W2- 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.
	W 3– Biomikroskopia z lampą szczelinową – ocena przedniego odcinka oka.
	W 5 – Ruchy gałek ocznych, ich rodzaje i rola w procesie widzenia.
	W 6 – Wstęp do widzenia obuocznego – stan prawidłowy, forie, metodyka badań.
	W 7 – Postępowanie i korekcja wzroku w przypadku pacjenta słabowidzącego.
	W 8 – Postępowanie z pacjentem – procedury. Terapia wzrokowa.
	W 9 – Kolokwium zaliczeniowe
W 10 – Egzamin.	

treści programowe - ćwiczenia <i>[wypisane w punktach]</i>	L. 1 – Przesiewowe badanie pola widzenia przy pomocy Testu Amslera. Badanie pola widzenia przy pomocy perymetru – wybór z sześciu strategii badań plus przesiewowa dla kierowców
	L.2 – 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.
	L.3 –4 Obserwacja rogówki przy użyciu lampy szczelinowej przy zastosowaniu oświetlenia pośredniego. Obserwacja rogówki przy użyciu lampy szczelinowej przy zastosowaniu oświetlenia bezpośredniego w wąskiej i szerokiej szczelinie.

	L. 5 – Ruchy gałek ocznych, ich rodzaje i rola w procesie widzenia.
	L. 6 – Wstęp do widzenia obuocznego – stan prawidłowy, forie,
	L. 7 – Omówienie rodzajów oraz procedur doboru pomocy dla słabowidzących
	L. 8 – Postępowanie z pacjentem – procedury. Terapia wzrokowa. Omówienie testów
	L. 9 – kolokwium zaliczeniowe

Literatura	1. Korekcja wad wzroku- procedury badania refrakcji Andrzej Styszyński
	2. Optometria Theodore Grosvenor

Efekty uczenia się	EU1- posiada wiedzę z zakresu nowoczesnych metod i technik badań narządu wzroku,
	EU2- potrafi dostosować metodę pomiarową do konkretnej sytuacji badawczej,
	EU3- potrafi obsługiwać nowoczesne układy aparatury pomiarowej służącej do diagnostyki układu wzrokowego
	EU4- potrafi pracować indywidualnie i zespołowo.

Narzędzia dydaktyczne	1. Kasetta okulistyczna
	2. Forofter
	3. Autokeratorefraktometr

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	F1. Ocena samodzielnego przygotowania się do ćwiczeń laboratoryjnych
	F2. Ocena samodzielnego przygotowania ćwiczeń laboratoryjnych
	P1. Kolokwium zaliczeniowe
	P2. Egzamin

Nakład pracy studenta: _____ ECTS

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne studiowanie wykładów	15	0,6
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	30	1,2
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	20	0,8
Przygotowanie projektu		
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	10	0,4
Konsultacje	5	0,2
Egzamin	5	0,2
Łączny nakład pracy studenta, godz.	100	4

Informacje uzupełniające:	
Prezentacje do zajęć dostępne na stronie	
Godziny konsultacji dostępne ...	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01	C1 , C2	W , L	F1 , F2 , P1 , P2
EU 2	K_U02	C1 , C2	W , L	F1 , F2 , P1 , P2
EU 3	K_U07	C1 , C2	W , L	F1 , F2 , P1 , P2
EU 4	K_K05	C3	W , L	

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
posiada wiedzę z zakresu nowoczesnych metod i technik badań narządu wzroku,	Student nie posiada wiedzy z zakresu nowoczesnych metod i technik badań narządu wzroku	Student posiada powierzchowną wiedzę z zakresu nowoczesnych metod i technik badań narządu wzroku	Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu nowoczesnych metod i technik badań narządu wzroku	Student posiada uporządkowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu nowoczesnych metod i technik badań narządu wzroku
EU 2				
potrafi dostosować metodę pomiarową do konkretnej sytuacji badawczej,	Student nie potrafi dostosować metody pomiarowej do żadnej ze spotykanych sytuacji badawczych	Student potrafi dostosować metodę pomiarową do niektórych ze spotykanych sytuacji badawczych	Student potrafi dostosować metodę pomiarową do większości ze spotykanych sytuacji badawczych	Student potrafi dostosować metodę pomiarową do wszystkich spotykanych sytuacji badawczych
EU 3				
potrafi obsługiwać nowoczesne układy aparatury pomiarowej służącej do diagnostyki układu wzrokowego	Student nie potrafi obsługiwać nowoczesnych układów aparatury pomiarowej służącej do diagnostyki układu wzrokowego	Student potrafi obsługiwać niektóre nowoczesne układy aparatury pomiarowej służącej do diagnostyki układu wzrokowego	Student potrafi obsługiwać nowoczesne układy aparatury pomiarowej służącej do diagnostyki układu wzrokowego	Student potrafi obsługiwać większość nowoczesnych układów aparatury pomiarowej służącej do diagnostyki układu wzrokowego
EU 4				
potrafi pracować indywidualnie i zespołowo.	Student potrafi pracować indywidualnie i zespołowo	Student potrafi pracować indywidualnie i zespołowo	Student potrafi pracować indywidualnie i zespołowo	Student potrafi pracować indywidualnie i zespołowo

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Widzenie obuoczne		FT_S_II_PK_B_69
FT	<i>Binocular vision</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
III	Wykład	15	3
Studia stopnia:	Seminarium		
Drugiego	Ćwiczenia		Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Stacjonarne	Laboratorium	30	
	Projekt		

Prowadzący:	Mgr Marcin Gacek
--------------------	------------------

Cele przedmiotu:	<i>krótki opis</i>
------------------	--------------------

C1- Zapoznanie studentów z mechanizmem widzenia przestrzennego, formami badania jakości widzenia oraz występującymi wadami

C2- Wyrobienie umiejętności badania jakości widzenia obuocznego

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:

1. Wiedza z podstaw fizjologii widzenia oraz anatomii mięśni okołoruchowych gałki ocznej
2. Wiedza z zakresu testów widzenia obuocznego oraz ich interpretacja

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W1- Mechanizm widzenia obuocznego
	W2- Podstawy prawidłowego widzenia obuocznego
	W 3– Fuzja
	W 4- Fiksacja
	W 5 – Dysparacja
	W 6 – Percepcja
	W 7- Stereopsja
	W 8- Forie
	W 9 – Kolokwium zaliczeniowe
	W 10 – Egzamin

treści programowe - ćwiczenia <i>[wypisane w punktach]</i>	L. 1 – Badanie forii za pomocą testu przesłaniania
	L.2- Przeprowadzanie testu Muchy
	L.3 ćwiczenia z zakresu widzenia obuocznego za pomocą spolaryzowanego testu czerwono zielonego
	L. 4 – ćwiczenia z zakresu widzenia obuocznego za pomocą spolaryzowanego testu trzech linii
	L. 5 – Ruchy gałek ocznych, ich rodzaje i rola w procesie widzenia.
	L. 6 – Wstęp do widzenia obuocznego – stan prawidłowy, forie,
	L. 7 – kolokwium zaliczeniowe
	L. 8 - Egzamin

Literatura	1. Korekcja wad wzroku- procedury badania refrakcji Andrzej Styszyński
	2. Optometria Theodore Grosvenor
	3. Optyka i korekcja wad wzroku J. Bartkowska,

Efekty uczenia się	EU1- posiada wiedzę z zakresu nowoczesnych metod i technik badań narządu wzroku,
	EU2- potrafi dostosować metodę pomiarową do konkretnej sytuacji badawczej,
	EU3- potrafi obsługiwać nowoczesne układy aparatury pomiarowej służącej do diagnostyki układu wzrokowego
	EU4- potrafi pracować indywidualnie i zespołowo.

Narzędzia dydaktyczne	1. Kasety okulistyczne
	2. Foropter
	3. Autokeratorefraktometr
	4. Rzutnik optotypów
	5. Testy widzenia stereopsyjnego do blizy

Ocena (F–FORMUJĄCA, P–PODSUMOWUJĄCA):	F1. Ocena samodzielnego przygotowania się do ćwiczeń laboratoryjnych
	F2. Ocena samodzielnego przygotowania ćwiczeń laboratoryjnych
	P1. Kolokwium zaliczeniowe
	P2. Egzamin

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,4
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	30	1,2
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	5	0,2
Przygotowanie projektu		
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	15	0,2
Konsultacje		
Egzamin		
Łączny nakład pracy studenta, godz.	75	3

Informacje uzupełniające:	
Prezentacje do zajęć dostępne na stronie	
Godziny konsultacji dostępne	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01	C1 , C2	W , L	F1 , F2 , P1 , P2
EU 2	K_U02	C1 , C2	W , L	F1 , F2 , P1 , P2
EU 3	K_U07	C1 , C2	W , L	F1 , F2 , P1 , P2
EU 4	K_K05	C3	W , L	

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
posiada wiedzę z zakresu nowoczesnych metod i technik badań narządu wzroku,	nie posiada wiedzy z zakresu fizjologii widzenia obuocznego	posiada częściową wiedzę z zakresu fizjologii widzenia obuocznego	posiada podstawową wiedzę z zakresu fizjologii widzenia obuocznego	posiada szeroką wiedzę z zakresu fizjologii widzenia obuocznego
EU 2				
potrafi dostosować metodę pomiarową do konkretnej sytuacji badawczej,	nie posiada wiedzy z zakresu wad widzenia obuocznego	posiada częściową wiedzę z zakresu wad widzenia obuocznego	posiada podstawową wiedzę z zakresu wad widzenia obuocznego	posiada szeroką wiedzę z zakresu wad widzenia obuocznego
EU 3				
potrafi obsługiwać nowoczesne układy aparatury pomiarowej służącej do diagnostyki układu wzrokowego	nie potrafi przeprowadzić testy sprawdzające poprawność widzenia przestrzennego i ocenić na ich podstawie stopień jakości widzenia obuocznego	potrafi przeprowadzić niektóre testy sprawdzające poprawność widzenia przestrzennego i ocenić na ich podstawie stopień jakości widzenia obuocznego	potrafi przeprowadzić testy sprawdzające poprawność widzenia przestrzennego i częściowo ocenić stopień jakości widzenia obuocznego	potrafi przeprowadzić testy sprawdzające poprawność widzenia przestrzennego i w pełni ocenić na ich podstawie stopień jakości widzenia obuocznego
EU 4				
potrafi pracować indywidualnie i zespołowo.	Student potrafi pracować indywidualnie i zespołowo	Student potrafi pracować indywidualnie i zespołowo	Student potrafi pracować indywidualnie i zespołowo	Student potrafi pracować indywidualnie i zespołowo

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Neurofizjologia Wzroku		FT_S_II_PK_B_70
FT	<i>Vision of Neurophysiology</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
II	Wykład	15	1
Studia stopnia:	Seminarium		Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Drugiego	Ćwiczenia		
Stacjonarne	Laboratorium		
	Projekt		zaliczenie

Prowadzący: Dr n. med. Krzysztof Muskalski

Cele przedmiotu: *krótki opis*

C1- Zapoznanie studenta z podstawami neurofizjologii wzroku

C2- Opanowanie przez studentów procesu gromadzenia danych, ich przetwarzania, interpretacji.

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:

Student zna podstawy anatomii i fizjologii narządu wzroku oraz okulistyki

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W1- Widzenie obuoczne
	W2- Optyka fizjologiczna
	W3- Wady refrakcji
	W4- Droga wzrokowa - Anatomia, Fizjologia
	W5- Unerwienie
	W6- Właściwości optyczne oka
	W7- Siatkówka
	W8- Adaptacja oka do światła i ciemności
	W9- Pola recepcyjne komórek zwojowych siatkówki
	W10- Widzenie barw
	W11- Okolice wzrokowe kory mózgu
	W12- Reagowanie układu wzrokowego na wzorce bodźców
	W13- Pole widzenia
	W14- Ruchy gałek ocznych
	W15- Unerwienie wegetatywne oka
	W16- przykazań - prezentacja pacjentów

treści programowe - ćwiczenia <i>[wypisane w punktach]</i>	

Literatura	1. Niżankowska M. A. Podstawy okulistyki. Wrocław 2000, wyd. 2 Volumed.
	2. Kliniczna farmakologia okulistyczna wyd. II, red. M.E. Prost, R. Jachowicz, J.Z. Nowak, 2016

Efekty uczenia się	EU1- Student zna teorie neurofizjologiczne wzroku
	EU2- Student potrafi wyszukiwać, przetwarzać i przekazywać informacje
	EU3- Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2.

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	F1. Ocena samodzielnego przygotowania się do wykładów
	P1. Kolokwium zaliczeniowe

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne studiowanie wykładów	5	0,2
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	0	
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Przygotowanie projektu	0	
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	5	0,2
Konsultacje	0	
Egzamin		
Łączny nakład pracy studenta, godz.	25	1

Informacje uzupełniające:	
Prezentacje do zajęć dostępne na stronie	
Godziny konsultacji dostępne ...	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W02 K_W03	C1	W	F1,P1
EU 2	K_U02 K_U03	C2	W	F1P1
EU 3	K_K02 K_K05		W	

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
Student zna teorie neurofizjologiczne wzroku	Student nie opanował teorie neurofizjologiczne wzroku	Student częściowo opanował teorie neurofizjologiczne wzroku	Student opanował ogólne teorie neurofizjologiczne wzroku	Student opanował w szerokim zakresie ogólne teorie neurofizjologiczne wzroku
EU 2				
Student potrafi wyszukiwać, przetwarzać i przekazywać informacje	Student nie potrafi wyszukiwać, przetwarzać i przekazywać informacje	Student nie potrafi wyszukiwać, przetwarzać i przekazywać informacje, zadania te wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie potrafi wyszukiwać, przetwarzać i przekazywać informacje	Student swobodnie potrafi wyszukiwać, przetwarzać i przekazywać informacje
EU 3				
Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	Student nie rozumie potrzeby uczenia się przez całe życie - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	Student nie rozumie potrzeby uczenia się przez całe życie - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, zadania te wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	Student w pełni rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Słabowidzenie i rehabilitacja układu wzroku		FT_S_II_PK_B_71
FT	<i>Low Vision and Rehabilitation</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
IV	Wykład	15	1
Studia stopnia:	Seminarium		
Drugiego	Ćwiczenia		Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Stacjonarne	Laboratorium		
	Projekt		
			Zaliczenie

Prowadzący:	Mgr Marcin Gacek
--------------------	------------------

Cele przedmiotu:	<i>krótki opis</i>
C1- Przekazanie studentom wiedzy w zakresie metod i technik badań narządu wzroku.	
C2- Opanowanie przez studentów obsługi nowoczesnych urządzeń diagnostycznych narządu wzroku.	
C3- Opanowanie przez studentów procesu gromadzenia danych, ich przetwarzania, interpretacji i przedstawienia wyników w postaci raportu.	

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:
1. Wiedza z podstaw anatomii układu wzrokowego
2. Wiedza z podstaw symptomatologii chorób układu wzrokowego

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W1- Wykład wprowadzający. Badania przesiewowe pola widzenia – perymetria, testy Amslera.
	W2- Definicja słabowidzenia
	W 3– Definicja ambliopii
	W 5 – Rodzaje pomocy dla słabowidzących
	W 6 – Dobór pomocy dla słabowidzących
	W 7 – Postępowanie i korekcja wzroku w przypadku pacjenta słabowidzącego.
	W 8 – Postępowanie z pacjentem – procedury. Terapia wzrokowa.
W 9- Zaliczenie	

treści programowe - ćwiczenia <i>[wypisane w punktach]</i>	

Literatura	1. Korekcja wad wzroku- procedury badania refrakcji Andrzej Styszyński
	2. Optometria Theodore Grosvenor
	3. Okulistyka kliniczna Jacek J. Kański

Efekty uczenia się	EU1- posiada wiedzę z zakresu nowoczesnych metod i technik badań narządu wzroku,
	EU2- potrafi dostosować metodę pomiarową do konkretnej sytuacji badawczej,
	EU3- potrafi obsługiwać nowoczesne układy aparatury pomiarowej służącej do diagnostyki układu wzrokowego
	EU4- potrafi pracować indywidualnie i zespołowo.

Narzędzia dydaktyczne	1. Kasety okulistyczne
	2. Foropter
	3. Autokeratorefraktometr
	4. Lupy
	5. Okulary lunetowe

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	F1. Ocena samodzielnego przygotowania się do wykładów
	P1. Kolokwium zaliczeniowe

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne studiowanie wykładów	5	0,2
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Przygotowanie projektu		
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	5	0,2
Konsultacje		
Egzamin		
Łączny nakład pracy studenta, godz.	25	1

Informacje uzupełniające:	
Prezentacje do zajęć dostępne na stronie	
Godziny konsultacji dostępne ...	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01	C1 , C2	W , L	F1 , P1
EU 2	K_U02	C1 , C2	W , L	F1, P1
EU 3	K_U07	C1 , C2	W , L	F1, P1
EU 4	K_K05	C3	W , L	

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
posiada wiedzę z zakresu nowoczesnych metod i technik badań narządu wzroku,	Student nie posiada wiedzy z zakresu nowoczesnych metod i technik badań narządu wzroku	Student posiada powierzchowną wiedzę z zakresu nowoczesnych metod i technik badań narządu wzroku	Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu nowoczesnych metod i technik badań narządu wzroku	Student posiada uporządkowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu nowoczesnych metod i technik badań narządu wzroku
EU 2				
potrafi dostosować metodę pomiarową do konkretnej sytuacji badawczej,	Student nie potrafi dostosować metody pomiarowej do żadnej ze spotykanych sytuacji badawczych	Student potrafi dostosować metodę pomiarową do niektórych ze spotykanych sytuacji badawczych	Student potrafi dostosować metodę pomiarową do większości ze spotykanych sytuacji badawczych	Student potrafi dostosować metodę pomiarową do wszystkich spotykanych sytuacji badawczych
EU 3				
potrafi obsługiwać nowoczesne układy aparatury pomiarowej służącej do diagnostyki układu wzrokowego	Student nie potrafi obsługiwać nowoczesnych układów aparatury pomiarowej służącej do diagnostyki układu wzrokowego	Student potrafi obsługiwać niektóre nowoczesne układy aparatury pomiarowej służącej do diagnostyki układu wzrokowego	Student potrafi obsługiwać nowoczesne układy aparatury pomiarowej służącej do diagnostyki układu wzrokowego	Student potrafi obsługiwać większość nowoczesnych układów aparatury pomiarowej służącej do diagnostyki układu wzrokowego
EU 4				
potrafi pracować indywidualnie i zespołowo.	Student potrafi pracować indywidualnie i zespołowo	Student potrafi pracować indywidualnie i zespołowo	Student potrafi pracować indywidualnie i zespołowo	Student potrafi pracować indywidualnie i zespołowo

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Fizyka cienkich warstw i nanostruktur		FT_S_II_PK_D_75
FT	<i>Physics of thin layers and nanostructures</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
I	Wykład	15	2
Studia stopnia:	Seminarium	15	
Drugiego	Ćwiczenia		Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Stacjonarne	Laboratorium		
	Projekt		
			Zaliczenie

Prowadzący: Dr hab. Marcin Nabałek prof. P.Cz

Cele przedmiotu: *krótki opis*

C1- Zrozumienie właściwości, zjawisk i metod eksperymentalnych w obszarze nauki o powierzchni i cienkich warstwach

C2- Umiejętność postrzegania związków między nauką i technologią w obszarze nauki o powierzchni

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:

1. Znajomość podstaw fizyki ciała stałego w zakresie metali.
2. Struktura pasmowa, gaz elektronów swobodnych
3. Modele przewodnictwa metali

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W1- Termodynamika powierzchni, napięcie i energia powierzchniowa, równowagowy kształt kryształów
	W2- Technologia i metody ultrawysokiej próżni (UHV), podstawy kinetyczne, metody otrzymywania i pomiaru UHV
	W3- Krystalografia w dwóch wymiarach, relaksacja i rekonstrukcja, powierzchniowo czułe metody dyfrakcyjne: dyfrakcja elektronów niskoenergetycznych (LEED) i odbiciowa dyfrakcja elektronów wysokoenergetycznych (RHEED)
	W4- Spektroskopie elektronowe, analizatory i detektory elektronów, spektroskopie fotoelektronów w zakresie promieniowania X (XPS) i nadfioletu UPS, spektroskopia elektronów Auger'a, zastosowanie promieniowania synchrotronowego
	W5- Mikroskopia ze skanującą sondą, skaningowa mikroskopia i spektroskopia tunelowa (STM), mikroskopia sił atomowych (AFM), mikroskopia siły magnetycznej (MFM)
	W6- Procesy adsorpcji, adsorpcja fizyczna i chemiczna, izoterma Langmuira, reakcje powierzchniowe
	W7- Epitaksjalny wzrost warstw i nanostruktur, podstawy eksperymentalne epitaksji wiązek molekularnych (MBE), wzrost w warunkach równowagi termodynamicznej, kapilarna teoria nukleacji i kinetyka wzrostu, struktura warstwy granicznej
	W8- Struktura elektronowa i stany powierzchniowe, właściwości elektronowe w modelu „jellium” oraz w jedno- i trójwymiarowym modelu swobodnych i prawie swobodnych elektronów, struktura elektronowa powierzchni i nanostruktur półprzewodnikowych.
	W9- Analiza nanostruktur przewodzących
	W10- Transport elektryczny w nanostrukturach – tunelowanie, hopping, blokada culombowska
	W11- Wpływ temperatury na transport elektryczny

	W12- Niskowymiarowy magnetyzm, magnetyczna anizotropia powierzchniowa
	W13- Metody eksperymentalne w badaniach nanostruktur magnetycznych, prostopadłe namagnesowanie w ultracienkich warstwach
	W14- Pośrednie oddziaływanie wymienne w układach wielowarstwowych
	W15- Gigantyczny magnetoopór i jego zastosowania

treści programowe - seminarium [wypisane w punktach]	S 1- Próżnia. Metody otrzymywania i badania próżni
	S 2- Struktury powierzchni fazy skondensowanej
	S 3- Spektroskopia elektronowa
	S 4- Spektroskopia Augura
	S 5- Wzrost cienkich warstw
	S 6- Struktura elektronowa fazy skondensowanej
	S 7- Rozpraszanie elektronów na powierzchniach cienkich warstw
	S 8- Rozpylanie powierzchni
	S 9- Układy cienkowarstwowe – jak zrobić mikroprocesor?
	S 10- Nanostruktury I nanotechnologie
	S 11- Właściwości układów o wielkościach nanometrycznych
	S 12- Techniki mikroskopowe do badania układów o wielkościach nanometrycznych
	S 13- Charakterystyka nanostruktur półprzewodnikowych
	S 14- Nanomateriały magnetyczne
	S 15- Repetytorium

Literatura	Guozhong Cao – „ Nanostructures & Nanomaterials” Imperial College Press 2004 USA
	R. Farchioni , G.Grosso (Eds.) – “Organic Electronic Materials” SpringerSeries in Materials Science 2001
	M.Dragoman , D. Dragoman – „ Nanoelectronics“ , Artech House Inc.2006,USA
	Alexi Nabok – “Organic and Inorganic Nanostructures” Artech House Inc.2005,USA
	Lüth H., <i>Surfaces and Interfaces of Solid Materials</i> (Springer Study edition) Springer; 3rd ed. 1995
	Desjonqueres M. C., Spanjaard D., <i>Concepts in Surface Physics</i>, Springer Series in Surface Sciences, Springer; 2nd ed. 1996

Efekty uczenia się	EU1- student zna podstawowe zagadnienia dotyczące fizyki fazy skondensowanej oraz właściwości fizyczne cienkich warstw i nanostruktur
	EU2- student zna sposoby otrzymywania i analizy warstw powierzchniowych, cienkich warstw i nanostruktur metalicznych

Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
-----------------------	-----------------------------

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	F1. Ocena samodzielnego przygotowania się do seminarium, sposobu prezentacji
	F2. Ocena aktywności na seminarium
	P1. Ocena prezentacji.
	P2. Ocena z kolokwium zaliczeniowego

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne studiowanie wykładów	5	0,2
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne przygotowanie do seminarium	10	0,4
Przygotowanie projektu		
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu		
Konsultacje		
Kolokwium zaliczeniowe	5	0,2
Łączny nakład pracy studenta, godz.	50	2

Informacje uzupełniające:	
Prezentacje do zajęć dostępne na stronie	
Godziny konsultacji dostępne ...	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01 K_U01 K_K01	C1, C2	W1-W15 S1-S15	F1, F2 P1, P2
EU 2	K_W01 K_U01 K_K01	C1, C2	W1-W15 S1-S15	F1, F2 P1, P2

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
- student zna podstawowe zagadnienia dotyczące fizyki fazy skondensowanej oraz właściwości fizyczne cienkich warstw i nanostruktur	student nie zna zagadnień określonych w EU1	student zna ww. zagadnienia powierzchownie	student ma wiedzę na temat ww. zagadnień	student ma szczegółową wiedzę na temat ww. zagadnień
EU 2				
- student zna sposoby otrzymywania i analizy warstw powierzchniowych, cienkich warstw i nanostruktur metalicznych	student nie zna zagadnień określonych w EU1	student zna ww. zagadnienia powierzchownie	student ma wiedzę na temat ww. zagadnień	student ma szczegółową wiedzę na temat ww. zagadnień

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Materiały półprzewodnikowe i inżynieria pasmowa		FT_S_II_PK_D_76
FT	<i>Semiconductor materials and bond engineering</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
I	Wykład	30	3
Studia stopnia:	Seminarium		
Drugiego	Ćwiczenia	30	Forma zaliczenia: <i>zaliczenie</i>
Stacjonarne	Laboratorium		
	Projekt		
			Egzamin

Prowadzący: Dr Agnieszka Łukiewska aluk@wip.pcz.pl

Cele przedmiotu: *krótki opis*

C1- Poznanie zasad działania, konstrukcji i technologii elementów półprzewodnikowych

C2- Umiejętność doboru niezbędnych elementów do projektowania urządzeń opartych na technologii półprzewodnikowej

C3- Umiejętność pomiaru i interpretacji parametrów i charakterystyk układów półprzewodnikowych

C4- Opanowanie przez studentów procesu gromadzenia i przyswajania wiedzy, dotyczącej właściwości i zastosowania materiałów półprzewodnikowych. Doskonalenie umiejętności przetwarzania danych i przedstawiania ich w formie prezentacji multimedialnych

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:

Wiedza z podstaw fizyki i fizyki fazy skondensowanej. Wiedza z podstaw elektroniki. Wiedza z podstaw mechaniki kwantowej. Umiejętność wyszukiwania i opracowywania najnowszych informacji dotyczących budowy, charakterystyk i zastosowania materiałów półprzewodnikowych. Umiejętność przygotowywania i przedstawiania prezentacji multimedialnych.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W1- Elektronowa teoria przewodnictwa. Półprzewodniki a metale i izolatory
	W2- Struktury krystaliczne półprzewodników. Defekty struktury krystalicznej
	W3- Półprzewodniki samoistne i domieszkowe
	W4- Półprzewodniki typu $A^x B^y$
	W5- Fizyka złącza: teoria pasmowa, gęstość stanów, energia Fermiego
	W6- Zjawisko Halla, liczba elektronów w paśmie. Ruchliwość i rozpraszanie nośników ładunków. Modyfikacja szerokości przerwy energetycznej. Hallotrony
	W7- Efekty termiczne i termoelektryczne
	W8- Elementy półprzewodnikowe: termistory, diody: pojemność złącza (warikapy, waraktory) diody specjalne: diody tunelowe, diody Zenera, diody Gunna, diody Schotkiego
	W9- Elementy półprzewodnikowe: termistory, diody: pojemność złącza (warikapy, waraktory) diody specjalne: diody tunelowe, diody Zenera, diody Gunna, diody Schotkiego c.d.
	W10- Elementy półprzewodnikowe: tranzystory uni- i bipolarne. Tyrystory
	W11- Optoelektronika półprzewodnikowa: fotoogniwa, fotodiody,

	półprzewodnikowe źródła światła. Diody LED, OLED. Złączone lasery półprzewodnikowe
	W12- Układy scalone
	W13- Elementy pamięci masowej
	W14- Półprzewodniki organiczne i nanocząstki półprzewodnikowe
	W15- Produkcja i technologie materiałów półprzewodnikowych

treści programowe - ćwiczenia <i>[wypisane w punktach]</i>	Studenci przygotowują samodzielnie 20-30 minutowe referaty oraz pokazy na temat zjawisk, właściwości i zastosowań materiałów półprzewodnikowych oraz budowy, zasad działania i zastosowań przyrządów opartych na technologii półprzewodników w oparciu o dostępne zasoby literaturowe i bazę laboratoryjną Instytutu Fizyki P.Cz., prezentują przygotowane referaty poparte prezentacjami multimedialnymi. Po zakończeniu prezentacji następuje dyskusja i ocena referatu.
------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. K. Waczyński, E. Wróbel, Elektroniczne przyrządy półprzewodnikowe. Zasady działania diod i tranzystorów - rozwiązywanie zadań, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2007 2. W. Boncz-Brujewicz, S. G. Kałasznikow, Fizyka półprzewodników, PWN, Warszawa 1985 3. A. Szaynok, S. Kuźmiński, Podstawy fizyki powierzchni półprzewodników, WNT, Warszawa, 2000 4. Z. Kleszczewski, Podstawy fizyczne elektroniki ciała stałego, Wyd. Politech. Śląskiej, Gliwice 2000 5. J. Watson, Elektronika, WłK Warszawa 1999
------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Efekty uczenia się	<p>EU1- posiada wiedzę z zakresu materiałów półprzewodnikowych i inżynierii pasmowej</p> <p>EU2- zna właściwości fizyczne i parametry materiałów półprzewodnikowych, zdaje sobie sprawę z ogromnych możliwości zastosowania materiałów półprzewodnikowych w technice</p> <p>EU3- zna podstawowe przyrządy półprzewodnikowe, zasady ich działania, charakterystyki i ich możliwości aplikacyjne</p> <p>EU4- umie gromadzić, przetwarzać i opracowywać dane literaturowe i referować wyniki swojej pracy z użyciem środków multimedialnych</p>
--------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Narzędzia dydaktyczne	<ol style="list-style-type: none"> 1. wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych 2. urządzenia multimedialne 3. urządzenia i przyrządy półprzewodnikowe dostępne w Instytucie Fizyki, P. Cz.
-----------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	<p>P1. Ocena samodzielnego przygotowania prezentacji na dany temat</p> <p>P2. Egzamin</p>
---------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nakład pracy studenta:	ECTS		
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS	

Udział w wykładach /kontaktowe/	30	1,2
Samodzielne studiowanie wykładów		
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	30	1,2
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	5	0,2
Przygotowanie projektu		
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	5	0,2
Konsultacje	5	0,2
Egzamin		
Łączny nakład pracy studenta, godz.	75	3

Informacje uzupełniające:	
Prezentacje do zajęć dostępne na stronie	
Godziny konsultacji dostępne ...	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01 K_U01 K_U05 K_U14	C1, C3	W, S	P1, P2
EU 2	K_W08	C1, C2	W, S	P1, P2
EU 3	K_W05 K_W09 K_U02 K_U07 K_U09	C1, C2, C3	W, S	P1, P2
EU 4	K_U05 K_U06 K_U08 K_U15	C4	S	P1

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
Student posiada wiedzę z zakresu materiałów półprzewodnikowych i inżynierii pasmowej	Student nie posiada wiedzy z zakresu materiałów półprzewodnikowych i inżynierii pasmowej	Student posiada powierzchwną wiedzę z zakresu materiałów półprzewodnikowych i inżynierii pasmowej	Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu materiałów półprzewodnikowych i inżynierii pasmowej	Student posiada uporządkowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu materiałów półprzewodnikowych i inżynierii pasmowej
EU 2				
Student zna właściwości fizyczne i parametry materiałów półprzewodnikowych, zdaje sobie sprawę z ogromnych możliwości zastosowania materiałów półprzewodnikowych w technice	Student nie zna właściwości fizycznych i parametrów materiałów półprzewodnikowych, nie zdaje sobie sprawy z ogromnych możliwości zastosowania materiałów półprzewodnikowych w technice	Student zna powierzchownie właściwości fizyczne i parametry materiałów półprzewodnikowych, zdaje sobie sprawę z ogromnych możliwości zastosowania materiałów półprzewodnikowych w technice	Student zna właściwości fizyczne i parametry materiałów półprzewodnikowych, zdaje sobie sprawę z ogromnych możliwości zastosowania materiałów półprzewodnikowych w technice	Student zna dogłębnie właściwości fizyczne i parametry materiałów półprzewodnikowych, zdaje sobie sprawę z ogromnych możliwości zastosowania materiałów półprzewodnikowych w technice
EU 3				
Student zna podstawowe przyrządy półprzewodnikowe, zasady ich działania, charakterystyki i ich możliwości aplikacyjne	Student nie zna podstawowych przyrządów półprzewodnikowych, zasad ich działania charakterystyk i ich możliwości aplikacyjnych	Student zna niektóre podstawowe przyrządy półprzewodnikowe, zasady działania tych przyrządów, ich charakterystyki i ich możliwości aplikacyjne	Student zna wszystkie, podstawowe przyrządy półprzewodnikowe, zasady działania tych przyrządów, ich charakterystyki i ich możliwości aplikacyjne	Student zna, w rozszerzonym zakresie, przyrządy półprzewodnikowe, zasady działania tych przyrządów, ich charakterystyki i ich możliwości aplikacyjne
EU 4				
Student umie gromadzić, przetwarzać i opracowywać dane literaturowe i referować wyniki swojej pracy z użyciem środków multimedialnych	Student nie potrafi gromadzić, przetwarzać i opracowywać dane literaturowe i referować wyniki swojej pracy z użyciem środków multimedialnych	Student potrafi gromadzić, przetwarzać i opracowywać dane literaturowe i referować wyniki swojej pracy z użyciem środków multimedialnych	Student potrafi gromadzić, przetwarzać i opracowywać dane literaturowe i referować wyniki swojej pracy z użyciem środków multimedialnych	Student potrafi gromadzić, przetwarzać i opracowywać dane literaturowe i referować wyniki swojej pracy z użyciem środków multimedialnych

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Technologia i materiały ultrawysokiej próżni		FT_S_II_PK_D_78
FT	<i>Technology and ultrahigh vacuum materials</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
II	Wykład	30	5
Studia stopnia:	Seminarium		
Drugiego	Ćwiczenia		Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Stacjonarne	Laboratorium	15	
	Projekt		
			Egzamin

Prowadzący: Prof. dr hab. inż. Jerzy Wysocki

Cele przedmiotu: *krótki opis*

C1- Przedstawienie studentom wiedzy dotyczącej technologii oraz materiałów ultrawysokiej próżni. Po zakończeniu nauki w ramach tego przedmiotu student powinien znać zasady działania pomp próżniowych różnego typu, rozróżnić elementy budowy układów próżniowych, materiały stosowane przy ich budowie, zasady działania sond próżniowych oraz znać zastosowanie pomp próżniowych przy różnego typu procesach technologicznych.

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:

1. Wiedza z podstaw fizyki.

treści programowe - wykład	W 1 – Odkrycie zjawiska próżni (pierwsze doświadczenia z próżnią)
	W 2 – Problematyka wysokiej próżni
	W 3 – Gazy swobodne I
	W 4 – Gazy swobodne II
	W 5 – Gazy związane
	W 6 – Elementy aparatury próżniowej
	W 7 – Wytwarzanie wysokich próżni I (pompy objętościowe)
	W 8 – Wytwarzanie wysokich próżni II (pompy prędkościowe)
	W 9 – Wytwarzanie wysokich próżni III (pompy sorpcyjne)
	W 10 – Pomiar próżniowe I
	W 11 – Pomiar próżniowe II (doświadczenia z pokazami)
	W 12 – Urządzenia próżniowe (doświadczenia z pokazami)
	W 13 – Zastosowanie zjawiska próżni w przemyśle
	W 14 – Zastosowanie zjawiska próżni w nauce
	W 15 – Wytwarzanie szyb zespolonych
treści programowe - laboratoria	Lab 1 – Określenie udziału masowego pierwiastków składowych oraz odważenie składników stopów podstawowych dla stopów żelaza o dużych zdolnościach zeszklenia
	Lab 2 – Zapoznanie z działaniem pieca łukowego o kontrolowanej atmosferze, procedurą syntezy stopów oraz przeprowadzeniem syntezy materiałów
	Lab 3 – Zapoznanie z techniką szybkiego chłodzenia na wirującym kole miedzianym oraz zapoznanie z procedurą wytwarzania taśm amorficznych metodą odlewania na wirującym kole miedzianym w atmosferze ochronnej argonu, przeprowadzenie procesu odlewania taśm amorficznych
	Lab 4 – Zapoznanie z techniką zasysania stopu do formy miedzianej, zaznajomienie z procedurą odlewania oraz przeprowadzenie procesu szybkiego chłodzenia prętów

	Lab 5 – Analiza składu fazowego próbek szybkochłodzonych metodą dyfrakcji rentgenowskiej, przygotowanie próbek do pomiarów oraz analiza dyfraktogramów
Literatura	1. J. Groszkowski, „Technika wysokiej próżni” Wydawnictwo Naukowo-Techniczne Warszawa (1972)
	2. A. Roth, „Vacuum Technology, Third Edition” North Holland (1990)
	3. James M. Lafferty, „ Foundations of Vacuum Science and Technology” Wiley-Interscience (1998)
	4. Marsbed H. Hablanian, „High-Vacuum Technology” Marcel Dekker Inc (1997)
	5. Chambers and all „Basic Vacuum Technology” Taylor & Francis (1998)
	6. T.A. Delchar, “Vacuum Physics and Techniques (Physics and Its Applications) Springer (1993)
Efekty uczenia się	EU1 – Ma podstawową wiedzę z zakresu techniki próżniowej.
	EU2 – Zna budowę i zasady działania omawianych na wykładach pomp próżniowych.
	EU3 – Zna zastosowanie oraz rodzaj materiałów używanych w układach próżniowych.
Narzędzia dydaktyczne	1. – wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych
	2. – pakiety użytkowe Microsoft Office, Corel, Power Point
	3. – wykład z praktycznymi pokazami (uruchamianie i obsługa aparatury naukowej znajdującej się na wyposażeniu Instytutu Fizyki)
	4. – pierwiastki podstawowe, waga analityczna, piec łukowy, układ do wytwarzania taśm amorficznych oraz układ do wytwarzania masywnych stopów amorficznych, dyfraktometr rentgenowski
Ocena (F–FORMUJĄCA, P–PODSUMOWUJĄCA):	F1. – ocena samodzielnego przygotowania się do laboratoriów
	F2. – wyrywkowa ocena przyswojenia materiału na wykładach
	P1. – ocena wiadomości na egzaminie ustnym
	P2. – ocena końcowa z laboratoriów

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	30	1
Samodzielne studiowanie wykładów	30	1
Udział w laboratoriach /kontaktowe/	15	0,5
Samodzielne przygotowanie do laboratorium	20	0,7
Przygotowanie projektu		
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	40	1,4
Konsultacje	13	0,3
Egzamin	2	0,1
Łączny nakład pracy studenta, godz.	150	5

Informacje uzupełniające:	
Prezentacje do zajęć dostępne na stronie	
Godziny konsultacji dostępne ...	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01 K_W02	C1	W	F2,P1
EU 2	K_W01 K_W05	C1	W	F2,P1
EU 3	K_W01 K_W02	C1	L	F1,P2

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
Student ma podstawową wiedzę z zakresu techniki próżniowej	Student nie posiada wiedzy z zakresu techniki próżniowej	Student posiada powierzchowną wiedzę z zakresu techniki próżniowej	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu techniki próżniowej	Student posiada uporządkowaną podstawową wiedzę z zakresu techniki próżniowej
EU 2				
Student powinien znać budowę i zasady działania omawianych na wykładach pomp próżniowych	Student nie zna budowy oraz nie umie przedstawić zasad działania pomp próżniowych	Student umie częściowo scharakteryzować niektóre rodzaje pomp próżniowych i fragmentarycznie omówić ich sposób działania	Student ma pełną wiedzę na temat budowy oraz działania pomp próżniowych	Student ma pełną i pogłębioną wiedzę na temat budowy oraz działania pomp próżniowych
EU 3				
Zna zastosowanie oraz rodzaj materiałów używanych w układach próżniowych	Student nie zna zastosowanie oraz rodzaj materiałów używanych w układach próżniowych	Student ma fragmentaryczną wiedzę na temat materiałów używanych w układach próżniowych	Student posiada podstawową wiedzę na temat materiałów używanych w układach próżniowych	Student potrafi wymienić rodzaje i zna znaczenie stosowanych materiałów używanych w układach próżniowych

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Materiały molekularne, ciekłe kryształy i polimery		FT_S_II_PK_D_79
FT	Molecular materials, liquid crystals and polymers		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
II	Wykład	30	4
Studia stopnia:	Seminarium	15	
drugiego	Ćwiczenia		Forma zaliczenia: Egzamin/zaliczenie
Stacjonarne	Laboratorium		
	Projekt		zaliczenie

Prowadzący:	Dr inż. Konrad Gruszka
-------------	------------------------

Cele przedmiotu:	<i>krótki opis</i>
C1 - Opanowanie przez studentów podstaw fizyki na poziomie umożliwiającym zrozumienie tematyki realizowanej na przedmiotach specjalistycznych	
C2 – Opanowanie wiedzy teoretycznej na temat materiałów molekularnych	
C3 - Opanowanie wiedzy teoretycznej na temat budowy ciekłych kryształów i polimerów	

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:
Podstawy fizyki, Podstawy fizyki ciała stałego Podstawy chemii organicznej i nieorganicznej Obsługa prezentacji

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W1 - Klasyfikacja materiałów molekularnych : kryształy, warstwy, polimery ciekłe kryształy nanomateriały nanocząstki
	W2 - Kryształy molekularne - oddziaływania międzycząsteczkowe, struktura nadcząsteczkowa i właściwości
	W3 – Nanomateriały, klasyfikacja, przykłady i właściwości
	W4 - Materiały molekularne amorficzne i częściowo krystaliczne
	W5 - Elektronika molekularna: fotowoltaika, sensory, organiczne diody luminescencyjne (OLED), organiczne tranzystory polowe (OFET)
	W6 - Typy struktur ciekłych kryształów – nematyki, nematyki chiralne, smektyki. Przejścia fazowe w ciekłych kryształach pod wpływem ogrzewania
	W7 - Anizotropia właściwości fizycznych ciekłych kryształów. Dwójłomność ciekłych kryształów
	W8 - Deformacje w strukturach krystalicznych i ciekłych kryształach
	W9 - Powstawanie polimerów, ich struktura i morfologia. Własności fizyczne charakteryzujące polimery
	W10 - Kompozyty polimerowe
	W11 – Cienkie warstwy i materiały 2D
	W12 – Metody obliczeniowe MD i DFT w materiałach molekularnych

Wybrane tematy seminariów <i>[wypisane w punktach]</i>	S1 - klasyfikacja materiałów molekularnych: kryształy, warstwy, polimery, ciekłe kryształy, nanomateriały, nanocząstki
	S2 - oddziaływania międzycząsteczkowe, struktura molekuł, struktura nadcząsteczkowa, właściwości
	S3 - amorficzne i częściowo krystaliczne materiały molekularne

	S4 - fotowoltaika, sensory, diody luminescencyjne i tranzystory polowe organiczne
	S5 - Typy struktur ciekłokrystalicznych: tematyki, smektyki i cholesteryki. Demonstracja struktur na planszach
	S6 - Materiały 2D w elektronice i optyce
	S7 - powstawanie polimerów – ich nazwy międzynarodowe, struktura
	S8 - budowa morfologiczna polimerów. Własności fizyczne charakteryzujące polimery
	S9 - dysocjacja wiązań w polimerach – energia dysocjacji
	S10 – otrzymywanie monokryształów metodą powolnego odparowywania rozpuszczalnika
	S11 - otrzymywanie monokryształów metodą sol-gel

Literatura	A.Adamczyk, „Niezwyczajny stan materii - ciekłe kryształy”, WP, W-wa 1979.
	J.Żmija, J.Parka, E.Nowinowski–Kruszelnicki, „Displeje ciekłokrystaliczne”, PWN, W-wa, 1993
	D.Halliday, R.Resnick, J.Walker, „Podstawy Fizyki”, tom 4, PWN, W-wa 2003.
	Irma Gruin – „Materiały polimerowe” <i>Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003</i>
	Guozhong Cao – „Nanostructures & Nanomaterials” <i>Imperial College Press 2004 USA</i>
	M.Dragoman , D. Dragoman – „Nanoelectronics“ , <i>Artech House Inc.2006,USA</i>

Efekty uczenia się	EU1- Poznanie wybranych zagadnień z chemii i fizyki organicznych ciał stałych (kryształów molekularnych, ciekłych kryształów, ciał amorficznych, polimerów).
	EU2 - Zrozumienie zależności pomiędzy budową chemiczną i strukturą nadcząsteczkową a właściwościami materiałów molekularnych.

Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2. Prezentacja na seminarium
	3. Pracownia komputerowa

Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	F1. Ocena samodzielnego przeprowadzenia seminarium
	F2. Ocena aktywności na seminarium
	P1. Ocena aktywności na wykładach

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	30	1,2
Samodzielne studiowanie wykładów	15	0,6
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	0	
Przygotowanie projektu/seminarium	20	0,8
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	15	0,6
Konsultacje	5	0,2
Egzamin		
Łączny nakład pracy studenta, godz.	100	4

Informacje uzupełniające:	http://kgruszka.wip.pcz.pl/?page_id=2
Prezentacje do zajęć dostępne na stronie	https://www.wip.pcz.pl/pl/student/plany
Godziny konsultacji dostępne ...	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01 K_W02	C1,C2	W1-W12	P1
EU 2	K_W02 K_W07 K_W08 K_U08 K_U14	C1,C2	W1-W12 S1-S13	F1,F2,P1
EU 3	K_W07 K_W08 K_U06 K_U08 K_U13	C1,C2	W1-W12 S1-S13	F1,F2,P1

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
Poznanie wybranych zagadnień z chemii i fizyki organicznych ciał stałych (kryształów molekularnych, ciekłych kryształów, ciał amorficznych, polimerów).	Student nie przyswaja wybranych zagadnień z chemii i fizyki organicznych ciał stałych (kryształów molekularnych,	Student bardzo słabo przyswaja i poznaje wybrane zagadnienia z chemii i fizyki organicznych ciał stałych (kryształów molekularnych, ciekłych kryształów, ciał amorficznych,	Student ma ugruntowaną wiedzę na temat wybranych zagadnień z chemii i fizyki organicznych ciał stałych (kryształów molekularnych, ciekłych kryształów, ciał amorficznych,	Student biegle i bardzo solidnie i trwale przyswaja i poznaje wybrane zagadnienia z chemii i fizyki organicznych ciał stałych (kryształów molekularnych, ciekłych kryształów, ciał amorficznych,
EU 2				
Zrozumienie zależności pomiędzy budową chemiczną i strukturą nadcząsteczkową a właściwościami materiałów molekularnych	Student nie rozumie zależności pomiędzy budową chemiczną i strukturą nadcząsteczkową a właściwościami materiałów molekularnych.	Student bardzo słabo przyswaja wiedzę dotyczącą rozumienia zależności pomiędzy budową chemiczną i strukturą nadcząsteczkową a właściwościami materiałów molekularnych.	Student posiadając podstawową i uporządkowaną wiedzę rozumie zależności pomiędzy budową chemiczną i strukturą nadcząsteczkową a właściwościami materiałów molekularnych.	Student biegle i w sposób znacznie poszerzony analizuje zależności pomiędzy budową chemiczną i strukturą nadcząsteczkową a właściwościami materiałów molekularnych.

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Fotonika i inżynieria stanów kwantowych		FT_S_II_PK_D_80
FT	<i>Photonics and Quantum States Engineering</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
III	Wykład	30	2
Studia stopnia:	Seminarium	15	
Drugiego	Ćwiczenia		Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Stacjonarne	Laboratorium		
	Projekt		Zaliczenie

Prowadzący: Dr inż. Marcin Jarosik

Cele przedmiotu: *krótki opis*

C1- Zaznajomienie ze współczesnym stanem wiedzy o świetle

C2- Wprowadzenie do kwantowej natury światła i jego oddziaływania z materią

C3- Poznanie możliwości ingerencji w stany kwantowe za pomocą fotonów

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:

Student zna podstawy fizyki i mechaniki kwantowej oraz elementy matematyki wyższej

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W1- Równania Maxwella
	W2- Falowa natura światła
	W3- Zjawisko fotoelektryczne
	W4- Zjawisko Comptona
	W5- Fotopowielacze
	W6- Przejścia optyczne w atomach
	W7- Reguły wyboru
	W8- Widma atomowe
	W9- Struktura nadsubtelna
	W10- Budowa lasera i właściwości światła laserowego
	W11- Spektroskopia optyczno - laserowa
	W12- Dudnienie kwantowe
	W13- Zjawisko Hanlego
	W14- Laserowe chłodzenie atomów
	W15- Detekcja pojedynczego fotonu

treści programowe - seminarium <i>[wypisane w punktach]</i>	S1- Światło jako kwanty fali elektromagnetycznej
	S2- Widma atomowe
	S3- Lasery i właściwości światła laserowego
	S4- Zastosowanie laserów w inżynierii kwantowej
	S5- Metody detekcji pojedynczego fotonu
	S6- Oddziaływanie światła z kryształami aktywnymi optycznie
	S7- Polaryzacja światła w ujęciu mechaniki kwantowej
	S8- Wykorzystanie światłowodów do przesyłania informacji kwantowej

	S9- Informacja kwantowa, bity i kubity
	S10- Fizyczne przykłady implementacji kubitów
	S11- Stany splątane i metody ich realizacji
	S12 – Doświadczenie Aspecta i jego znaczenie w fizyce informacji kwantowej
	S13- Kwantowy podsłuch i metody walki z podsłuchem
	S14- Bramki kwantowe i przykłady ich realizacji
	S15- Komputer kwantowy, podstawy kwantowych obliczeń.

Literatura	1. J.C. Garrison, R.Y. Chiao, <i>Quantum optics</i> , Oxford University Press, 2008.
	2. H Haken, H. Ch. Wolf, <i>Atomy i kwanty</i> , PWN Warszawa, 2002.
	3. <i>Experimental aspects of quantum computing</i> , Edited by H.E. Everitt, Springer Science, USA, 2005.
	4. C.C. Gerry, P.L. Knight, <i>Wstęp do optyki kwantowej</i> (PWN, Warszawa, 2007).
	5. Y. Hardy, W.H. Steeb, <i>Problems and Solutions in Quantum Computing and Quantum Information</i> , World Scientific, New Jersey 2012.
	6. J.K. Kalaga, M.W. Jarosik, R. Szczęśniak, W. Leoński, <i>Generation of Squeezed States in a System of Nonlinear Quantum Oscillator as an Indicator of the Quantum-Chaotic Dynamics</i> , Acta Physica Polonica A 135 , 270 (2019).

Efekty uczenia się	EU1- Student potrafi omówić własności światła w fizyce klasycznej i kwantowej
	EU2- Student zna podstawy fotoniki
	EU3- Student zna podstawy inżynierii stanów kwantowych

Narzędzia dydaktyczne	1. Wykład z wykorzystaniem sprzętu audiowizualnego
	2. Seminarium z wykorzystaniem sprzętu audiowizualnego
	3.

Ocena (F–FORMUJĄCA, P–PODSUMOWUJĄCA):	F. Ocena samodzielnego przygotowania seminarium
	P. Kolokwium zaliczeniowe

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	30	1
Samodzielne studiowanie wykładów	3	0,1
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	15	0,5
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	0	
Przygotowanie seminarium	5	0,1
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	5	0,1
Konsultacje	1	0,1
Zaliczenie	1	0,1
Łączny nakład pracy studenta, godz.	60	2

Informacje uzupełniające:	
Termin i miejsce odbywania się zajęć dostępne na stronie	
Godziny konsultacji dostępne ...	https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01, K_W09, K_U01, K_U05, K_U06, K_U13, K_U14, K_K01	C1,C2	W1-W4, W10, S1- S4, S6, S7	1, 2
EU 2	K_W01, K_W05, K_W09, K_U01, K_U05, K_U06, K_U13, K_U14, K_K01	C2,C3	W5, W11, W15, S5, S8,	1, 2
EU 3	K_W01, K_W05, K_W09, K_W10, K_U01, K_U05, K_U06, K_U13, K_U14, K_K01	C2,C3	W6-W9, W12-W14, S9-S15	1, 2

Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
Student potrafi omówić własności światła w fizyce klasycznej i kwantowej	Student nie potrafi omówić własności światła w fizyce klasycznej i kwantowej	Student ogólnie i powierzchownie potrafi omówić własności światła w fizyce klasycznej i kwantowej	Student potrafi omówić własności światła w fizyce klasycznej i kwantowej	Student rzetelnie i szczegółowo potrafi omówić własności światła w fizyce klasycznej i kwantowej
EU 2				
Student zna podstawy fotoniki	Student nie zna podstaw fotoniki	Student ogólnie i powierzchownie zna podstawy fotoniki	Student zna podstawy fotoniki	Student posiada szeroką i usystematyzowaną wiedzę na temat podstaw fotoniki
EU 3				
Student zna podstawy inżynierii stanów kwantowych	Student nie zna podstaw inżynierii stanów kwantowych	Student ogólnie i powierzchownie zna podstawy inżynierii stanów kwantowych	Student zna podstawy inżynierii stanów kwantowych	Student posiada szeroką i usystematyzowaną wiedzę na temat inżynierii stanów kwantowych