

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>II Pracownia Fizyczna</b>		<b>FT_NS_II_PK_A_7</b>
Technical Physics	<i>Physics Laboratory II</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>I</b>	<b>Lecture</b>	-	<b>3</b>
Studia stopnia:	<b>Seminar</b>	-	
<b>Second</b>	<b>Excercises</b>	-	
<b>part-time study</b>	<b>Laboratory</b>	<b>20</b>	<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
	<b>Project</b>	-	<b>Exam</b>

**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.
	<b>IIPF 1</b> – Measurements of thermal conductivity coefficient of solid states
	<b>IIPF 2</b> – Measurements of work function of electron from the cathode tube
	<b>IIPF 3</b> – Investigation of Planck's constant and work function of electron from photocathode using phototube
	<b>IIPF 4</b> – Studies of the Curie temperature of ferrites
	<b>IIPF 5</b> – Magnetic hysteresis loop
	<b>IIPF 6</b> – 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	<b>EU1</b> – Student knows physical phenomena of used research methods and techniques
	<b>EU2</b> – Student knows rules of measurements of physical quantities
	<b>EU3</b> – Student can select experimental technique to specific research problem
	<b>EU4</b> – Student has skills for operating measuring apparatus
	<b>EU5</b> – Student can do measurements, does calculations of measured physical quantities or errors and can do interpretation of results
	<b>EU6</b> – Student can do reports of carried out exercises
	<b>EU7</b> – 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	
<b>Rodzaj działania</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>ECTS</b>
Udział w wykładach /kontaktowe/		
Samodzielne studiowanie wykładów		
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	<b>20</b>	<b>0,8</b>
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	30	1,2
Przygotowanie sprawozdania	15	0,6
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	5	0,2
Konsultacje	5	0,2
Egzamin		
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>75</b>	<b>3</b>

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

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
<b>EU 1</b>				
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
<b>EU 2</b>				
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
<b>EU 3</b>				
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
<b>EU 4</b>				
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
<b>EU 5</b>				
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
<b>EU 6</b>				
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:	<b>II Pracownia Fizyczna</b>		<b>FT_NS_II_PK_A_7</b>
<b>Technical Physics</b>	<i>Physics Laboratory II</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>II</b>	<b>Lecture</b>	-	<b>2</b>
Studia stopnia:	<b>Seminar</b>	-	
<b>Second</b>	<b>Excercises</b>	-	<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Party-time</b>	<b>Laboratory</b>	<b>30</b>	
	<b>Project</b>	-	<b>Exam</b>

**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.
	<b>IIPF 8</b> – Measurements of life time of excess charge carriers in semiconductors
	<b>IIPF 9</b> – Investigation of magnetic hardening in alloys showing shape anisotropy using hysteresis graph test system
	<b>IIPF10</b> – Investigation of energy of electron transition in organic molecules Fasing on elektron absorption spectra in the visible range
	<b>IIPF 11</b> – Testing of Malus law
	<b>IIPF 12</b> – Measurements of Verdet's constant
	<b>IIPF 13</b> – Measurements of Kerr's constant
<b>IIPF 14</b> – 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	<b>EU1</b> – Student knows physical phenomena of used research methods and techniques
	<b>EU2</b> – Student knows rules of measurements of physical quantities
	<b>EU3</b> – Student can select experimental technique to specific research problem
	<b>EU4</b> – Student has skills for operating measuring apparatus
	<b>EU5</b> – Student can do measurements, does calculations of measured physical quantities or errors and can do interpretation of results
	<b>EU6</b> – Student can do reports of carried out exercises
	<b>EU7</b> – 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	
<b>Rodzaj działania</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>ECTS</b>
Udział w wykładach /kontaktowe/		
Samodzielne studiowanie wykładów		
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	<b>30</b>	<b>1,2</b>
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	10	0,4
Przygotowanie sprawozdań	5	0,2
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu		
Konsultacje	5	0,2
Egzamin		
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>50</b>	<b>2</b>

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

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
<b>EU 1</b>				
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
<b>EU 2</b>				
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
<b>EU 3</b>				
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
<b>EU 4</b>				
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
<b>EU 5</b>				
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
<b>EU 6</b>				
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:	<b>Fizyka Ogólna</b>		<b>FT_NS_II_PK_A_7a</b>
<b>FT</b>	<b>General Physics</b>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>I</b>	<b>Wykład</b>	<b>20</b>	<b>3</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>		
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>	<b>10</b>	<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Niestacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>	<b>10</b>	
		<b>Projekt</b>	

<b>Prowadzący:</b>	Dr Anna Przybył
--------------------	-----------------

<b>Cele przedmiotu:</b>	<i>krótki opis</i>
<b>C1-</b> Poznanie zagadnień z zakresu fizyki, obejmującej mechanikę, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk i procesów fizycznych występujących w przyrodzie i technice	
<b>C2-</b> Nabycie umiejętności formułowania i rozwiązywania prostych zadań i problemów z fizyki	
<b>C3-</b> Nabycie umiejętności pomiaru podstawowych wielkości fizycznych, obsługi prostych układów pomiarowych oraz gromadzenia danych, ich przetwarzania, opracowania, interpretacji i przedstawiania wyników w postaci raportu	

<b>Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:</b>
Student posiada podstawową wiedzę z zakresu matematyki, fizyki i chemii, posiada umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej, potrafi obsługiwać niektóre pakiety oprogramowania, potrafi pracować samodzielnie i w grupie.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W1-</b> Wielkości skalarne i wektorowe, podstawy rachunku różniczkowego i całkowego
	<b>W2-</b> Kinematyka punktu materialnego
	<b>W3-</b> Dynamika punktu materialnego
	<b>W4 –</b> Praca, moc, energia. Zasady zachowania w mechanice. Grawitacja
	<b>W5 –</b> Kinematyka i dynamika bryły sztywnej
	<b>W6 –</b> Ruch drgający i falowy, akustyka
	<b>W7 –</b> Statyka i dynamika płynów i gazów
	<b>W8–</b> Termodynamika
	<b>W9 –</b> Wybrane zagadnienia z elektrostatyki
	<b>W10 –</b> Prąd elektryczny i elektromagnetyzm
treści programowe - ćwiczenia <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>C1-</b> Działania na wektorach
	<b>C2-</b> kinematyka punktu materialnego
	<b>C3-</b> Dynamika punktu materialnego
	<b>C4-</b> Praca, moc, energia. Zasady zachowania w mechanice.
	<b>C5-</b> Kinematyka i dynamika bryły sztywnej
	<b>C5-</b> Ruch drgający
treści programowe -	<b>L1-</b> Omówienie zasad pomiaru i obliczania niepewności pomiarowej
	<b>L2-</b> Wyznaczanie gęstości cieczy i ciał stałych za pomocą piknometru

laboratorium <i>[Studenci wykonują 2 wybrane ćwiczenia z listy]</i>	<b>L3-</b> Zależność okresu drgań wahadła od amplitudy
	<b>L4-</b> Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła rewersyjnego
	<b>L5-</b> Wyznaczanie momentu bezwładności bryła za pomocą drgań skrętnych
	<b>L6-</b> Wyznaczanie momentu bezwładności żyroskopu
	<b>L7-</b> Wyznaczanie modułu sztywności drutu za pomocą wahadła torsyjnego
	<b>L8-</b> Badanie częstości drgań własnych oraz wyznaczenie prędkości dźwięku w powietrzu za pomocą rury Quinckiego
	<b>L9-</b> Wyznaczanie prędkości lotu ciała oraz strat energii mechanicznej przy pomocy wahadła balistycznego
	<b>L10-</b> Określanie względnych wartości współczynników oporu ośrodka dla ciał o różnych kształtach
Literatura	1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker.: Podstawy fizyki, tom I-V, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003.
	2. J. Orear.: Fizyka, tom I i II, WNT, Warszawa 2004.
Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk i procesów fizycznych występujących w przyrodzie i technice
	<b>EU2-</b> Student potrafi praktycznie zastosować zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania prostych zadań i problemów z fizyki w zakresie obejmującym mechanikę i termodynamikę.
	<b>EU3-</b> Student zna i potrafi omówić zjawiska fizyczne leżące u podstaw stosowanych metod pomiarowych oraz potrafi obsługiwać przyrządy pomiarowe oraz proste układy do pomiaru podstawowych wielkości fizycznych
	<b>EU4-</b> Student umie gromadzić, przetwarzać i opracowywać dane pomiarowe, potrafi zinterpretować uzyskane wyniki oraz przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń
Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2. układy do demonstracji zjawisk fizycznych
	3. stanowiska aparatury pomiarowej będącej na wyposażeniu laboratoriów studenckich Instytutu Fizyki
	4. instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych
Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1.</b> Ocena samodzielnego przygotowania się do ćwiczeń rachunkowych
	<b>F2.</b> Ocena samodzielnego przygotowania ćwiczeń laboratoryjnych
	<b>F3.</b> ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych
	<b>F4.</b> ocena wykonania raportu końcowego z poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych
	<b>P1.</b> Kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń
	<b>P2.</b> ocena uśredniona z przygotowania się do zajęć laboratoryjnych, pracy eksperymentalnej w Laboratorium oraz za raporty końcowe z poszczególnych ćwiczeń oceniane pod względem zawartości merytorycznej oraz spełnienia wymogów formalnych stawianych sprawozdaniom z ćwiczeń wykonywanych w Laboratorium Fizyki Politechniki Częstochowskiej.
	<b>P3.</b> Kolokwium zaliczeniowe z wykładów

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

Informacje uzupełniające:	
Prezentacje do zajęć dostępne na stronie	
Godziny konsultacji dostępne ...	<a href="https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka">https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka</a>
Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych	<a href="http://www.fizyka.wip.pcz.pl/index.php/dla-studentow/laboratorium/">http://www.fizyka.wip.pcz.pl/index.php/dla-studentow/laboratorium/</a>

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01, K_K01	C1, C2	W	P3
EU 2	K_W01, K_U01, K_U05, K_U13, K_K01, K_K05	C1, C2	W, C, L	F1, P1
EU 3	K_W01, K_W05, K_W09, K_U01, K_U02, K_U03, K_U05, K_U13, K_K05	C1, C3	W, L	F2, F3, P2
EU 4	K_W01, K_U01, K_U02, K_U03, K_U13, K_K05	C1,C3	W, L	F4,P2

## Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
Student posiada wiedzę teoretyczną z za-kresu fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk i procesów fizycznych występujących w przy-rodzie i technice	Student nie opanował wiedzy teoretycznej z zakresu fizyki, obejmującej mechanikę, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk i procesów fizycznych występujących w przy-rodzie i technice	Student częściowo opanował wiedzę teoretyczną z zakresu fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk i procesów fizycznych występujących w przy-rodzie i technice	Student opanował wiedzę teoretyczną z za-kresu fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk i procesów fizycznych występujących w przy-rodzie i technice	Student bardzo dobrze opanował wiedzę teoretyczną z za-kresu fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk i procesów fizycznych występujących w przy-rodzie i technice
<b>EU 2</b>				
Student potrafi praktycznie zastosować zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania prostych zadań i problemów z fizyki w zakresie obejmującym mechanikę i termodynamikę	Student nie potrafi praktycznie zastosować zdobytej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania prostych zadań i problemów z fizyki w zakresie obejmującym mechanikę i termodynamikę	Student potrafi w częściowym zakresie praktycznie zastosować zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania prostych zadań i problemów z fizyki w zakresie obejmującym mechanikę, termodynamikę	Student potrafi praktycznie zastosować zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania prostych zadań i problemów z fizyki w zakresie obejmującym mechanikę, termodynamikę	Student potrafi w szerokim zakresie praktycznie zastosować zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania prostych zadań i problemów z fizyki w zakresie obejmującym mechanikę, termodynamikę,
<b>EU 3</b>				
Student zna i potrafi omówić zjawiska fizyczne leżące u podstaw stosowanych metod pomiarowych oraz potrafi obsługiwać przyrządy pomiarowe oraz proste układy do pomiaru podstawowych wielkości fizycznych	Student nie zna i nie potrafi omówić zjawisk fizycznych leżących u podstaw stosowanych metod pomiarowych i nie potrafi obsługiwać prostych układów do pomiaru podstawowych wielkości fizycznych stosowanych w trakcie realizacji przedmiotu	Student zna i potrafi pobieżnie omówić podstawowe zjawiska fizyczne leżące u podstaw niektórych stosowanych metod pomiarowych i potrafi z pomocą wykładowcy lub pracownika technicznego obsługiwać proste układy do pomiaru podstawowych wielkości fizycznych stosowanych w trakcie realizacji przedmiotu	Student zna i potrafi omówić podstawowe zjawiska fizyczne leżące u podstaw niektórych stosowanych metod pomiarowych i potrafi obsługiwać proste układy do pomiaru podstawowych wielkości fizycznych stosowanych w trakcie realizacji przedmiotu	Student zna i potrafi w sposób wyczerpujący wyjaśnić zjawiska fizyczne leżące u podstaw stosowanych metod pomiarowych i potrafi samodzielnie obsługiwać proste układy do pomiaru podstawowych wielkości fizycznych stosowanych w trakcie realizacji przedmiotu
<b>EU 4</b>				
Student umie gromadzić, przetwarzać i opracowywać dane pomiarowe, potrafi zinterpretować uzyskane wyniki oraz przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń	Student ma słabe umiejętności gromadzenia, przetwarzania i opracowywania danych pomiarowych,	Student umie gromadzić, przetwarzać i opracowywać dane pomiarowe, nie potrafi zinterpretować uzyskanych wyników oraz przygotować poprawnego sprawozdania z przebiegu realizacji ćwiczeń	Student umie gromadzić, przetwarzać i opracowywać dane pomiarowe, potrafi zinterpretować uzyskane wyniki oraz przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń	Student umie gromadzić, przetwarzać i opracowywać dane pomiarowe stosując różne metody opracowania tych danych, potrafi samodzielnie poprawnie zinterpretować uzyskane wyniki i dokonać oceny dokładności uzyskanych pomiarów i błędów oraz przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Elementy szczególnej teorii względności</b>		<b>FT_NS_II_PK_B_54</b>
<b>FT</b>	<i>Elements of special theory of relativity</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>III</b>	<b>Wykład</b>	<b>10</b>	<b>1</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>		
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>		<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Niestacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>		
	<b>Projekt</b>		
			<b>zaliczenie</b>

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

Cele przedmiotu: *krótki opis*

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

**C2- Opanowanie formalizmu STW**

**C3-Ujednoczenie 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>	<b>W 1</b> – Inercyjne układy odniesienia.
	<b>W 2</b> – Prędkość bezwzględna i względna.
	<b>W 3</b> – Transformacja Galileusza.
	<b>W 4</b> – Czas absolutny. Podstawowe prawa fizyki a transformacja Galileusza.
	<b>W 5</b> – Prędkość światła w układach inercyjnych, niezmienniczość prędkości światła.
	<b>W 6</b> – Transformacje Lorentza długości i czasu: pomiar długości prostopadłej do prędkości względnej, dylatacja zegarów będących w ruchu.
	<b>W 7</b> – Dynamika relatywistyczna: zachowanie pędu, pęd relatywistyczny, energia relatywistyczna.
	<b>W 8</b> – Dynamika relatywistyczna: zachowanie pędu, pęd relatywistyczny, energia relatywistyczna.
	<b>W 9</b> – Równoważność masy i energii.
	<b>W 10</b> – 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"> <li>1. W.A. Ugarow, Szczególna teoria względności, PWN, Warszawa 1985.</li> <li>2. R. Feynman, Feynmana wykłady z fizyki tom 1.1 Mechanika Szczególna teoria względności, PWN, Warszawa 2010.</li> </ol>
------------	---

Efekty uczenia się	<b>EU1</b> – posiada wiedzę z zakresu szczególnej teorii względności (STW),
	<b>EU2</b> – zna odpowiednie modele matematyczne stosowane w STW,
	<b>EU3</b> – potrafi oprogramować proste zagadnienia,
	<b>EU4</b> – 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):	<b>F1.</b> Ocena samodzielnego przygotowania się do ćwiczeń rachunkowych
	<b>F2.</b> Ocena samodzielnego przygotowania ćwiczeń
	<b>P1.</b> Kolokwium zaliczeniowe

Nakład pracy studenta:	<i>ECTS</i>	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	10	0.4
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0.4
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Przygotowanie projektu		
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	5	0.2
Konsultacje		
Egzamin		
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>25</b>	<b>1</b>

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

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W01	C1,C2	W	P1
<b>EU 2</b>	K_W02	C1,C2	W	P1
<b>EU 3</b>	K_W02 K_U04	C1,C2	W	P1
<b>EU 4</b>	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
<b>EU 1</b>				
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
<b>EU 2</b>				
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
<b>EU 3</b>				
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
<b>EU 4</b>				
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:	<b>Termodynamika oka</b>		<b>FT_NS_II_PK_B_54</b>
<b>FT</b>	<i>Eye thermodynamics</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>III</b>	<b>Wykład</b>	<b>10</b>	<b>1</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>		<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>		
<b>Niestacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>		
	<b>Projekt</b>		<b>zaliczenie</b>

**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>	<b>W 1</b> – Ciepło jako forma energii
	<b>W 2</b> – Opis ilościowy ciepła i ciepło właściwe substancji.
	<b>W 3</b> – Ciepło molowe ciał stałych
	<b>W 4</b> – Przewodnictwo cieplne
	<b>W 5</b> - Pierwsza zasada termodynamiki
	<b>W 6</b> – Procesy odwracalne i nieodwracalne.
	<b>W 7</b> – Entropia
	<b>W 8-W 12</b> – Transmisja cieplna w oku.
<b>W 13- W 15</b> – 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	<b>EU1-</b> posiada wiedzę z zakresu termodynamiki
	<b>EU2-</b> posiada wiedzę z zakresu transmisji ciepła w oku
	<b>EU3-</b> 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	
<b>Rodzaj działania</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>ECTS</b>
Udział w wykładach /kontaktowe/	10	0,4
Samodzielne studiowanie wykładów	15	0,6
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Przygotowanie projektu		
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu		
Konsultacje		
Egzamin		
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>25</b>	<b>1</b>

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

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W08,	C1 - C3	W01-W15	P1
<b>EU 2</b>	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W08,	C1 - C3	W01-W15	P1
<b>EU 3</b>	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
<b>EU 1</b>				
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
<b>EU 2</b>				
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
<b>EU 3</b>				
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:	<b>Biomechanika oka</b>		<b>FT_NS_II_PK_B_55</b>
<b>FT</b>	<i>Eye biomechanics</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>IV</b>	<b>Wykład</b>	<b>10</b>	<b>1</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>	-	
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>	-	<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Nietacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>	-	
	<b>Projekt</b>	-	
			<b>Zaliczenie</b>

<b>Prowadzący:</b>	Dr M.Dośpiał
--------------------	--------------

<b>Cele przedmiotu:</b>	<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	

<b>Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:</b>
Wiedza i umiejętności z podstaw fizyki – optyki, mechaniki.

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

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



Literatura	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Theodore Grosvenor „Primary Care Optometry” Elsevier Inc. 2007, red. I wyd. polskiego Tomasz Tokarzewski, Marek Ożóg „Optometria”, Elsevier Urban &amp; Partner, Wrocław 2011</li> <li>2. Edward Wylęgała, Anna Nowińska, Sławomir Teper; Bedeker Okulistyczny „Optyczna koherentna tomografia” Tom I i II; Wydawnictwo Medyczne WGórnicki, Wrocław 2010</li> <li>3. Wiesław Śródka, „Model biomechaniczny ludzkiej gałki ocznej” Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej · Wrocław 2010</li> <li>4. T. Chmielewski, H. Nowak, L. Sadecka; Metoda przemieszczeń i podstawy MES, obliczenia w środowisku MATLAB</li> </ol>
Efekty uczenia się	<p><b>EU1</b> – posiada wiedzę z zakresu budowy mechanicznej oka</p> <p><b>EU 2</b> – zna zjawiska fizyczne i optyczne leżące u podstaw stosowanych metod symulacji gałki ocznej i procesów w niej zachodzących</p> <p><b>EU 3</b> – posiada wiedzę z zakresu materiałów stosowanych w symulacji oka</p> <p><b>EU 4</b> – posiada wiedzę z zakresu metod symulacji MES</p>
Narzędzia dydaktyczne	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Urządzenia multimedialne</li> <li>2. Plansze</li> <li>3. urządzenia laboratoryjne</li> </ol>
Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	<p><b>F1.</b> Ocena samodzielnego przygotowania się do ćwiczeń rachunkowych</p> <p><b>F2.</b> Ocena samodzielnego przygotowania ćwiczeń/seminarium</p> <p><b>P1.</b> Kolokwium zaliczeniowe</p> <p><b>P2.</b> 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		
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>30</b>	<b>1</b>

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

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W01 - K_W05, K_W07 - K_W10	C1	W01-W15	P1
<b>EU 2</b>	K_W01 - K_W05, K_W07 - K_W10	C1 - C2	W01-W15	P1
<b>EU 3</b>	K_W01 - K_W05, K_W07 - K_W10	C1 – C3	W01-W15	P1
<b>EU 4</b>	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
<b>EU 1</b>				
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
<b>EU 2</b>				
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
<b>EU 3</b>				
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
<b>EU 4</b>				
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_NS_II_PK_B_55
FT	<i>Selected issues in quantum mechanics</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
IV	Wykład	10	1
Studia stopnia:	Seminarium		Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Drugiego	Ćwiczenia		
Niestacjonarne	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>	<b>W 1</b> – Wybrane elementy algebry operatorów
	<b>W 2,3</b> – Funkcja stanu i jej probabilistyczna interpretacja, wartości własne i funkcje własne wielkości fizycznych, wartości średnie wielkości fizycznych
	<b>W 4</b> – Mechanika kwantowa Schrödingera. Postulaty mechaniki kwantowej
	<b>W 5</b> – Niezależne od czasu równanie Schrödingera, hamiltonian
	<b>W 6</b> – Potencjał schodkowy i w postaci bariery
	<b>W 7</b> – Potencjał w kształcie studni prostokątnej
	<b>W 8</b> – Kwantowa teoria atomu, liczby kwantowe, okresowy układ pierwiastków
	<b>W 9</b> – Nierozróżnialność i statystyka kwantowa. Kwantowe funkcje rozkładu. Gaz fotonowy i fononowy
<b>W 10</b> – 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/	10	0,4
Samodzielne studiowanie wykładów	5	0,2
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń i laboratoriów		
Przygotowanie projektu		
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	10	0,4
Konsultacje	5	0,2
Egzamin		
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>25</b>	<b>1</b>

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

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
<b>EU 1</b>				
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
<b>EU 2</b>				
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
<b>EU 3</b>				
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
<b>EU 4</b>				
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
<b>EU 5</b>				
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
<b>EU 6</b>				
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
<b>EU 7</b>				
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:	<b>Metody Numeryczne w Optometrii</b>		<b>FT_NS_II_PK_56</b>
<b>FT</b>	<i>Numerical Methods in Optometry</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>I</b>	<b>Wykład</b>	<b>20</b>	<b>2</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>	-	
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>	-	<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Niestacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>	<b>20</b>	
	<b>Projekt</b>	-	<b>Zaliczenie</b>

<b>Prowadzący:</b>	Dr inż. Ewa Drzazga-Szcześniak
--------------------	--------------------------------

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

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

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	W01 – W02 – Podstawowe pojęcia związane z obliczeniami numerycznymi.
	W03 – W04 – Macierze w obliczeniach numerycznych. Wyznaczniki, transpozycja, znajdowanie macierzy odwrotnych, diagonalizacja, wartości własne.
	W05 – W06 – Rozwiązywanie układów równań macierzowych.
	W07 – W08 – Metody macierzowe w optyce.
	W09 – W10 – Metoda ABCD dla układów optycznych
	W11 – Interpolacja w zjawiskach optycznych
	W12 – Aproksymacja w zjawiskach optycznych
	W13 – W14 – Całkowanie i różniczkowanie numeryczne w modelowaniu zjawisk dyspersji i interferencji.
	W15 – Numeryczne modelowanie propagacji fali świetlnej
	W16 - W17 – Metody numeryczne wyznaczania dyspersji chromatycznej szkielek, modelowanie zjawisk dyfrakcji i interferencji
	W18 – W19 – Układy liniowe; odpowiedź impulsowa i funkcja przenoszenia - zastosowania do obliczeń dotyczących dyfrakcji, projektowania elementów dyfrakcyjnych i holografii
W20 - 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 – L8 – Rozwiązywanie układów macierzowych w optyce
	L9 – L10 – Symulacja biegu promieni świetlnych w wybranych układach optycznych
	L11 – L12 – Przykłady zastosowania interpolacji w optyce i optometrii
	L13 – L14 – Przykłady zastosowania aproksymacji w optyce i optometrii

	L15 – L17 - Numeryczne modelowanie propagacji fali świetlnej
	L18 – L19 – Numeryczne modelowanie zjawisk dyfrakcji i interferencji
	L20 - 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	<b>EU1</b> – Student posiada wiedzę z zakresu podstaw metod numerycznych
	<b>EU2</b> – Student potrafi stosować podstawowe metody numeryczne do rozwiązywania problemów fizycznych i optycznych
	<b>EU3</b> – Student zna podstawowe prawa i zjawiska optyki geometrycznej i potrafi przedstawić ich matematyczny zapis
	<b>EU4</b> – 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):	<b>F1.</b> Ocena samodzielnego przygotowania się do zajęć laboratoryjnych
	<b>F2.</b> Ocena samodzielnego sporządzenia dwóch programów w Wolfram Mathematica
	<b>P1.</b> Kolokwium zaliczeniowe z wykładów
	<b>P2.</b> Kolokwium zaliczeniowe z laboratorium

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	20	0,7
Samodzielne studiowanie wykładów		
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	20	0,7
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Przygotowanie programów	10	0,3
Przygotowanie do zaliczenia/kolokwium	8	0,2
Konsultacje	2	0.1
Kolokwium		
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>60</b>	<b>2</b>

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


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

## 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:	<b>Metody Numeryczne</b>		<b>FT_NS_II_PK_56</b>
<b>FT</b>	<i>Numerical Methods</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>IV</b>	<b>Wykład</b>	<b>20</b>	<b>2</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>	-	
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>	-	<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Niestacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>	<b>20</b>	
	<b>Projekt</b>	-	<b>Zaliczenie</b>

<b>Prowadzący:</b>	Dr inż. Konrad Gruszka
--------------------	------------------------

Cele przedmiotu:	<i>krótki opis</i>
<b>C1</b> – Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami w obliczeniach numerycznych	
<b>C2</b> – 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 <i>[wypisane w punktach]</i>	W01, W02 - Podstawowe pojęcia związane z metodami numerycznymi, reprezentacja liczb w zapisie komputerowym, błędy obliczeń numerycznych, algorytmy i stabilność algorytmów.
	W03, W04 - Macierze w obliczeniach numerycznych. Wyznaczniki, transpozycja, znajdowanie macierzy odwrotnych, diagonalizacja, wartości własne.
	W05, W06 - Numeryczne rozwiązywanie układów równań liniowych. Metody eliminacji Gaussa, z wyborem elementu dominującego, rozkład LU, metoda Jordana. Metody iteracyjne rozwiązywania układów równań liniowych: Jacobiego, Gaussa-Seidla, SOR
	W07, W08 - Numeryczne metody przybliżonego rozwiązywania równań nieliniowych. Twierdzenie Bolzano-Cauchy'ego. Metoda połowienia przedziału, metoda cięciw, metoda stycznych, metoda mieszana. Iteracyjne metody rozwiązywania układów równań nieliniowych: metoda Newtona, wielowymiarowa metoda siecznych
	W09, W10 - Interpolacja wielomianowa: Lagrange'a i Newtona. Interpolacja wielomianowymi funkcjami sklejanymi (splajnami). Szacowanie błędu interpolacji.
	W11, W12 - Aproksymacja średniokwadratowa i wielomianowa. Aproksymacja za pomocą funkcji sklepanych. Aproksymacja trygonometryczna. Szacowanie jakości aproksymacji
	W13, W14 - Całkowanie numeryczne. Kwadratury interpolacyjne: metoda prostokątów, metoda trapezów, metoda Simpsona i metoda Romberga
	W15, W16 - Numeryczne różniczkowanie za pomocą wzorów Lagrange'a i Newtona.
	W17, W18 – Krzywe w matematyce. Wybrane zagadnienia modelowania krzywych płaskich.
W19, W20 - Metoda różnic skończonych, metoda elementów skończonych, metoda elementów brzegowych	
treści programowe - laboratorium	L1, L2 – Przykłady zapisu liczb w systemie dwójkowym i szesnastkowym, błędy numeryczne. Operacje na macierzach: wyznaczniki, transpozycja, znajdowanie macierzy odwrotnych, diagonalizacja, wartości własne

[wypisane w punktach]	L3, L4 – Rozwiązywanie równań i układów równań macierzowych z wykorzystaniem pakietu Mathematica, Numeryczne rozwiązywanie układów równań liniowych
	L5, L6 – Numeryczne rozwiązywanie równań nieliniowych. Numeryczne rozwiązywanie układów równań nieliniowych
	L7, L8 – Przykłady rozwiązywania równań nieliniowych metodami przybliżonymi z wykorzystaniem praw fizycznych
	L9, L10 – Przykłady zastosowania interpolacji w fizyce i technice
	L11, L12 – Przykłady zastosowania aproksymacji w fizyce i technice
	L13, L14 – Całkowanie numeryczne. Różniczkowanie numeryczne
	L15, L16 – Modelowanie krzywych płaskich,
	L17, L18 – Przykłady zastosowania metody różnic skończonych w fizyce. Przykłady zastosowania metody elementów skończonych w fizyce
L19- L20 – Kolokwium	

Literatura	1. Halliday D., Resnick R, Walker J. Podstawy Fizyki t. 1-5. PWN, 2005
	2. E. Majchrzak, B. Mochnacki; 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	<b>EU1</b> – Student posiada wiedzę z zakresu podstaw metod numerycznych
	<b>EU2</b> – Student potrafi stosować podstawowe metody numeryczne do rozwiązywania problemów fizycznych
	<b>EU3</b> – Student zna podstawowe prawa fizyki i potrafi przedstawić ich matematyczny zapis
	<b>EU4</b> – 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):	<b>F1.</b> Ocena samodzielnego przygotowania się do zajęć laboratoryjnych
	<b>F2.</b> Ocena samodzielnego sporządzenia programu w Wolfram Mathematica
	<b>P1.</b> Kolokwium zaliczeniowe na podstawie wiedzy z wykładów i laboratorium

Nakład pracy studenta:  ECTS

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	20	0,7
Samodzielne studiowanie wykładów		
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	20	0,7
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Przygotowanie programu	10	0,3
Przygotowanie do kolokwium	8	0,2
Konsultacje	2	0.1
Kolowium		
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>60</b>	<b>2</b>

Informacje uzupełniające:



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

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W01 K_W03	C1	W1-W19	P1
<b>EU 2</b>	K_U04	C2	W20	P1, F1
<b>EU 3</b>	K_W05 K_U04	C3	L01-L20	F2
<b>EU 4</b>	K_U09	C3	L01-L20	F1

## Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
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
<b>EU 2</b>				
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
<b>EU 3</b>				
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
<b>EU 4</b>				
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

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Fizyki Fazy Skondensowanej		FT_NS_II_PK_B_57
FT	<i>Condensed Matter Physics</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
II	Wykład	20	4
Studia stopnia:	Seminarium		
Drugiego	Ćwiczenia	10	Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Niestacjonarne	Laboratorium	10	
		Projekt	

**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>	<b>W1- Podstawy krystalografii:</b> 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
	<b>W2-Metody dyfrakcyjne</b> 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
	<b>W3 - Układy równowagi fazowej:</b> 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
	<b>W 4 – Budowa elektronowa ciała stałego:</b> 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.
	<b>W 5 – Materiały i urządzenia półprzewodnikowe:</b> 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
	<b>W 6 – Własności dielektryków;</b> 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-Sachs-Tellera.
	<b>W 7 – Własności magnetyczne ciał stałych;</b> 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.
	<b>W 8 – Nadprzewodnictwo;</b> podstawowe właściwości stanu nadprzewodzącego, fenomenologiczny opis nadprzewodnictwa-równanie Londonów, podstawy teorii BCS, prąd nadprzewodzący i prąd krytyczny, kwantowanie strumienia magnetycznego, nadprzewodniki wysokotemperaturowe
	<b>W 9 – Rezonansów magnetyczny;</b> 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.
treści programowe - laboratorium <i>[wypisane w punktach]</i>	Lab-1. Wyznaczanie współczynnika przewodnictwa temperaturowego ciał stałych. FCS-3 FCS-4 FCS-6 FCS-7 FCS-8 FCS-9 FCS-10 FCS-11
	Lab-2 Wyznaczanie pracy wyjścia elektronów z lampy katodowej.
	Lab 3 Wyznaczanie stałej Plancka i pracy wyjścia elektronów z fotokatody za pomocą fotokomórki.

	Lab 4 Wyznaczanie temperatury Curie ferrytów. Lab-5 Pętla histerezy magnetycznej. Lab 6 Badanie zjawiska Halla. Lab. 7 Cechowanie termoelementu Fe-Mo i wyznaczenie punktu inwersji. Lab. 8 Badanie charakterystyki diody LED i diody laserowej. Lab. 9 Pomiar czasu życia nośników nadmiarowych w półprzewodnikach. Lab. 10 Badanie procesu utwardzania magnetycznego w stopach wykazujących anizotropię kształtu za pomocą histerezo grafu.
treści programowe - ćwiczenia <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>CW 1</b> – Rozwiązywanie zadań z podstaw krystalografii <b>CW 2</b> – Rozwiązywanie zadań z metod dyfrakcyjnych badania ciał stałych: <b>CW 3</b> – Rozwiązywanie zadań z układów równowagi fazowej <b>CW 4</b> – Rozwiązywanie zadań z budowy elektronowej ciała stałego <b>CW 5</b> – Rozwiązywanie zadań dotyczących materiałów i urządzeń półprzewodnikowych <b>CW 6</b> – Rozwiązywanie zadań z własności magnetycznych ciał stałych. <b>CW 7</b> –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. Hannel, 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, WPŚl. 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	<b>EU1</b> — zna modele teoretyczne oraz prawa fizyki fazy skondensowanej <b>EU2</b> – 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):	<b>F1.</b> – ocena samodzielnego przygotowania się do zajęć rachunkowych
	<b>P1.</b> – ocena wiadomości na kolokwium zaliczeniowym
	<b>P2.</b> – ocena z egzaminu końcowego
	<b>P3.</b> – ocena za indywidualne przygotowanie oraz przedstawienie prezentacji w ramach seminarium

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

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

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W01 K_W03	C1, C2, C3,C4	W, CW, SEM	P1, P2
<b>EU 2</b>	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
<b>EU 1</b>				
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
<b>EU 6</b>				
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:	<b>Materiałoznawstwo</b>		<b>FT_NS_II_PK_B_58</b>
<b>FT</b>	<i>Optical Materiale Science</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>II</b>	<b>Wykład</b>	<b>20</b>	<b>4</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>	<b>10</b>	
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>		<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>niestacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>		
	<b>Projekt</b>		

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

treści programowe - ćwiczenia <i>[wypisane w punktach]</i>	Treści programowe seminarium są skorelowane z wykładem.
	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.

Literatura	<b>1.</b> Dobrzański L. A., Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, WNT, Gliwice-Warszawa, 2002 (i wcześniejsze, od 1998 r.)
	<b>2.</b> 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	<b>EU 1</b> – Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy, rodzajów i nazewnictwa materiałów konstrukcyjnych.
	<b>EU 2</b> – Zna metody badań właściwości fizykochemicznych materiałów konstrukcyjnych.
	<b>EU 3</b> – Potrafi wyszukiwać, gromadzić, przetwarzać, przekazywać i prezentować informacje.
	<b>EU 4</b> – 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):	<b>F1.</b> Ocena zaangażowania i aktywności na wykładach
	<b>P1.</b> Ocena wiadomości na kolokwium zaliczeniowym

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

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

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

**Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.**

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
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.
<b>EU 2</b>				
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
<b>EU 3</b>				
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
<b>EU 4</b>				
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:	<b>Materiały o specjalnych właściwościach optycznych</b>		FT_NS_II_PK_B_58
FT	<i>Materials with special optical properties</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
III	Wykład	20	4
Studia stopnia:	Seminarium	10	
Drugiego	Ćwiczenia		Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Niestacjonarne	Laboratorium		
	Projekt		Egzamin

**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 o specjalnych właściwościach 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**

**C3-**

**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>	<b>W 1</b> – Historia rozwoju technologii materiałów optycznych
	<b>W 2</b> – Szkło optyczne
	<b>W 3</b> – Polimery wykorzystywane do produkcji soczewek okularowych
	<b>W 4,5</b> – Materiały wykorzystywane do produkcji soczewek kontaktowych
	<b>W 6</b> – Ceramika optyczna
	<b>W 7</b> – Krysztály optyczne
	<b>W 8</b> – Ciekłe krysztály.
	<b>W 9</b> – Metaszko i szkło fotoniczne.
<b>W 10-</b> . Materiały fotochromowe	

treści programowe - ćwiczenia <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>S1</b> – Rodzaje powłok antyrefleksyjnych
	<b>S2</b> – Filtry interferencyjne
	<b>S3</b> – Szkło laserowe
	<b>S4</b> – Polaroidy z tworzyw sztucznych
	<b>S5</b> – Szkła halogenkowe i chalkogenidowe
	<b>S6</b> – Szkło światłowodowe
	<b>S7</b> – Dewitryfikaty: budowa, właściwości i zastosowanie
	<b>S8</b> – Szkło gradientowe
	<b>S9</b> – Szkło odwrotnie magnetoptyczne.
	<b>S10</b> - Szkła rezonansowe

Literatura	1.A.Szwedowski, „Materiałoznawstwo optyczne i optoelektroniczne: ogólne właściwości materiałów” WNT 1997
	2.Z. Legun „Technologia materiałów optycznych” WNT 1982
	3.A. Szwedowski „ Szkoła optyczne i fotoniczne” WNT 2009
	4. F. Ratajczak „Optyka ośrodków anizotropowych” PWN 1994
	5. S. Kielich „Molekularna optyka nieliniowa” PWN 1977
	6. M. Karpierz, E Weinert-Rączka, „Nieliniowa optyka światłowodowa”, WNT 2009
	7.J. Misiewicz, P. Podemski, „Optyka struktur półprzewodnikowych” Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2008
	8. R. Józwicki „Optyka laserów”, WNT 1981.
	9. T. Penkala „Optyka kryształów” PWN 1971

Efekty uczenia się	<b>EU 1</b> – Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy, rodzajów i nazewnictwa materiałów o specjalnych właściwościach optycznych.
	<b>EU 2</b> – Zna metody badań właściwości fizykochemicznych materiałów optycznych.
	<b>EU 3</b> – Potrafi wyszukiwać, gromadzić, przetwarzać, przekazywać i prezentować informacje.
	<b>EU 4</b> – 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):	<b>F1.</b> Ocena wykonania prezentacji i poziomu przedstawienia referatu
	<b>F2.</b> Ocena zaangażowania i aktywności na seminariach naukowych
	<b>P1.</b> Ocena wiadomości na kolokwium zaliczeniowym
	<b>P2.</b> Ocena uśredniona z przygotowania się do seminariów naukowych

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

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

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W01 K_W09	C1	W,S	F1,F2,P1,P2
<b>EU 2</b>	K_W09	C1	W,S	F1,F2,P1, P2
<b>EU 3</b>	K_U06	C2	S	F1,F2,P2
<b>EU 4</b>	K_U13	...	S	...

**Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.**

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy, rodzajów i nazewnictwa materiałów o specjalnych właściwościach optycznych.	Student nie posiada wiedzy z zakresu budowy, rodzajów i nazewnictwa materiałów o specjalnych właściwościach optycznych	Student posiada powierzchowną wiedzę z zakresu budowy, rodzajów i nazewnictwa materiałów o specjalnych właściwościach optycznych.	Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu budowy, rodzajów i nazewnictwa materiałów o specjalnych właściwościach optycznych.	Student posiada uporządkowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu budowy, rodzajów i nazewnictwa materiałów o specjalnych właściwościach optycznych.
<b>EU 2</b>				
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.
<b>EU 3</b>				
Potrąfi wyszukiwać, gromadzić, przetwarzać, przekazywać i prezentować informacje	Student ma słabe umiejętności gromadzenia, przetwarzania i prezentowania informacji	Student potrafi gromadzić, przetwarzać i prezentować informacje	Student potrafi gromadzić, przetwarzać i prezentować informacje	Student potrafi gromadzić, przetwarzać i prezentować informacje
<b>EU 4</b>				
Potrąfi 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:	<b>Materiały Polimerowe w Oftalmologii</b>		<b>FT_NS_II_PK_B_59</b>
<b>FT</b>	<i>Polymer Materials in Ophthalmology</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>II</b>	<b>Wykład</b>	<b>20</b>	<b>3</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>	<b>10</b>	
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>		<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Niestacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>		
	<b>Projekt</b>		
			<b>zaliczenie</b>

**Prowadzący:** Dr inż. Jakub Rzącki, dr hab. Marcin Nabiałek prof. P.Cz

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

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

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	<b>EU1-</b> 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.
	<b>EU2-</b> student potrafi wymienić i wykorzystać metody wytwarzania polimerów i szkielek polimerowych,
	<b>EU3-</b> 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):	<b>F1.</b> Ocena samodzielnego przygotowania się do seminarium
	<b>F2.</b> Ocena prezentowanego tematu referatu
	<b>P1.</b> Kolokwium zaliczeniowe z wiedzy zdobytej na wykładzie

Nakład pracy studenta:

ECTS

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

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

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

## Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
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
<b>EU 2</b>				
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.
<b>EU 3</b>				
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:	<b>Materiały Polimerowe</b>		FT_NS_II_PK_B_59
FT	<i>Polymer Materials</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
II	<b>Wykład</b>	<b>20</b>	<b>3</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>	<b>10</b>	
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>		<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Stacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>		
	<b>Projekt</b>		<b>zaliczenie</b>

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

**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>	<b>W1- Ogólna charakterystyka materiałów polimerowych.</b>
	<b>W2- Klasyfikacja materiałów polimerowych.</b>
	<b>W3-Budowa chemiczna materiałów polimerowych</b>
	<b>W4-Struktury łańcuchów w materiałach polimerowych</b>
	<b>W5-Struktura mezmorficzna polimerów ciekłokrystalicznych</b>
	<b>W6-Techniczne znaczenie materiałów polimerowych</b>
	<b>W7-Podstawowe własności materiałów polimerowych</b>
	<b>W8- Specjalne zastosowanie materiałów polimerowych</b>
	<b>W9- Materiały Polimerowe w Oftalmologii</b>

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

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	<b>EU1-</b> 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.
	<b>EU2-</b> student potrafi wymienić i wykorzystać metody wytwarzania polimerów i szkielek polimerowych,
	<b>EU3-</b> 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):	<b>F1.</b> Ocena samodzielnego przygotowania się do seminarium
	<b>F2.</b> Ocena prezentowanego tematu referatu
	<b>P1.</b> 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	20	0,8
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	15	0,6
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	10	0,4
Przygotowanie projektu		
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	10	0,4
Konsultacje	5	0,2
Egzamin		
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>75</b>	<b>3</b>

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

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W01 K_W02 K_W03 K_W04 K_W05 K_W07 K_W08	C1 C2 C3	W, S	F1,F2, P1
<b>EU 2</b>	K_U05 K_U06 K_U08 K_U10 K_U13 K_U14	C1 C2 C3	W, S	F1,F2, P1
<b>EU 3</b>	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
<b>EU 1</b>				
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
<b>EU 2</b>				
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.
<b>EU 3</b>				
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:	<b>Cienkie Warstwy i Powłoki w Optyce i Optometrii</b>		<b>FT_NS_II_PK_B_60</b>
<b>FT</b>	<i>Thin Layers and Coatings in Optics and Optometry</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>II</b>	<b>Wykład</b>	<b>10</b>	<b>3</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>		
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>	<b>10</b>	<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Nietacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>		
	<b>Projekt</b>		

<b>Prowadzący:</b>	Dr inż. Marcin Jarosik
--------------------	------------------------

<b>Cele przedmiotu:</b>	<i>krótki opis</i>
<b>C1-</b> Nabycie podstawowej wiedzy, z zakresu fizyki cienkich warstw oraz układów wielowarstwowych, uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne	
<b>C2-</b> Poznanie podstawowych metod otrzymywania cienkich warstw. Nabycie wiedzy na temat zastosowań cienkich warstw i układów wielowarstwowych, w szczególności w optyce i optometrii	
<b>C3-</b> Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych dotyczących przestrzegania obyczajów obowiązujących w społeczeństwie, kreatywności myślenia, rozumienia konieczności samokształcenia oraz przekazywanie społeczeństwu informacji na temat cienkich warstw.	

<b>Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:</b>
Student posiada wiedzę z zakresu fizyki ogólnej, posiada kompetencje w zakresie docierania do uzupełniających obszarów wiedzy i umiejętności.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W1</b> - Wstęp. Program wykładu. Literatura. Wstęp do technologii cienkich warstw. Klasyfikacja metod otrzymywania cienkich warstw (metody fizyczne, chemiczne i cieplno-mechaniczne).
	<b>W2</b> - Fizyczne osadzanie próżniowe cienkich warstw. Wybrane zagadnienia technologii wysokiej próżni, źródła parowania, metody monitorowania grubości cienkich warstw.
	<b>W3</b> -Metody jonowe otrzymywania cienkich warstw. Rozpylanie katodowe, platerowanie jonowe oraz metoda „IBAD” jako przykłady otrzymywania pokryć o ekstremalnie dużej twardości
	<b>W4</b> - Metoda MBE. (epitaksja z wiązek molekularnych). Wybrane metody chemiczne otrzymywania cienkich warstw (elektroliza, anodyzowanie, platerowanie i elektroplaterowanie, metoda „CVD”, metoda „ALD”), osadzanie z roztworów - metoda Langmuira-Blodgett, metoda zanurzeniowa i wirowania.
	<b>W5</b> - Podstawy optyki cienkich warstw: wzory Fresnela, stałe optyczne cienkich warstw dielektrycznych i absorbujących.
	<b>W6</b> - Spektrofotometryczne oraz elipsometryczne metody badań cienkich warstw
	<b>W7</b> - Zwierciadła metalowe. Wielowarstwowe zwierciadła dielektryczne, zwierciadła laserowe.
	<b>W8</b> - Zimne lustra. Filtry interferencyjne. Dzielniki światła.
	<b>W9</b> - Pokrycia przeciwoodblaskowe (pojedyncze oraz układy wielowarstwowe). Metody projektowania układów wielowarstwowych.
	<b>W10</b> - Cienkie warstwy dla oftalmiki. Twarde pokrycia , pokrycia antykorozyjne oraz

	powłoki zabezpieczające
treści programowe - ćwiczenia <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>C1</b> - Odbicie i załamanie światła na granicy ośrodków
	<b>C2</b> – Pochłanianie światła
	<b>C3</b> - Interferencja światła w cienkich warstwach
	<b>C4</b> – Polaryzacja światła
	<b>C5</b> – Propagacja światła w materiałach przezroczystych
Literatura	1. Burakowski T., Wierzchoń T., Inżynieria Powierzchni metali, WNT 1995
	2. Kupczyk M., Inżynieria powierzchni, Wyd. Politechniki Poznańskiej 2004
	3. Vossen J.L. and Kern W., Thin Film Processes II, Acad. Press, Inc. 1991
	4. Bach H. and Krause D., Thin Films on Glass, Springer-Verlag, Berlin 1997
	5. Macleod H.A., Thin Film Optical Filters, Series in Optics and Optoelectronics, Taylor and Francis 2010 (lub starsze wydania)
	6. Szwedowski A., Romaniuk R., Szkło Optyczne i Foniczne, WNT, 2009
Efekty uczenia się	<b>EU1</b> - Student ma podstawową wiedzę dotyczącą technik wytwarzania pokryć cienkowarstwowych. Posiada uporządkowaną wiedzę na temat fizycznych metod osadzania cienkich warstw
	<b>EU2</b> - Student ma podstawową wiedzę w zakresie opisu właściwości optycznych cienkich warstw oraz układów wielowarstwowych. Ma elementarną wiedzę potrzebną do zaprojektowania podstawowych elementów optycznych na bazie cienkich warstw
	<b>EU3</b> - Student potrafi praktycznie zastosować zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zagadnień dotyczących cienkich warstw oraz układów wielowarstwowych.
Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2. literatura z zakresu cienkich warstw oraz układów wielowarstwowych
	3.
Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1</b> . Ocena samodzielnego przygotowania się do ćwiczeń rachunkowych
	<b>P1</b> . Kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń

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

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

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W01, K_W02, K_W03, K_W07, K_W08, K_U14, K_K01,	C1, C2, C3	W, C	F1, P1
<b>EU 2</b>	K_W02, K_W03, K_W07, K_W08, K_U14, K_K01,	C1, C2, C3	W, C	F1, P1
<b>EU 3</b>	K_W01, K_W02, K_W03, K_W07, K_W08, K_U01, K_U13, K_U14, K_K01, K_K05	C1, C2, C3	C	F1, P1

## Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
<p>Student ma podstawową wiedzę dotyczącą technik wytwarzania pokryć cienkowarstwowych. Posiada uporządkowaną wiedzę na temat fizycznych metod osadzania cienkich warstw</p>	<p>Student nie opanował podstawowej wiedzy dotyczącej technik wytwarzania pokryć cienkowarstwowych. Nie posiada uporządkowanej wiedzy na temat fizycznych metod osadzania cienkich warstw</p>	<p>Student opanował częściowo wiedzę dotyczącą technik wytwarzania pokryć cienkowarstwowych. Posiada powierzchowną wiedzę na temat fizycznych metod osadzania cienkich warstw</p>	<p>Student opanował podstawową wiedzę dotyczącą technik wytwarzania pokryć cienkowarstwowych. Posiada częściowo uporządkowaną wiedzę na temat fizycznych metod osadzania cienkich warstw</p>	<p>Student opanował bardzo dobrze wiedzę dotyczącą technik wytwarzania pokryć cienkowarstwowych. Posiada pogłębioną i uporządkowaną wiedzę na temat fizycznych metod osadzania cienkich warstw</p>
<b>EU 2</b>				
<p>Student ma podstawową wiedzę w zakresie opisu właściwości optycznych cienkich warstw oraz układów wielowarstwowych. Ma elementarną wiedzę potrzebną do zaprojektowania podstawowych elementów optycznych na bazie cienkich warstw</p>	<p>Student nie opanował podstawowej wiedzy w zakresie opisu właściwości optycznych cienkich warstw oraz układów wielowarstwowych. Nie posiada elementarnej wiedzy potrzebnej do zaprojektowania podstawowych elementów optycznych na bazie cienkich warstw</p>	<p>Student opanował częściowo podstawową wiedzę w zakresie opisu właściwości optycznych cienkich warstw oraz układów wielowarstwowych. Ma powierzchowną wiedzę potrzebną do zaprojektowania podstawowych elementów optycznych na bazie cienkich warstw</p>	<p>Student opanował podstawową wiedzę w zakresie opisu właściwości optycznych cienkich warstw oraz układów wielowarstwowych. Ma elementarną wiedzę potrzebną do zaprojektowania podstawowych elementów optycznych na bazie cienkich warstw</p>	<p>Student bardzo dobrze opanował podstawową wiedzę w zakresie opisu właściwości optycznych cienkich warstw oraz układów wielowarstwowych. Ma elementarną wiedzę potrzebną do zaprojektowania podstawowych elementów optycznych na bazie cienkich warstw</p>
<b>EU 3</b>				
<p>Student potrafi praktycznie zastosować zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zagadnień dotyczących cienkich warstw oraz układów wielowarstwowych</p>	<p>Student nie potrafi praktycznie zastosować zdobytej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zagadnień dotyczących cienkich warstw oraz układów wielowarstwowych</p>	<p>Student potrafi pod kierunkiem nauczyciela praktycznie zastosować zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zagadnień dotyczących cienkich warstw oraz układów wielowarstwowych</p>	<p>Student potrafi praktycznie zastosować zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zagadnień dotyczących cienkich warstw oraz układów wielowarstwowych</p>	<p>Student potrafi praktycznie zastosować zdobytą wiedzę teoretyczną oraz omówić zjawiska leżące u podstaw rozwiązywanych zagadnień dotyczących cienkich warstw oraz układów wielowarstwowych</p>

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Cienkie Warstwy i Powłoki</b>		<b>FT_NS_II_PK_B_60</b>
<b>FT</b>	<i>Thin Layers and Coatings</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>II</b>	<b>Wykład</b>	<b>10</b>	<b>3</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>		
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>	<b>10</b>	<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Niestacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>		
	<b>Projekt</b>		

<b>Prowadzący:</b>	Dr inż. Marcin Jarosik
--------------------	------------------------

<b>Cele przedmiotu:</b>	<i>krótki opis</i>
<b>C1-</b> Nabycie podstawowej wiedzy, z zakresu fizyki cienkich warstw oraz układów wielowarstwowych, uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne	
<b>C2-</b> Poznanie podstawowych metod otrzymywania cienkich warstw. Nabycie wiedzy na temat zastosowań cienkich warstw i układów wielowarstwowych	
<b>C3-</b> Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych dotyczących przestrzegania obyczajów obowiązujących w społeczeństwie, kreatywności myślenia, rozumienia konieczności samokształcenia oraz przekazywanie społeczeństwu informacji na temat cienkich warstw.	

<b>Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:</b>
Student posiada wiedzę z zakresu fizyki ogólnej, posiada kompetencje w zakresie docierania do uzupełniających obszarów wiedzy i umiejętności.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W1</b> - Wstęp. Program wykładu. Literatura. Wstęp do technologii cienkich warstw. Klasyfikacja metod otrzymywania cienkich warstw (metody fizyczne, chemiczne i cieplno-mechaniczne).
	<b>W2</b> - Fizyczne osadzanie próżniowe cienkich warstw. Wybrane zagadnienia technologii wysokiej próżni, źródła parowania, metody monitorowania grubości cienkich warstw.
	<b>W3</b> - Metody jonowe otrzymywania cienkich warstw. Rozpylanie katodowe, platerowanie jonowe oraz metoda „IBAD” jako przykłady otrzymywania pokryć o ekstremalnie dużej twardości
	<b>W4</b> - Metoda MBE. (epitaksja z wiązek molekularnych). Wybrane metody chemiczne otrzymywania cienkich warstw (elektroliza, anodyzowanie, platerowanie i elektroplaterowanie, metoda „CVD”, metoda „ALD”), osadzanie z roztworów - metoda Langmuira-Blodgett, metoda zanurzeniowa i wirowania.
	<b>W5</b> - Podstawy optyki cienkich warstw: wzory Fresnela, stałe optyczne cienkich warstw dielektrycznych i absorbujących.
	<b>W6</b> - Spektrofotometryczne oraz elipsometryczne metody badań cienkich warstw
	<b>W7</b> - Zwierciadła metalowe. Wielowarstwowe zwierciadła dielektryczne, zwierciadła laserowe.
	<b>W8</b> - Zimne lustra. Filtry interferencyjne. Dzielniki światła.
	<b>W9</b> - Pokrycia przeciwoodblaskowe (pojedyncze oraz układy wielowarstwowe). Metody projektowania układów wielowarstwowych.
	<b>W10</b> - Cienkie warstwy dla oftalmiki. Twarde pokrycia, pokrycia antykorozyjne oraz powłoki zabezpieczające

treści	<b>C1</b> - Odbicie i załamanie fali elektromagnetycznej na granicy ośrodków
--------	--

programowe - ćwiczenia <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>C2</b> – Pochłanianie fali elektromagnetycznej
	<b>C3</b> - Interferencja fal elektromagnetycznych w cienkich warstwach
	<b>C4</b> – Polaryzacja fali elektromagnetycznej
	<b>C5</b> – Propagacja fal elektromagnetycznych w układach cienkich warstw

Literatura	1. Burakowski T., Wierzchoń T., Inżynieria Powierzchni metali, WNT 1995
	2. Kupczyk M., Inżynieria powierzchni, Wyd. Politechniki Poznańskiej 2004
	3. Vossen J.L. and Kern W., Thin Film Processes II, Acad. Press, Inc. 1991
	4. Bach H. and Krause D., Thin Films on Glass, Springer-Verlag, Berlin 1997
	5. Macleod H.A., Thin Film Optical Filters, Series in Optics and Optoelectronics, Taylor and Francis 2010 (lub starsze wydania)
	6. Szwedowski A., Romaniuk R., Szkło Optyczne i Fotoniczne, WNT, 2009

Efekty uczenia się	<b>EU1</b> - Student ma podstawową wiedzę dotyczącą technik wytwarzania pokryć cienkowarstwowych. Posiada uporządkowaną wiedzę na temat fizycznych metod osadzania cienkich warstw
	<b>EU2</b> - Student ma podstawową wiedzę w zakresie opisu właściwości fizycznych cienkich warstw oraz układów wielowarstwowych.
	<b>EU3</b> - Student potrafi praktycznie zastosować zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zagadnień dotyczących cienkich warstw oraz układów wielowarstwowych.

Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2. literatura z zakresu cienkich warstw oraz układów wielowarstwowych
	3.

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

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

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

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W01, K_W02, K_W03, K_W07, K_W08, K_U14, K_K01,	C1, C2, C3	W, C	F1, P1
<b>EU 2</b>	K_W02, K_W03, K_W07, K_W08, K_U14, K_K01,	C1, C2, C3	W, C	F1, P1
<b>EU 3</b>	K_W01, K_W02, K_W03, K_W07, K_W08, K_U01, K_U13, K_U14, K_K01, K_K05	C1, C2, C3	C	F1, P1

## Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
Student ma podstawową wiedzę dotyczącą technik wytwarzania pokryć cienkowarstwowych. Posiada uporządkowaną wiedzę na temat fizycznych metod osadzania cienkich warstw	Student nie opanował podstawowej wiedzy dotyczącej technik wytwarzania pokryć cienkowarstwowych. Nie posiada uporządkowanej wiedzy na temat fizycznych metod osadzania cienkich warstw	Student opanował częściowo wiedzę dotyczącą technik wytwarzania pokryć cienkowarstwowych. Posiada powierzchowną wiedzę na temat fizycznych metod osadzania cienkich warstw	Student opanował podstawową wiedzę dotyczącą technik wytwarzania pokryć cienkowarstwowych. Posiada częściowo uporządkowaną wiedzę na temat fizycznych metod osadzania cienkich warstw	Student opanował bardzo dobrze wiedzę dotyczącą technik wytwarzania pokryć cienkowarstwowych. Posiada pogłębioną i uporządkowaną wiedzę na temat fizycznych metod osadzania cienkich warstw
<b>EU 2</b>				
Student ma podstawową wiedzę w zakresie opisu właściwości fizycznych cienkich warstw oraz układów wielowarstwowych.	Student nie opanował podstawowej wiedzy w zakresie opisu właściwości fizycznych cienkich warstw oraz układów wielowarstwowych.	Student opanował częściowo podstawową wiedzę w zakresie opisu właściwości fizycznych cienkich warstw oraz układów wielowarstwowych.	Student opanował podstawową wiedzę w zakresie opisu właściwości fizycznych cienkich warstw oraz układów wielowarstwowych.	Student bardzo dobrze opanował podstawową wiedzę w zakresie opisu właściwości fizycznych cienkich warstw oraz układów wielowarstwowych.
<b>EU 3</b>				
Student potrafi praktycznie zastosować zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zagadnień dotyczących cienkich warstw oraz układów wielowarstwowych	Student nie potrafi praktycznie zastosować zdobytej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zagadnień dotyczących cienkich warstw oraz układów wielowarstwowych	Student potrafi pod kierunkiem nauczyciela praktycznie zastosować zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zagadnień dotyczących cienkich warstw oraz układów wielowarstwowych	Student potrafi praktycznie zastosować zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zagadnień dotyczących cienkich warstw oraz układów wielowarstwowych	Student potrafi praktycznie zastosować zdobytą wiedzę teoretyczną oraz omówić zjawiska leżące u podstaw rozwiązywanych zagadnień dotyczących cienkich warstw oraz układów wielowarstwowych



Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Seminarium dyplomowe</b>		<b>FT_NS_II_PK_B_61</b>
<b>FT</b>	<i>Diploma seminar</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>IV</b>	<b>Wykład</b>		<b>1</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>	<b>20</b>	
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>		<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Niestacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>		
	<b>Projekt</b>		<b>Zaliczenie</b>

<b>Prowadzący:</b>	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	<b>S1-S3 – Zapoznanie studentów z zasadami pisania pracy magisterskiej</b>
	<b>S3-S30 - Studenci przygotowują ustne wystąpienia na temat realizowanej pracy magisterskiej</b>

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

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

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

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

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

<b>Rodzaj działania</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>ECTS</b>
-------------------------	----------------------	-------------

Udział w wykładach /kontaktowe/	20	0,8
Samodzielne studiowanie wykładów		
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/		
Samodzielne przygotowanie do seminarium	5	0,2
Przygotowanie projektu		
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu		
Konsultacje		
Egzamin		
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>25</b>	<b>1</b>

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

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_U06	C1	S1-S30	F1,F2.F3
<b>EU 2</b>	K_U06 K_U08	C2	S1-S30	F2,F3
<b>EU 3</b>	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
<b>EU 1</b>				
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
<b>EU 2</b>				
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
<b>EU 3</b>				
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:	<b>Fizyka cienkich warstw i nanostruktur</b>		<b>FT_NS_II_PK_C_18</b>
<b>FT</b>	<i>Physics of thin layers and nanostructures</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>I</b>	<b>Wykład</b>	<b>10</b>	<b>2</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>	<b>10</b>	
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>		<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Niestacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>		
	<b>Projekt</b>		<b>Zaliczenie</b>

<b>Prowadzący:</b>	Dr hab. Marcin Nabałek prof. P.Cz
--------------------	-----------------------------------

Cele przedmiotu:	<i>krótki opis</i>
<b>C1- Zrozumienie właściwości, zjawisk i metod eksperymentalnych w obszarze nauki o powierzchni i cienkich warstwach</b>	
<b>C2- Umiejętność postrzegania związków między nauką i technologią w obszarze nauki o powierzchni</b>	

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>	<b>W1- Termodynamika powierzchni, napięcie i energia powierzchniowa, równowagowy kształt kryształów</b>
	<b>W2- Technologia i metody ultrawysokiej próżni (UHV), podstawy kinetyczne, metody otrzymywania i pomiaru UHV</b>
	<b>W3- Krystalografia w dwóch wymiarach, relaksacja i rekonstrukcja, powierzchniowo czułe metody dyfrakcyjne: dyfrakcja elektronów niskoenergetycznych (LEED) i odbiciowa dyfrakcja elektronów wysokoenergetycznych (RHEED)</b>
	<b>W4- Spektroskopie elektronowe, analizatory i detektory elektronów, spektroskopie fotoelektronów w zakresie promieniowania X (XPS) i nadfioletu UPS, spektroskopia elektronów Auger'a, zastosowanie promieniowania synchrotronowego</b>
	<b>W5- Mikroskopie ze skanującą sondą, skaningowa mikroskopia i spektroskopia tunelowa (STM), mikroskopia sił atomowych (AFM), mikroskopia siły magnetycznej (MFM)</b>
	<b>W6- Procesy adsorpcji, adsorpcja fizyczna i chemiczna, izoterma Langmuira, reakcje powierzchniowe</b>
	<b>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</b>
	<b>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.</b>
	<b>W9- Analiza nanostruktur przewodzących</b>
	<b>W10- Transport elektryczny w nanostrukturach – tunelowanie, hopping, blokada coulombowska</b>

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- Rozpraszanie elektronów na powierzchniach cienkich warstw
	S 6- Układy cienkowarstwowe – jak zrobić mikroprocesor?
	S 7- Właściwości układów o wielkościach nanometrycznych
	S 8- Techniki mikroskopowe do badania układów o wielkościach nanometrycznych
	S 9- Charakterystyka nanostruktur półprzewodnikowych
	S 10- Nanomateriały magnetyczne

Literatura	Guozhong Cao – „ Nanostructures & Nanomaterials” Imperial College Press 2004 USA
	R. Farchioni , G.Grosso (Eds.) – “ <i>Organic Electronic Materials</i> ” SpringerSeries in Materials Science 2001
	M.Dragoman , D. Dragoman – „ <i>Nanoelectronics</i> ” , Artech House Inc.2006,USA
	Alexi Nabok – “ <i>Organic and Inorganic Nanostructures</i> ” 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/	10	0,4
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,1
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do seminarium	13	0,5
Przygotowanie projektu		
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	12	0,4
Konsultacje	4	0,1
Kolokwium zaliczeniowe	1	0,1
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>60</b>	<b>2</b>

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

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
<b>EU 1</b>				
- 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
<b>EU 2</b>				
- student zna sposoby otrzymywania i analizy warstw powierzchniowych, cienkich warstw i nanostruktur metalicznych	student nie zna zagadnień określonych w EU2	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:	<b>Materiały półprzewodnikowe i inżynieria pasmowa</b>		FT_NS_II_PK_C_19
FT	<i>Semiconductor materials and bond engineering</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
I	Wykład	20	3
Studia stopnia:	Seminarium		
Drugiego	Ćwiczenia	20	Forma zaliczenia: <i>zaliczenie</i>
Niestacjonarne	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>	<b>W1-</b> Elektronowa teoria przewodnictwa. Półprzewodniki a metale i izolatory
	<b>W2-</b> Struktury krystaliczne półprzewodników. Defekty struktury krystalicznej
	<b>W3-</b> Półprzewodniki samoistne i domieszkowe. Półprzewodniki typu $A^x B^y$
	<b>W4-</b> Fizyka złącza: teoria pasmowa, gęstość stanów, energia Fermiego
	<b>W5-</b> Zjawisko Halla, liczba elektronów w paśmie. Ruchliwość i rozpraszanie nośników ładunków. Modyfikacja szerokości przerwy energetycznej. Hallotrony
	<b>W6-</b> Efekty termiczne i termoelektryczne
	<b>W7-</b> Elementy półprzewodnikowe: termistory, diody: pojemność złącza (warikapy, waraktory) diody specjalne: diody tunelowe, diody Zenera, diody Gunna, diody Schotkiego, tranzystory uni- i bipolarne, tyrystory
	<b>W8-</b> Optoelektronika półprzewodnikowa: fotoogniwa, fotodiody, półprzewodnikowe źródła światła. Diody LED, OLED. Złączone lasery półprzewodnikowe
	<b>W9-</b> Układy scalone, Elementy pamięci masowej
	<b>W10-</b> Produkcja i technologie materiałów półprzewodnikowych

treści programowe - ćwiczenia [wypisane w punktach]	<b>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.</b>
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. K. Waczyński, E. Wróbel, Elektroniczne przyrządy półprzewodnikowe. Zasady działania diod i tranzystorów - rozwiązywanie zadań, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2007</li> <li>2. W. Boncz-Brujewicz, S. G. Kałasznikow, Fizyka półprzewodników, PWN, Warszawa 1985</li> <li>3. A. Szaynok, S. Kuźmiński, Podstawy fizyki powierzchni półprzewodników, WNT, Warszawa, 2000</li> <li>4. Z. Kleszczewski, Podstawy fizyczne elektroniki ciała stałego, Wyd. Politech. Śląskiej, Gliwice 2000</li> <li>5. J. Watson, Elektronika, WŁK Warszawa 1999</li> </ol>
Efekty uczenia się	<p><b>EU1-</b> posiada wiedzę z zakresu materiałów półprzewodnikowych i inżynierii pasmowej</p> <p><b>EU2-</b> zna właściwości fizyczne i parametry materiałów półprzewodnikowych, zdaje sobie sprawę z ogromnych możliwości zastosowania materiałów półprzewodnikowych w technice</p> <p><b>EU3-</b> zna podstawowe przyrządy półprzewodnikowe, zasady ich działania, charakterystyki i ich możliwości aplikacyjne</p> <p><b>EU4-</b> 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"> <li>1. wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych</li> <li>2. urządzenia multimedialne</li> <li>3. urządzenia i przyrządy półprzewodnikowe dostępne w Instytucie Fizyki, P. Cz.</li> </ol>
Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	<p><b>P1.</b> Ocena samodzielnego przygotowania prezentacji na dany temat</p> <p><b>P2.</b> Egzamin</p>

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

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

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W01 K_U01 K_U05 K_U14	C1, C3	W, S	P1, P2
<b>EU 2</b>	K_W08	C1, C2	W, S	P1, P2
<b>EU 3</b>	K_W05 K_W09 K_U02 K_U07 K_U09	C1, C2, C3	W, S	P1, P2
<b>EU 4</b>	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
<b>EU 1</b>				
Student posiada wiedzę z zakresu materiałów półprzewodnikowych i inżynierii pasmowej	Student nie posiada wiedzy z zakresu materiałów półprzewodnikowych i inżynierii pasmowej	Student posiada powierzchowną 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
<b>EU 2</b>				
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
<b>EU 3</b>				
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
<b>EU 4</b>				
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:	<b>Metody badania nanomateriałów</b>		<b>FT_NS_II_PK_C_20</b>
<b>FT</b>	<i>Research Methods nanomaterials</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>II</b>	<b>Wykład</b>	<b>20</b>	<b>3</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>		
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>		<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Niestacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>	<b>10</b>	
	<b>Projekt</b>		<b>Zaliczenie</b>

<b>Prowadzący:</b>	dr Katarzyna Pawlik
--------------------	---------------------

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

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

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W1-</b> 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.
	<b>W2-</b> Promieniowanie rentgenowskie, dyfrakcja promieniowania rentgenowskiego, spektrometria rentgenowska
	<b>W3-</b> Metody badania właściwości magnetycznych i termicznych.
	<b>W4-</b> Metody spektrometryczne (np. Spektrometria rozpraszania wstecznego Rutherforda (RBS), Spektrometria masowa jonów wtórnych (SIMS)).
	<b>W5-</b> Mikroskopia elektronowa
	<b>W6-</b> 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.
	<b>L1.</b> Zajęcia wprowadzające, zapoznanie z przepisami BHP, Regulaminem Laboratorium oraz programem badawczym.
	<b>L2.</b> Dyfrakcja promieni X – analiza jakościowa dyfraktogramów uzyskanych dla próbek nanokrystalicznych kompozytów magnetycznych (obsługa programu do identyfikacji fazowej EVA)

	<b>L3.</b> Dyfrakcja promieni X – określenie wielkości kryształitów na podstawie poszerzenia rentgenowskich refleksów dyfrakcyjnych
	<b>L4.</b> Spektroskopia mössbauerowska - analiza jakościowa składu nanokrystalicznych kompozytów magnetycznych na bazie żelaza
	<b>L5.</b> 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. <a href="https://www.eag.com/resources/tutorials">https://www.eag.com/resources/tutorials</a>
Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> potrafi scharakteryzować wybrane metody badań nanomateriałów, omówić podstawy fizyczne tych metod badawczych, dobrać odpowiednią metodę do zagadnienia badawczego
	<b>EU2-</b> 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):	<b>F1.</b> Oceny samodzielnego przygotowania do zajęć laboratoryjnych.
	<b>F2.</b> Oceny cząstkowe z raportów.
	<b>P1.</b> Kolokwium zaliczeniowe.
	<b>P2.</b> Ocena uśredniona z raportów.

Nakład pracy studenta:	ECTS	
<b>Rodzaj działania</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>ECTS</b>
Udział w wykładach /kontaktowe/	20	0,7
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,2
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	15	0,5
Przygotowanie raportów	15	0,5
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	15	0,5
Konsultacje	3	0,1
Egzamin/kolokwium zaliczeniowe	2	0,1
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>90</b>	<b>3</b>

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
<b>EU 1</b>	K_W01 K_U01 K_K01	C1	W1-W6	F1, P1
<b>EU 2</b>	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
<b>EU 1</b>				
	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
<b>EU 2</b>				
	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:	<b>Technologia i materiały ultrawysokiej próżni</b>		FT_NS_II_PK_C_21
FT	<i>Technology and ultrahigh vacuum materials</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
III	<b>Wykład</b>	<b>20</b>	5
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>		
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>		<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
niestacjonarne	<b>Laboratorium</b>	<b>10</b>	
	<b>Projekt</b>		<b>Egzamin</b>

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

	<b>Lab 5</b> – 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	<b>EU1 – Ma podstawową wiedzę z zakresu techniki próżniowej.</b>
	<b>EU2 – Zna budowę i zasady działania omawianych na wykładach pomp próżniowych.</b>
	<b>EU3 – Zna zastosowanie oraz rodzaj materiałów używanych w układach próżniowych.</b>

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/	20	0,8
Samodzielne studiowanie wykładów	20	0,8
Udział w laboratoriach /kontaktowe/	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do laboratorium	25	1
Przygotowanie raportu	10	0,4
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	25	1
Konsultacje	10	0,4
Egzamin	5	0,2
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>125</b>	<b>5</b>

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

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W01 K_W02	C1	W	F2,P1
<b>EU 2</b>	K_W01 K_W05	C1	W	F2,P1
<b>EU 3</b>	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				
<b>Student ma podstawową wiedzę z zakresu techniki próżniowej</b>	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				
<b>Student powinien znać budowę i zasady działanie omawianych na wykładach pomp próżniowych</b>	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				
<b>Zna zastosowanie oraz rodzaj materiałów używanych w układach próżniowych</b>	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:	<b>Fotonika i inżynieria stanów kwantowych</b>		<b>FT_NS_II_PK_C_23</b>
<b>FT</b>	<i>Photonics and Quantum States Engineering</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>III</b>	<b>Wykład</b>	<b>20</b>	<b>2</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>	<b>10</b>	
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>		<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Niestacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>		
	<b>Projekt</b>		<b>Zaliczenie</b>

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

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



	<b>S9-</b> Informacja kwantowa, bity i kubity
	<b>S10-</b> Fizyczne przykłady implementacji kubitów
	<b>S11-</b> Stany splątane i metody ich realizacji
	<b>S12 –</b> Doświadczenie Aspecta i jego znaczenie w fizyce informacji kwantowej
	<b>S13-</b> Kwantowy podsłuch i metody walki z podsłuchem
	<b>S14-</b> Bramki kwantowe i przykłady ich realizacji
	<b>S15-</b> 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 <b>135</b> , 270 (2019).

Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> Student potrafi omówić własności światła w fizyce klasycznej i kwantowej
	<b>EU2-</b> Student zna podstawy fotoniki
	<b>EU3-</b> 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):	<b>F.</b> Ocena samodzielnego przygotowania seminarium
	<b>P.</b> 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
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>60</b>	<b>2</b>

Informacje uzupełniające:	
Termin i miejsce odbywania się zajęć dostępne na stronie	
Godziny konsultacji dostępne	<a href="https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka">https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka</a>

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	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
<b>EU 2</b>	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
<b>EU 3</b>	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
<b>EU 1</b>				
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
<b>EU 2</b>				
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
<b>EU 3</b>				
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

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Materiały amorficzne</b>		FT_NS_II_PK_C_24
FT	<i>Amorphous materials</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
IV	Wykład	20	3
Studia stopnia:	Seminarium	10	
drugiego	Ćwiczenia		Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Niestacjonarne	Laboratorium		
	Projekt		zaliczenie

<b>Prowadzący:</b>	Dr hab. Marcin Nabałek
--------------------	------------------------

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

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

treści programowe - wykład	<b>W 1 – Rodzaje materiałów amorficznych – szkła krzemowe historia powstania, pierwotne technologie szklarskie, technologie komercyjne wytwarzania szkieł krzemowych. Zastosowania szkieł krzemowych w przemyśle – światłowodów.</b>
	<b>W 2 – Rodzaje wiązań atomowych oraz ich wpływ na zdolności zeszklenia, Definicje materiałów amorficznych – szkieleł, żeli, cienkich warstw amorficznych, polimerów, przykłady materiałów.</b>
	<b>W 3 – Szkła. Stan szklisty. Klasyfikacja szkieł. Struktura wewnętrzna układów szklistych. Przegląd modeli struktury szkieł. Podobieństwa i różnice między strukturą szkieł i strukturą materiałów krystalicznych. Przykłady układów szklistych.</b>
	<b>W 4 – Parametry fizyczne charakteryzujące materiały amorficzne - Przejście szkliste. Zmiany wybranych wielkości fizycznych, w tym termodynamicznych, podczas przejścia szklistego. Temperatura przejścia szklistego i sposoby jej wyznaczania. Stabilność termodynamiczna szkieł. Podstawowe teoretyczne modele przejścia szklistego.</b>
	<b>W 5 – Przegląd głównych metod otrzymywania materiałów amorficznych. Metody badania struktury wewnętrznej i dynamiki lokalnej w tych materiałach. Przegląd podstawowych właściwości fizycznych materiałów szklistych.</b>
	<b>W6 – Metody wytwarzania oraz właściwości szkieł-Amorficzne przewodniki jonowe i mieszane elektronowo-jonowe. Związek między strukturą a transportem ładunku elektrycznego. Półprzewodniki amorficzne – struktura i struktura pasmowa, wybrane przykłady, właściwości elektryczne, otrzymywanie, wybrane zastosowania</b>
	<b>W 7 – Szkła metaliczne – struktura, wybrane przykłady, właściwości elektryczne,</b>

	otrzymywanie, wybrane zastosowania.
	<b>W 8 – Szkła organiczne - struktura, wybrane przykłady, właściwości elektryczne, otrzymywanie, wybrane zastosowania. Materiały amorficzne otrzymane metodą zol-żel. Proces zol-żel w przypadku układów nieorganicznych i organicznych. Klasyfikacja żeli nieorganicznych. Struktura lokalna i mikrostruktura żeli nieorganicznych. Teoretyczne modele struktury amorficznych materiałów żelowych. Techniczne zastosowania amorficznych materiałów żelowych. Żelowe materiały hybrydowe organiczno-nieorganiczne – ich otrzymywanie, struktura, właściwości i zastosowania, Aerożele</b>
	<b>W9 - Polimery – Definicja polimeru, klasyfikacja polimerów. Właściwości polimerów i metody ich badań. Łańcuch polimeru syntetycznego Budowa łańcucha a jego właściwości fizyczne, chemiczne i reologiczne Modyfikacja właściwości polimerów, kompozyty polimerowe</b>
	<b>W 10 – kolokwium zaliczeniowe</b>
treści programowe - seminaria	<b>S1- Studenci przygotowują ustne wystąpienia</b>
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. Dorosz, Technologia światłowodów włóknistych, Ceramika 86,Wyd. PTCer., Kraków, 2005</li> <li>2. H. Lachowicz, „ Magnetyki amorficzne. Metody wytwarzania, właściwości, zastosowania techniczne”, Materiały I Krajowego Seminarium na Temat Magnetycznych Materiałów Amorficznych, Instytut Fizyki PAN, Warszawa 1983.</li> <li>3. R. Zallen, "Fizyka ciał amorficznych ", PWN, Warszawa 1994</li> <li>4. J. Zbrozczyk, „Amorficzne i nanokrystaliczne stopy żelaza”, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2007.</li> <li>5. M. Skorko „Fizyka” PWN, Warszawa</li> <li>6. C. Suryanarayana, „Rapid Solidification”, Mater. Sci. Tech. 15 (1991) 57-110.</li> </ol>
Efekty uczenia się	<p><b>EU1- student zna modele teoretyczne opisujące przejścia fazowe w stanie stałym</b></p> <p><b>EU2- student zna podstawowe właściwości fizyczne materiałów amorficznych</b></p> <p><b>EU3- student zna wybrane metody wytwarzania szkielek tlenkowych, szkielek metalicznych oraz szkielek polimerowych</b></p> <p><b>EU4- potrafi przygotować zaawansowaną prezentację multimedialną, analizowania i przetwarzania informacji oraz wyciągania wniosków</b></p>
Narzędzia dydaktyczne	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych</li> <li>2. pierwiastki podstawowe, waga analityczna, piec łukowy, układ do wytwarzania taśm amorficznych oraz układ do wytwarzania masywnych stopów amorficznych, dyfraktometr rentgenowski</li> <li>3. literatura z zakresu fizyki materiałów amorficznych</li> <li>4. pakiety użytkowe Mathematica, Microsoft Office, Origin i Corel</li> </ol>
Ocena (F-FORMUJĄCA, P-PODSUMOWUJĄCA):	<p><b>F1. Wyrównoważona ocena przyswojenia materiału na wykładach</b></p> <p><b>F2. Ocena samodzielnego przygotowania prezentacji</b></p> <p><b>F3. Ocena aktywności na wystąpieniach kolegów</b></p> <p><b>F4. Ocena argumentacji stanowiska i wyciągania wniosków</b></p> <p><b>P1. Ocena wiadomości na kolokwium zaliczeniowym z wykładu</b></p> <p><b>P2. Ocena końcowa na zaliczenie z seminarium</b></p>

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	20	0,6
Samodzielne studiowanie wykładów	20	0,6
Udział w seminariach /kontaktowe/	10	0,3
Samodzielne przygotowanie do seminariów	10	0,3
Przygotowanie projektu		
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	25	0,75
Konsultacje	12	0,35
Kolokwium zaliczeniowe	2	0,1
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>92</b>	<b>3</b>

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

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W01 K_W02 K_K01	C1, C2, C3	W, S	F1, P1
<b>EU 2</b>	K_W01 K_W02 K_K01	C1, C2, C3	W,S	F1, P1
<b>EU 3</b>	K_W01 K_W05 K_W09 K_K01	C1, C2, C3	W,S	F1, P1
<b>EU 4</b>	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
<b>EU 1</b>				
<b>student zna modele teoretyczne opisujące przejścia fazowe w stanie stałym</b>	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
<b>EU 2</b>				
<b>student zna podstawowe właściwości fizyczne materiałów amorficznych</b>	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
<b>EU 3</b>				
<b>student zna wybrane metody wytwarzania szkieleń tlenkowych, szkieleń metalicznych oraz szkieleń polimerowych</b>	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
<b>EU 4</b>				
<b>potrafi przygotować zaawansowaną prezentację multimedialną, analizowania i przetwarzania informacji oraz wyciągania wniosków</b>	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:	<b>Podstawy mikroskopii bliskich oddziaływań</b>		<b>FT_NS_II_PK_D_92</b>
<b>FT</b>	<i>Fundamentals of close interactions microscopy</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>I - III</b>	<b>Wykład</b>	<b>20</b>	<b>3</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>	<b>10</b>	
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>		<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Nietacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>		
	<b>Projekt</b>		<b>zaliczenie</b>

<b>Prowadzący:</b>	Prof. dr hab. inż. Jerzy Wysocki
--------------------	----------------------------------

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

<b>Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:</b>
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>	<b>W1- Sposoby i metodologia badań struktury materiałów</b> – istota eksperymentu badań oraz jego warianty: mikroskopia, dyfrakcja, spektroskopia; określenie struktury kryształów, określenie składu chemicznego; podstawowe metody badań: mikroskopia optyczna, elektronowa, sił atomowych
	<b>W2- Mikroskopia optyczna</b> – 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
	<b>W3- Skaningowa mikroskopia elektronowa SEM</b> – podstawowe pojęcia: rozdzielczość, kontrast obrazu, głębokość ostrości, budowa i zasada działania, sygnały powstałe w wyniku oddziaływania elektronów z próbką w skaningowym mikroskopie elektronowym
	<b>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</b>
	<b>W5- Transmisyjna mikroskopia elektronowa TEM</b> – budowa ogólna i zasada działania transmisyjnego mikroskopu elektronowego, sygnały powstałe w wyniku oddziaływania

	elektronów z próbką w transmisyjnym mikroskopie elektronowym
	<b>W6-</b> Typy oraz zasady działania dział elektronowych, soczewki elektronowe kondensora, obiektywowa, powstawanie obrazu mikrostruktury oraz obrazu dyfrakcyjnego, zdolność rozdzielcza, kontrast dyfrakcyjny
	<b>W7-</b> 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
	<b>W8- Skaningowa mikroskopia tunelowa STM</b> – 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
	<b>W9- Mikroskopia sił atomowych AFM i magnetycznych MFM</b> – 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>	<b>S1-</b> Wady układów optycznych w mikroskopach optycznych i elektronowych
	<b>S2-</b> Zastosowanie mikroskopii w badaniach medycznych
	<b>S3-</b> Mikroskopia rentgenowska
	<b>S4-</b> Mikroskopy konfokalne
	<b>S5-</b> Mikroskopia fluorescencyjna
	<b>S6-</b> Mikroskopia holograficzna
	<b>S7-</b> Zajęcia praktyczne z preparatyki próbek do obserwacji z wykorzystaniem mikroskopu optycznego, skaningowego oraz mikroskopu sił atomowych
	<b>S8-</b> Przygotowanie zgładów do obserwacji na mikroskopie metalograficznym
	<b>S9-</b> Przeprowadzenie analizy mikrostruktury uzyskanej przy użyciu mikroskopu metalograficznego
	<b>S10-</b> Przeprowadzenie obserwacji próbek za pomocą mikroskopu sił atomowych w Instytucie Inżynierii Materiałowej
	<b>S11</b> - 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	<b>EU1-</b> Student zna zjawiska towarzyszące oddziaływaniu wiązki światła i elektronów

się	z materiałem
	<b>EU2-</b> Student zna pojęcia fizyczne stosowane w mikroskopii optycznej i elektronowej
	<b>EU3-</b> Student zna zasady działania mikroskopów optycznych, skaningowych i transmisyjnych mikroskopów elektronowych oraz mikroskopów tunelowych i mikroskopów sił atomowych i magnetycznych
	<b>EU4-</b> 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):	<b>F1.</b> Ocena samodzielnego przygotowania referatów oraz ich prezentacji
	<b>F2.</b> Ocena samodzielnego przygotowania raportów z ćwiczeń praktycznych
	<b>P1.</b> Ocena podsumowująca z seminarium

Nakład pracy studenta:	ECTS	
<b>Rodzaj działania</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>ECTS</b>
Udział w wykładach /kontaktowe/	20	0,8
Samodzielne studiowanie wykładów	15	0,6
Udział w seminarium /kontaktowe/	10	0,4
Samodzielne przygotowanie prezentacji	10	0,4
Przygotowanie raportów	15	0,6
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu		
Konsultacje	5	0,2
Egzamin		
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>75</b>	<b>3</b>

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

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W01, K_W02, K_W09	C1	W, S	F1, F2, P1
<b>EU 2</b>	K_W01, K_W02, K_W09	C1, C2	W, S	F1, F2, P1
<b>EU 3</b>	K_W01, K_W02, K_W05, K_W09, K_U06, K_U07, K_U013, K_K05	C1, C2, C3	W, S	F1, F2, P1
<b>EU 4</b>	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
<b>EU 1</b>				
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
<b>EU 2</b>				
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
<b>EU 3</b>				
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,
<b>EU 4</b>				
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:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Struktury atomowe i molekularne</b>		<b>FT_NS_II_PK_D_93</b>
<b>FT</b>	<i>Atomic and molecular structures</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>II</b>	<b>Wykład</b>	<b>20</b>	<b>3</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>	<b>10</b>	
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>	-	<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Niestacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>	-	
	<b>Projekt</b>	-	
			<b>zaliczenie</b>

<b>Prowadzący:</b>	Dr hab. Radosław Szczęśniak prof. P.Cz.
--------------------	---

<b>Cele przedmiotu:</b>	<i>krótki opis</i>
<b>C1</b>	– Poznanie i opanowanie przez studentów wybranych zagadnień z zakresu fizyki atomowej i molekularnej.
<b>C2</b>	– Opanowanie przez studenta umiejętności samodzielnego przygotowania prezentacji multimedialnych
<b>C3</b>	– Opanowanie przez studentów wygłaszania odczytów seminaryjnych z wybranych zagadnień z zakresu fizyki atomowej i molekularnej.

<b>Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:</b>
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. Falowy charakter cząstek materialnych
	W04 - Proste modele atomu (Thomson, Rutherford i Bohr).
	W05 - Atom wodoru w mechanice kwantowej. Atom wodoru i jony wodoropodobne, pełny opis.
	W06 - Atomy wieloelektrodowe, układ okresowy, sposób wypełniania elektronami stanów elektronowych w atomach wieloelektronowych
	W07 - Momentu magnetyczne i poprawki do struktury energetycznej atomu wodoru.
	W08 - Struktura subtelna w atomie wodoru: oddziaływanie spin – orbita, struktura nadsubtelna. Funkcje falowe elektronu w atomie wodoru z uwzględnieniem spinu, składanie momentów pędu.
	W09 - Zasada Pauliego; atom helu. Rozszczepienie subtelne, oddziaływanie spin – orbita L – S. Sprzężenie J – J, reguły wyboru, zjawisko Zeemana.
	W10 - Promieniowanie X a energetyczna struktura atomów. Cząsteczki; wiązania chemiczne.

treści programowe - seminarium <i>[wypisane w punktach]</i>	S01 - Ruch cząstek naładowanych w polach elektrycznym i magnetycznym. Elektrony i spektroskopia mas.
	S02 - Efekt fotoelektryczny i efekt Comptona
	S03 - Interferencja dla cząstek materialnych; doświadczenie Davissona – Germera, Möllenstedta – Düker, Younga. Widma emisyjne, absorpcyjne: liniowe, pasmowe, ciągłe.
	S04 - Równanie Schrödingera, separacja zmiennych, stan podstawowy. Równanie Schrödingera dla atomu He.

	S05 - Diagram Grotriana na przykładzie Litu, Sodiu i Potasu.
	S06 - Atom w polu magnetycznym, doświadczenie Sterna – Gerlacha.
	S07 - Normalny i anomalny efekt Zemana.
	S08 - Promieniowanie X – struktura energetyczna atomów.
	S09 - Efekt Augera. Spektroskopia fotoelektronowa XPS
	S10 - Wiązania atomów w cząsteczkach. 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	<b>EU1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu fizyki atomowej i molekularnej.</b>
	<b>EU2 – posiada wiedzę matematyczną umożliwiającą ilościowy opis struktur atomowych i molekularnych.</b>
	<b>EU3 – potrafi gromadzić dane literaturowe potrzebne do tworzenia wykładu seminaryjnego z wybranych zagadnień z zakresu fizyki atomowej i molekularnej</b>
	<b>EU4 – potrafi przygotować prezentację multimedialną.</b>
	<b>EU5 – posiada wiedzę teoretyczną i umiejętność wygłoszenia referatu seminaryjnego.</b>

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:  ECTS

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	20	0,8
Przygotowanie do wykładów	15	0,6
Udział w seminariach /kontaktowe/	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do seminarium	15	0,6
Przygotowanie do końcowego kolokwium zaliczeniowego	10	0,4
Konsultacje	5	0,2
Egzamin		
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>75</b>	<b>3</b>

Informacje uzupełniające:

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



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
<b>EU 1</b>				
posiada wiedzę teoretyczną z zakresu fizyki atomowej i molekularnej.	Student nie posiada wiedzy teoretycznej z zakresu fizyki atomowej i molekularnej.	Student posiada powierzchowną wiedzę teoretyczną z zakresu fizyki atomowej i molekularnej.	Student posiada uporządkowaną wiedzę teoretyczną z zakresu fizyki atomowej i molekularnej.	Student posiada uporządkowaną i pogłębioną wiedzę teoretyczną z zakresu fizyki atomowej i molekularnej.
<b>EU 2</b>				
posiada wiedzę matematyczną umożliwiającą ilościowy opis struktur atomowych i molekularnych.	Student nie posiada wiedzy matematycznej umożliwiającej ilościowy opis struktur atomowych i molekularnych.	Student posiada powierzchowną wiedzę matematyczną umożliwiającą ilościowy opis struktur atomowych i molekularnych.	Student posiada uporządkowaną wiedzę matematyczną umożliwiającą ilościowy opis struktur atomowych i molekularnych.	Student posiada uporządkowaną i pogłębioną wiedzę matematyczną umożliwiającą ilościowy opis struktur atomowych i molekularnych.
<b>EU 3</b>				
potrafi gromadzić dane literaturowe potrzebne do tworzenia wykładu seminaryjnego z wybranych zagadnień z zakresu fizyki atomowej i molekularnej.	Student nie potrafi gromadzić danych literaturowych potrzebnych do tworzenia wykładu seminaryjnego z wybranych zagadnień z zakresu fizyki atomowej i molekularnej.	Student w sposób fragmentaryczny potrafi gromadzić dane literaturowe potrzebne do tworzenia wykładu seminaryjnego z wybranych zagadnień z zakresu fizyki atomowej i molekularnej.	Student w sposób wystarczający potrafi gromadzić dane literaturowe potrzebne do tworzenia wykładu seminaryjnego z wybranych zagadnień z zakresu fizyki atomowej i molekularnej.	Student w sposób bardzo dobry potrafi gromadzić dane literaturowe potrzebne do tworzenia wykładu seminaryjnego z wybranych zagadnień z zakresu fizyki atomowej i molekularnej.
<b>EU 4</b>				
potrafi przygotować prezentację multimedialną.	Student nie potrafi przygotować prezentacji multimedialną.	Student potrafi w sposób fragmentaryczny przygotować prezentację multimedialną.	Student w sposób wystarczający potrafi przygotować prezentację multimedialną.	Student w sposób bardzo dobry potrafi przygotować prezentację multimedialną.
<b>EU 5</b>				
wiedzę teoretyczną i umiejętność wygłaszania referatu seminaryjnego.	Student nie posiada wiedzy teoretycznej oraz umiejętności wygłaszania referatu seminaryjnego.	Student posiada powierzchowną wiedzę teoretyczną i słabą umiejętność wygłaszania referatu seminaryjnego.	Student posiada uporządkowaną wiedzę teoretyczną i wystarczającą umiejętność wygłaszania referatu seminaryjnego.	Student posiada uporządkowaną i pogłębioną wiedzę teoretyczną i bardzo dobrą umiejętność wygłaszania referatu seminaryjnego.
<b>EU 6</b>				
<b>EU 7</b>				

--	--	--	--	--

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Materiały molekularne, ciekłe kryształy i polimery</b>		FT_NS_II_PK_D_95
FT	<i>Molecular materials, liquid crystals and polymers</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
III	<b>Wykład</b>	<b>20</b>	<b>3</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>	<b>10</b>	
<b>drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>		<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Niestacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>		
	<b>Projekt</b>		
			<b>zaliczenie</b>

<b>Prowadzący:</b>	Dr inż. Konrad Gruszka
--------------------	------------------------

<b>Cele przedmiotu:</b>	<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	

<b>Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:</b>
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</i> , Warszawa 2003
	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	<b>EU1-</b> Poznanie wybranych zagadnień z chemii i fizyki organicznych ciał stałych (kryształów molekularnych, ciekłych kryształów, ciał amorficznych, polimerów).
	<b>EU2 -</b> 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):	<b>F1.</b> Ocena samodzielnego przeprowadzenia seminarium
	<b>F2.</b> Ocena aktywności na seminarium
	<b>P1.</b> Ocena aktywności na wykładach

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

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

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

## SYLABUS

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Optyka - wybrane zagadnienia</b>		<b>FT_NS_II_PK_O_1</b>
<b>FT</b>	<i>Selected topics of optics</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>I</b>	<b>Wykład</b>	<b>10</b>	<b>6</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>		
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>	<b>20</b>	<b>Forma zaliczenia:</b>
<b>Niestacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>	<b>20</b>	
	<b>Projekt</b>		
			<b>egzamin</b>

**Prowadzący:** Dr Joanna Gondro, 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:

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	<b>W1- Podstawowe prawa optyki geometrycznej</b> – 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.
	<b>W2- Zastosowanie zjawiska odbicia</b> - Budowa, działanie i zastosowanie światłowodów, odbicie światła w zwierciadle płaskim, powstawanie obrazów.
	<b>W3-</b> Powstawanie obrazu w zwierciadle kulistym wklęsłym i wypukłym, konstrukcje obrazów, równanie zwierciadła i jego dyskusja, zastosowanie zwierciadeł kulistych, teleskopy zwierciadlane.
	<b>W4- Pryzmaty, rodzaje pryzmatów, zastosowanie</b> - Przejście światła przez pryzmat, kąt odchylenia pryzmatu, rozszczepienie światła, współczynnik dyspersji, liczba Abbego, rodzaje szkielec do budowy pryzmatów oraz ich skład.
	<b>W5-</b> 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 <sup>o</sup> .
	<b>W6- Załamanie światła na powierzchni kulistej</b> - Załamanie światła na powierzchni kulistej, ognisko przedmiotowe i obrazowe, konstrukcja obrazów tworzonych przez powierzchnie kuliste, konwencja znaków, wyprowadzenie równania powierzchni kulistej.
	<b>W7- Soczewki cienkie</b> - Rodzaje soczewek, ogniskowa soczewek, geometryczna

**SYLABUS**

	konstrukcja obrazów tworzonych przez cienkie soczewki, równanie soczewki cienkiej, równanie szlifierzy soczewek, równanie soczewek Newtona, moc optyczna soczewki, dyskusja równania.
	<b>W8- Soczewki grube</b> - 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.
	<b>W9-</b> 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.
	<b>W10- Przyrządy optyczne, zastosowanie</b> - 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.

treści programowe – ćwiczenia rachunkowe	Rozwiązywanie zadań zgodnie z programem wykładów.
treści programowe – ćwiczenia laboratoryjne	<b>Student wykonuje w danym semestrze 7 ćwiczeń wybranych z listy poniżej:</b>
	<b>O-1</b> Wyznaczanie współczynnika załamania światła za pomocą spektrometru
	<b>O-2</b> Wyznaczanie współczynnika załamania światła dla ciał stałych i cieczy za pomocą refraktometru Pulfricha
	<b>O-3</b> Wyznaczanie ogniskowych soczewek za pomocą metody Bessela
	<b>O-4</b> Badanie wad soczewek
	<b>O-5</b> Wyznaczanie długości fali światła diody laserowej i stałej siatki dyfrakcyjnej
	<b>O-6</b> Wyznaczanie długości fal podstawowych barw w widmie światła białego za pomocą siatki dyfrakcyjnej
	<b>O-7</b> Pomiar promienia krzywizny soczewki płasko –wypukłej metodą pierścieni Newtona
	<b>O-8</b> Badanie widm optycznych za pomocą spektrometru
	<b>O-9</b> Wyznaczanie stężenia cukru za pomocą polarymetru
	<b>O-10</b> Pomiar prędkości światła
	<b>O-11</b> Wyznaczanie stałej Verdetta
	<b>O-12</b> Wyznaczanie stałej Kerra
<b>O-13</b> Sprawdzanie prawa Malusa	

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	<b>EU1-</b> Student posiada wiedzę z zakresu optyki geometrycznej. Zna podstawy fizyczne procesu widzenia człowieka i działania przyrządów optycznych.
	<b>EU2-</b> Student potrafi wykorzystać aparat matematyki do przeprowadzenia analizy ilościowej wybranych problemów z optyki. Potrafi policzyć moce optyczne soczewek cienkich, grubych, układów soczewek.
	<b>EU3-</b> Student zna podstawy fizyczne korekcji wad wzroku, eliminacji wad soczewek w różnych urządzeniach optycznych.
	<b>EU4-</b> Student zna metody analizy danych doświadczalnych i szacowania niepewności pomiarowych eksperymentów fizycznych. Potrafi zinterpretować uzyskane wyniki oraz przedstawić je w postaci raportu.

Narzędzia dydaktyczne	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych
	Demonstracje z optyki geometrycznej i falowej
	Konsultacje
	Układy aparatury do ćwiczeń laboratoryjnych z optyki
	Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych

Ocena (F–FORMUJĄCA, P–PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1.</b> Ocena samodzielnego przygotowania się do ćwiczeń rachunkowych
	<b>F2.</b> Ocena samodzielnego przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
	<b>F3.</b> Ocena samodzielnego wykonania raportów do ćwiczeń laboratoryjnych
	<b>P1.</b> Kolokwium zaliczeniowe
	<b>P2.</b> Egzamin

Nakład pracy studenta:

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	10	0,4
Samodzielne studiowanie wykładów	20	0,8
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	40	1,6
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	20	0,8
Przygotowanie projektu		
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	30	1,2
Konsultacje	10	0,4
Egzamin	20	0,8
<b>łącznie nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>150</b>	<b>6</b>

Informacje uzupełniające:

Prezentacje do zajęć udostępniane przez prowadzącego mailowo	
Godziny konsultacji dostępne na stronie	<a href="https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka">https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka</a>
Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych dostępne na stronie	<a href="http://www.fizyka.wip.pcz.pl/index.php/dla-studentow/laboratorium/">http://www.fizyka.wip.pcz.pl/index.php/dla-studentow/laboratorium/</a>

**SYLABUS**

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W01 K_W02 K_U01 K_U05	C1, C2, C3	Wykład Ćwiczenia Laboratoria	F1, F2, F3, P1, P2
<b>EU 2</b>	K_W01 K_W02 K_U01 K_U05	C1, C2, C3	Wykład Ćwiczenia Laboratoria	F1, F2, F3, P1, P2
<b>EU 3</b>	K_W01 K_W02 K_U01 K_U05	C1, C2, C3	Wykład Ćwiczenia Laboratoria	F1, F2, F3, P1, P2
<b>EU 4</b>	K_W01 K_W02 K_U01 K_U03 K_U05 K_U08	C1, C3	Laboratoria	F2, F3

**SYLABUS**

**Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.**

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
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.
<b>EU 2</b>				
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.
<b>EU 3</b>				
Student zna podstawy fizyczne korekcji wad wzroku, eliminacji wad soczewek w różnych urządzeniach optycznych.	Student nie zna podstaw fizycznych korekcji wad wzroku, eliminacji wad soczewek w różnych urządzeniach optycznych.	Student w stopniu dostatecznym opanował zagadnienia dotyczące podstaw fizycznych korekcji wad wzroku, eliminacji wad soczewek w różnych urządzeniach optycznych.	Student zna podstawy fizyczne korekcji wad wzroku, eliminacji wad soczewek w różnych urządzeniach optycznych.	Student w sposób gruntowny opanował zagadnienia związane z podstawami fizycznymi korekcji wad wzroku, eliminacją wad soczewek w różnych urządzeniach optycznych.
<b>EU 4</b>				
Student zna metody analizy danych doświadczalnych i szacowania niepewności pomiarowych eksperymentów fizycznych. Potrafi zinterpretować uzyskane wyniki oraz przedstawić je w postaci raportu.	Student nie zna metod analizy danych doświadczalnych i szacowania niepewności pomiarowych eksperymentów fizycznych. Nie potrafi zinterpretować uzyskanych wyników.	Student dostatecznie zna metody analizy danych doświadczalnych i szacowania niepewności pomiarowych eksperymentów fizycznych. Potrafi zinterpretować uzyskane wyniki oraz przedstawić je w postaci raportu.	Student dobrze zna metody analizy danych doświadczalnych i szacowania niepewności pomiarowych eksperymentów fizycznych. Potrafi poprawnie zinterpretować uzyskane wyniki oraz przedstawić je w postaci raportu.	Student gruntownie opanował zagadnienia analizy danych doświadczalnych i szacowania niepewności pomiarowych eksperymentów fizycznych. Potrafi samodzielnie i poprawnie zinterpretować uzyskane wyniki oraz przedstawić je w postaci raportu.

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Anatomia i fizjologia wzroku</b>		<b>FT_NS_II_PK_O_2</b>
<b>FT</b>	<i>Anatomy and physiology of vision</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>I</b>	<b>Wykład</b>	<b>20</b>	<b>2</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>		<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>		
<b>Niestacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>		
	<b>Projekt</b>		<b>zaliczenie</b>

<b>Prowadzący:</b>	Dr n. med. Krzysztof Muskalski
--------------------	--------------------------------

<b>Cele przedmiotu:</b>	<i>krótki opis</i>
<b>C1-</b> 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.	
<b>C2-</b> Opanowanie przez studentów procesu gromadzenia danych, ich przetwarzania, interpretacji.	

<b>Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:</b>
Student zna podstawy biologii i fizyki.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W1-</b> Anatomia i fizjologia narządu wzroku – wprowadzenie
	<b>W2-</b> Embriologia i rozwój narządu wzroku
	<b>W3-</b> Oczodół, brwi, powieki i układ łzowy
	<b>W4-</b> Spojówka
	<b>W5-</b> Nadtwardówka i twardówka
	<b>W6-</b> Rogówka
	<b>W7-</b> Mięśnie zewnętrzne gałki ocznej
	<b>W8-</b> Przednia i tylna komora oka
	<b>W9-</b> Odcinek tylny gałki ocznej
	<b>W10-</b> Droga wzrokowa
	<b>W11-</b> Unerwienie, układ krwionośny i limfatyczny
	<b>W12-</b> 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	<b>EU1-</b> Student ma podstawową wiedzę z zakresu anatomii i fizjologii wzroku.
	<b>EU2-</b> Student potrafi wyszukiwać, przetwarzać i przekazywać informacje
	<b>EU3-</b> 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):	<b>F1.</b> Ocena samodzielnego przygotowania się do wykładów
	<b>P1.</b> Egzamin

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

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

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W01 K_W03	C1	W	F1,P1
<b>EU 2</b>	K_U13	C1	W	F1, P1
<b>EU 3</b>	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
<b>EU 1</b>				
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
<b>EU 2</b>				
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
<b>EU 3</b>				
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:	<b>Optometria I</b>		<b>FT_NS_II_PK_O_4</b>
<b>FT</b>	<i>Optometry</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>I</b>	<b>Wykład</b>	<b>10</b>	<b>3</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>		
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>		<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Niestacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>	<b>10</b>	
	<b>Projekt</b>		<b>Egzamin</b>

<b>Prowadzący:</b>	Mgr Marcin Gacek
--------------------	------------------

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

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

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

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



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

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

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

Narzędzia dydaktyczne	<b>1.</b> Kasetka okulistyczna
	<b>2.</b> Foropter
	<b>3.</b> Autokeratorefraktometr

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

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	10	0,4
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,4
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	25	1
Przygotowanie projektu		
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	15	0,4
Konsultacje		
Egzamin	5	0,2
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>75</b>	<b>3</b>

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

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

**Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.**

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
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
<b>EU 2</b>				
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
<b>EU 3</b>				
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
<b>EU 4</b>				
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:	<b>Podstawy Refrakcji</b>		<b>FT_NS_II_PK_O_5</b>
<b>FT</b>	<i>BASICS OF REFRACTION MESUREMENT</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>I</b>	<b>Wykład</b>	<b>10</b>	<b>3</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>		
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>		<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Niestacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>	<b>10</b>	
	<b>Projekt</b>		<b>Egzamin</b>

**Prowadzący:**

## Cele przedmiotu:

*krótki opis*

**C1-** Zdobyć przez studentów wiedzy teoretycznej oraz umiejętności praktycznych wykrywania i pomiaru wad refrakcji.

**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:

Wiedza z podstaw optyki geometrycznej i fizycznej. Podstawowa wiedza z anatomii, fizjologii i patologii narządu wzroku. Umiejętność sporządzania pisemnych raportów z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W 1</b> – Definicje ostrości wzrokowej, oka miarowego i niemiarowego,
	<b>W 2</b> – Astygmatyzm i jego rodzaje,
	<b>W 3</b> – Miary ostrości wzroku, tablice do jej pomiaru, sposoby zapisu wyników pomiaru ostrości wzroku.
	<b>W 4</b> – Epidemiologia wad refrakcji.
	<b>W 5</b> - Subiektywne metody pomiaru refrakcji – sprzęt i urządzenia: kasetka okulistyczna, oprawki próbne, foroptery.
	<b>W 6</b> - Metody obiektywne: rodzaje refraktometrów wizualnych, autorefraktometry i znaczenie pomiarów autorefraktometrem.
	<b>W 7</b> – Rola wywiadu optycznego, karta wywiadu.
	<b>W 8</b> – Pomiar sferycznej składowej refrakcji: metoda Dondersa metoda mgłowa , test czerwono-zielony
	<b>W 9</b> - Pomiar cylindrycznej składowej refrakcji, ekwiwalent sferyczny i transpozycja zapisu sfero cylindrycznego, testy do badania astygmatyzmu (figura gwiazdzista, test solniczki), metoda mgłowa , cylindry skrzyżowane
	<b>W 10</b> –Metody obiektywne pomiaru refrakcji: skiaskopia statyczna i dynamiczna,

## Wybór 5 z 11 ćwiczeń 2h;

treści programowe - laboratoria <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>L1</b> – Pomiar odległości źrenic oraz pomiar refrakcji oka przy zastosowaniu metody zamglenia za pomocą kasetki okulistycznej i oprawy probierczej lub za pomocą foroptera
	<b>L2</b> – Pomiar refrakcji oka przy zastosowaniu metody Dondersa za pomocą kasetki okulistycznej i oprawy probierczej lub za pomocą foroptera.
	<b>L3</b> – Pomiar refrakcji oka przy zastosowaniu metody Dondersa za pomocą foroptera.
	<b>L4</b> – Pomiar cylindrycznej składowej refrakcji w stanie zamglenia
	<b>L5</b> –Pomiar cylindrycznej składowej refrakcji za pomocą cylindra skrzyżowanego Jacksona

	<b>L6</b> - Wyznaczenie ekwiwalentu sferycznego za pomocą testu czerwono-zielonego
	<b>L7</b> – Wyznaczanie astygmatyzmu rogówki za pomocą oftalmometru
	<b>L8</b> – Pomiar refrakcji oka i rogówki za pomocą autokeratorefraktometru.
	<b>L9</b> – Wyznaczanie balansu obuocznego
	<b>L10</b> – Wyznaczanie balansu obuocznego przy użyciu testu dwubarwnego
	<b>L11</b> – Badanie zdolności rozdzielczej oka za pomocą testów F.A.C.T. Snellena.

Literatura	T. Grosvenor, „Optometria” wyd. I polskie, red. T. Tokarzewski, M. Ożóg, Elsevier Urban&Partner 2011
	M. Zając „Optyka okularowa” Dolnośl. Wyd. Edukacyjne., Wrocław 2003
	M. Jarzębińska-Vecerova, D. Tuleja: „Podstawy refrakcji oka i korekcji wad wzroku”, Górnicki Wyd. Medyczne, Wrocław 2005
	A.. Styszyński .: „Korekcja wad wzroku – procedury badania refrakcji”, α– MEDICA PRESS, 2007.
	B. James ., C. Chew., A. Bron.: Kompendium okulistyki dla studentów i lekarzy”, PZWL, 1997.
	M. Niżankowska .: „Podstawy okulistyki”, Volumed 1992.

Efekty uczenia się	<b>EU1</b> - posiada wiedzę z zakresu podstawowych metod i technik badań wad refrakcji narządu wzroku,
	<b>EU2</b> - zna zjawiska optyczne leżące u podstaw zastosowanych metod i technik badań wad refrakcji,
	<b>EU3</b> - potrafi omówić podstawy fizyczne i medyczne stosowanych metod i technik badań,
	<b>EU4</b> - potrafi dostosować metodę pomiarową do konkretnej sytuacji badawczej i obsługiwać nowoczesne układy aparatury pomiarowej służącej do diagnostyki układu wzrokowego

Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2.
	3.

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

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	10	0,4
Samodzielne studiowanie wykładów	20	0,6
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	20	0,6
Przygotowanie projektu		
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	20	0,6
Konsultacje		
Egzamin	10	0,4
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>90</b>	<b>3</b>

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

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W08, K_U01-K_U10	C1	W01-W10	F2, P2
<b>EU 2</b>	K_W01, K_W02, K_W04, K_U01-K_U10	C1 - C3	W01-W10 L01-L14	F2, P2
<b>EU 3</b>	K_W01, K_W02, K_W04, K_U01-K_U10	C1 - C3	W01-W10 L01-L14	F2, P2
<b>EU 4</b>	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W08, K_U01-K_U10	C1 - C3	L01-L14	F2, P2



**Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.**

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
posiada wiedzę z zakresu metod i technik badań wad refrakcji narządu wzroku,	Student nie posiada wiedzy z zakresu metod i technik badań wad refrakcji narządu wzroku	Student posiada powierzchowną wiedzę z zakresu metod i technik badań wad refrakcji narządu wzroku	Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu metod i technik badań wad refrakcji narządu wzroku	Student posiada uporządkowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu metod i technik badań wad refrakcji narządu wzroku
<b>EU 2</b>				
zna zjawiska optyczne leżące u podstaw zastosowanych metod i technik badań wad refrakcji,	Student nie zna zjawisk optycznych leżące u podstaw stosowanych metod i technik badań wad refrakcji	Student ma fragmentaryczną wiedzę na temat zjawisk optycznych leżące u podstaw stosowanych metod i technik badań	Student ma pełną wiedzę na temat zjawisk optycznych leżące u podstaw stosowanych metod i technik badań wad refrakcji	Student ma pełną i pogłębioną wiedzę na temat zjawisk optycznych leżące u podstaw stosowanych metod i technik badań
<b>EU 3</b>				
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
<b>EU 4</b>				
potrafi dostosować metodę pomiarową do konkretnej sytuacji badawczej i obsługiwać nowoczesne układy	Student nie potrafi dostosować metodę pomiarową do konkretnej sytuacji badawczej i nie potrafi obsługiwać	Student potrafi dostosować metodę pomiarową do konkretnej sytuacji badawczej i obsługiwać nowoczesne	Student potrafi w pełni dostosować metodę pomiarową do konkretnej sytuacji badawczej i obsługiwać nowoczesne	Student potrafi w sposób pełny i pogłębiony dostosować metodę pomiarową do konkretnej sytuacji badawczej i

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Podstawy okulistyki		FT_NS_II_PK_O_6
FT	<i>Basics of ophthalmology</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
II	Wykład	20	2
Studia stopnia:	Seminarium		
Drugiego	Ćwiczenia		Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Nietacjonarne	Laboratorium		
	Projekt		
			zaliczenie

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

Cele przedmiotu:	<i>krótki opis</i>
<b>C1-</b> Opanowanie wiadomości o podstawowych schorzeniach narządu wzroku, metodach badania i zasadach leczenia w okulistyce.	
<b>C2-</b> 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>	<b>W1-</b> Badanie okulistyczne i testy diagnostyczne.
	<b>W2-</b> Choroby oczodołu.
	<b>W3-</b> Choroby powiek i układu łzowego
	<b>W4-</b> Choroby spojówek
	<b>W5-</b> Choroby rogówki
	<b>W6-</b> Choroby twardówki
	<b>W7-</b> Choroby błony naczyniowej
	<b>W8-</b> Choroby soczewki
	<b>W9-</b> Choroby siatkówki
	<b>W10-</b> Objawy okulistyczne w przebiegu chorób układowych
	<b>W11-</b> Patologie nerwu wzrokowego i drogi wzrokowej
	<b>W12-</b> 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	<b>EU1-</b> Student ma podstawową wiedzę z zakresu patologii układu widzenia.
	<b>EU2-</b> Student potrafi wyszukiwać, przetwarzać i przekazywać informacje
	<b>EU3-</b> 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):	<b>F1.</b> Ocena samodzielnego przygotowania się do wykładów
	<b>P1.</b> Kolokwium zaliczeniowe

Nakład pracy studenta:	ECTS	
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	20	0,8
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,4
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	0	
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Przygotowanie projektu	0	
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	15	0,4
Konsultacje	5	0,2
Egzamin		
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>50</b>	<b>2</b>

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

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

**Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.**

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
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.
<b>EU 2</b>				
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
<b>EU 3</b>				
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:	<b>Pomiary i Aparatura Okulistyczna</b>		<b>FT_NS_II_PK_O_6</b>
<b>FT</b>	<i>Measurements and ophthalmology apparatus</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>I</b>	<b>Wykład</b>	<b>10</b>	<b>3</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>	-	
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>	-	<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Nietacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>	<b>10</b>	
	<b>Projekt</b>	-	
			<b>egzamin</b>

<b>Prowadzący:</b>	dr Marcin Dośpiał
--------------------	-------------------

<b>Cele przedmiotu:</b>	<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.	

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

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

	linijki do skioskopii itd.
treści programowe - laboratorium <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>LFPAM 1</b> – Pomiar ciśnienia oka za pomocą tonometru
	<b>LFPAM 2</b> – Obserwacja oka za pomocą biomikroskopu z lampą szczelinową – budowa, zasady obserwacji z wykorzystaniem układu
	<b>LFPAM 3</b> – Obserwacja przedniego odcinka oka za pomocą lampy szczelinowej – techniki badania, zasady interpretacji wyników
	<b>LFPAM 4</b> – Ocena filmu łzowego z wykorzystaniem technik biomiskroskopii
	<b>LFPAM 5</b> – Badania rogówki z wykorzystaniem oftalmometru Javala
	<b>LFPAM 6</b> – Obserwacja dna oka za pomocą funduskamery – metody badania oraz zasady oceny stanu patologicznego/fizjologicznego
	<b>LFPAM 7</b> – Pomiar obiektywny wady refrakcji z wykorzystaniem autorefraktometru – interpretacja wyników
	<b>LFPAM 8</b> – Pomiar obiektywny parametrów rogówki za pomocą autokeratometru – interpretacja wyników
	<b>LFPAM 9</b> – Pomiar subiektywny ostrości wzroku za pomocą procedury Dondersa i mgłowej
	<b>LFPAM 10</b> – 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	<b>EU1</b> – posiada wiedzę z zakresu nowoczesnych metod i technik badań okulistycznych,
	<b>EU 2</b> – zna zjawiska fizyczne i optyczne leżące u podstaw stosowanych metod i technik badań,
	<b>EU 3</b> – potrafi omówić podstawy fizyczne i medyczne stosowanych metod i technik badań,
	<b>EU 4</b> – potrafi dostosować metodę pomiarową do konkretnej sytuacji badawczej,
	<b>EU 5</b> – potrafi obsługiwać nowoczesne nieinwazyjne układy okulistycznej aparatury diagnostycznej.
Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2. Plansze
	3. urządzenia laboratoryjne
Ocena (F–FORMUJĄCA, P–PODSUMOWUJĄCA):	<b>F1.</b> Ocena samodzielnego przygotowania się do ćwiczeń rachunkowych
	<b>F2.</b> Ocena samodzielnego przygotowania ćwiczeń/seminarium
	<b>P1.</b> Kolokwium zaliczeniowe
	<b>P2.</b> Egzamin

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

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



Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W01, K_W02, K_W04, K_W08	C1, C2	W01-W15 S1-S15	F1, P1
<b>EU 2</b>	K_W01, K_W02, K_W04, K_W08	C1, C2	W01-W15	F1, P1
<b>EU 3</b>	K_W01, K_W08	C1	W01-W15 L01-L10	F1, P1
<b>EU 4</b>	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
<b>EU 1</b>				
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
<b>EU 2</b>				
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
<b>EU 3</b>				
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
<b>EU 4</b>				
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:	<b>Materiałoznawstwo optyczne</b>		<b>FT_NS_II_PK_O_7</b>
<b>FT</b>	<i>Optical Materiale Science</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>III</b>	<b>Wykład</b>	<b>10</b>	<b>1</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>		<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>		
<b>Niestacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>		
	<b>Projekt</b>		<b>zaliczenie</b>

**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>	<b>W1</b> – Historia rozwoju technologii materiałów optycznych
	<b>W2</b> – Produkcja szkła
	<b>W3</b> – Szkło optyczne
	<b>W4</b> – Podstawy obróbki mechanicznej szkła
	<b>W5</b> – Sklejanie elementów optycznych
	<b>W6</b> – Powłoki cienkowarstwowe na elementach optycznych
	<b>W7</b> – Kryształy optyczne
	<b>W8</b> – Ciekłe kryształy
	<b>W9</b> – Ceramika optyczna
	<b>W10</b> - Tworzywa sztuczne. Materiały fotochromowe

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

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

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

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

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

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

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

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

**Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.**

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
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.
<b>EU 2</b>				
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.
<b>EU 3</b>				
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
<b>EU 4</b>				
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:	<b>Pomiary Refrakcji</b>		<b>FT_NS_II_PK_O_8</b>
<b>FT</b>	<i>PROCEDURES OF REFRACTION MESUREMENT</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>III</b>	<b>Wykład</b>	<b>10</b>	<b>4</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>		
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>		<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Niestacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>	<b>20</b>	
	<b>Projekt</b>		<b>Egzamin</b>

**Prowadzący:****Cele przedmiotu:***krótki opis*

**C1-** Zdobyć przez studentów wiedzy teoretycznej oraz umiejętności praktycznych wykrywania i pomiaru wad refrakcji.

**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:**

Wiedza z podstaw optyki geometrycznej i fizycznej. Podstawowa wiedza z anatomii, fizjologii i patologii narządu wzroku. Umiejętność sporządzania pisemnych raportów z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych. Podstawy refrakcji.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W 1</b> – Odwzorowanie optyczne i miary jakości odwzorowania, jakość widzenia – ostrość wzrokowa, definicja oka miarowego i niemiarowego,
	<b>W 2</b> – Modele optyczne oka, akomodacja, sferyczne wady refrakcji (osiowa i krzywiznowa), astygmatyzm, występowanie, rozwój i prognozowanie wad refrakcji,
	<b>W 3</b> – Subiektywne metody pomiaru refrakcji – sprzęt i urządzenia: kasetka okulistyczna, oprawki próbne, foropter.
	<b>W 4</b> – Pomiar rozstawu źrenic, badanie źrenic, pomiar refrakcji a korekcja, zasady postępowania z pacjentem, wywiad, pacjenci specjaliści.
	<b>W 5</b> - Metody obiektywne: refraktometria układ Badala, rodzaje refraktometrów wizualnych, autorefraktometry i znaczenie pomiarów autorefraktometrem,
	<b>W 6</b> - Keratometria zasada keratometru: zwierciadło wypukłe, rodzaje keratometrów, układ dwojący, miry, wideokeratometry inne metody pomiaru kształtu rogówki, wywiad z pacjentem, przygotowanie do badania
	<b>W 7</b> – Pomiar sferycznej składowej refrakcji: metoda Dondersa metoda mgłowa, test czerwono-zielony
	<b>W 8</b> – Pomiar cylindrycznej składowej refrakcji, ekwiwalent sferyczny i transpozycja zapisu sfero cylindrycznego, testy do badania astygmatyzmu (figura gwiazdzista, test solniczki), metoda mgłowa, cylindry skrzyżowane
	<b>W 9</b> - Metody obiektywne pomiaru refrakcji: skiaskopia statyczna i dynamiczna, fotorefrakcja pozaosiowa,
	<b>W 10</b> - Optometry i refraktometry

Wybór 10 z 14 ćwiczeń 2h;

treści programowe -	<b>L1</b> – Pomiar odległości źrenic oraz pomiar refrakcji oka przy zastosowaniu metody zamglenia za pomocą kasetki okulistycznej i oprawy probierczej lub za pomocą foroptera
---------------------	--

laboratoria [wypisane w punktach]	<b>L2</b> – Pomiar refrakcji oka przy zastosowaniu metody Dondersa za pomocą kasety okulistycznej i oprawy probierczej lub za pomocą foroptera.
	<b>L3</b> – Pomiar refrakcji oka przy zastosowaniu metody Dondersa za pomocą foroptera.
	<b>L4</b> – Pomiar cylindrycznej składowej refrakcji w stanie zamglenia
	<b>L5</b> – Pomiar cylindrycznej składowej refrakcji za pomocą cylindra skrzyżowanego Jacksona
	<b>L6</b> Wyznaczenie ekwiwalentu sferycznego za pomocą testu czerwono-zielonego
	<b>L7</b> – Wyznaczanie astygmatyzmu rogówki za pomocą oftalmometru
	<b>L8</b> – Pomiar refrakcji oka i rogówki za pomocą autokeratorefraktometru.
	<b>L9</b> – Wyznaczanie balansu obuocznego
	<b>L10</b> – Wyznaczanie balansu obuocznego przy użyciu testu dwubarwnego
	<b>L11</b> – Badanie zdolności rozdzielczej oka za pomocą testów F.A.C.T. Snellena.
	<b>L12</b> - Obserwacja rogówki przy użyciu lampy szczelinowej.
	<b>L13</b> – Pomiar forii do bliży lub do dali
	<b>L14</b> - Przesiewowe badanie pola widzenia przy pomocy Testu Amslera

Literatura	T. Grosvenor, „Optometria” wyd. I polskie, red. T. Tokarzewski, M. Ożóg, Elsevier Urban&Partner 2011
	M. Zajac „Optyka okularowa” Dolnośl. Wyd. Edukacyjne., Wrocław 2003
	M. Jarzębińska-Vecerova, D. Tuleja: „Podstawy refrakcji oka i korekcji wad wzroku”, Górnicki Wyd. Medyczne, Wrocław 2005
	A.. Styszyński .: „Korekcja wad wzroku – procedury badania refrakcji”, α– MEDICA PRESS, 2007.
	B. James ., C. Chew., A. Bron.: Kompendium okulistyki dla studentów i lekarzy”, PZWL, 1997.
M. Niżankowska .: „Podstawy okulistyki”, Volumed 1992.	

Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> posiada wiedzę z zakresu metod i technik badań wad refrakcji narządu wzroku,
	<b>EU2-</b> zna zjawiska optyczne leżące u podstaw zastosowanych metod i technik badań wad refrakcji,
	<b>EU3-</b> potrafi omówić podstawy fizyczne i medyczne stosowanych metod i technik badań,
	<b>EU4-</b> potrafi dostosować metodę pomiarową do konkretnej sytuacji badawczej i obsługiwać nowoczesne układy aparatury pomiarowej służącej do diagnostyki układu wzrokowego

Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2.
	3.

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

Nakład pracy studenta: \_\_\_\_\_ ECTS

Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	10	0,5
Samodzielne studiowanie wykładów	20	0,7
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	20	0,7
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	20	0,7



Przygotowanie projektu		
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	20	<b>0,7</b>
Konsultacje		
Egzamin	20	<b>0,7</b>
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>110</b>	<b>4</b>

Informacje uzupełniające:	
<i>Prezentacje do zajęć dostępne na stronie</i>	<a href="https://www.wip.pcz.pl/pl/student/plany">https://www.wip.pcz.pl/pl/student/plany</a>
<i>Godziny konsultacji dostępne ...</i>	<a href="https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka">https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka</a>

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W08, K_U01-K_U10	C1	W01-W10	F2, P2
<b>EU 2</b>	K_W01, K_W02, K_W04, K_U01-K_U10	C1 - C3	W01-W10 L01-L14	F2, P2
<b>EU 3</b>	K_W01, K_W02, K_W04, K_U01-K_U10	C1 - C3	W01-W10 L01-L14	F2, P2
<b>EU 4</b>	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W08, K_U01-K_U10	C1 - C3	L01-L14	F2, P2

## Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
posiada wiedzę z zakresu metod i technik badań wad refrakcji narządu wzroku,	Student nie posiada wiedzy z zakresu metod i technik badań wad refrakcji narządu wzroku	Student posiada powierzchowną wiedzę z zakresu metod i technik badań wad refrakcji narządu wzroku	Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu metod i technik badań wad refrakcji narządu wzroku	Student posiada uporządkowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu metod i technik badań wad refrakcji narządu wzroku
<b>EU 2</b>				
zna zjawiska optyczne leżące u podstaw zastosowanych metod i technik badań wad refrakcji,	Student nie zna zjawisk optycznych leżące u podstaw stosowanych metod i technik badań wad refrakcji	Student ma fragmentaryczną wiedzę na temat zjawisk optycznych leżące u podstaw stosowanych metod i technik badań wad refrakcji	Student ma pełną wiedzę na temat zjawisk optycznych leżące u podstaw stosowanych metod i technik badań wad refrakcji	Student ma pełną i pogłębioną wiedzę na temat zjawisk optycznych leżące u podstaw stosowanych metod i technik badań wad refrakcji
<b>EU 3</b>				
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
<b>EU 4</b>				
potrafi dostosować metodę pomiarową do konkretnej sytuacji badawczej i obsługiwać nowoczesne układy aparatury pomiarowej służącej do diagnostyki układu wzrokowego	Student nie potrafi dostosować metodę pomiarową do konkretnej sytuacji badawczej i nie potrafi obsługiwać nowoczesnych układów aparatury pomiarowej służącej do diagnostyki układu wzrokowego	Student potrafi dostosować metodę pomiarową do konkretnej sytuacji badawczej i obsługiwać nowoczesne układy aparatury pomiarowej służącej do diagnostyki układu wzrokowego	Student potrafi w pełni dostosować metodę pomiarową do konkretnej sytuacji badawczej i obsługiwać nowoczesne układy aparatury pomiarowej służącej do diagnostyki układu wzrokowego	Student potrafi w sposób pełny i pogłębiony dostosować metodę pomiarową do konkretnej sytuacji badawczej i obsługiwać nowoczesne układy aparatury pomiarowej służącej do diagnostyki układu wzrokowego

Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	<b>Kolorymetria i widzenie barw</b>		<b>FT_NS_II_PK_O_9</b>
<b>FT</b>	<i>Colorimetry and color vision</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>III</b>	<b>Wykład</b>	<b>10</b>	<b>1</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>	-	
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>	-	<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Niestacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>		
	<b>Projekt</b>	-	<b>Zaliczenie</b>

<b>Prowadzący:</b>	dr Marcin Dośpiał
--------------------	-------------------

<b>Cele przedmiotu:</b>	<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.	

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

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W 1,2</b> – Zarys historyczny - Kolorymetria i widzenie barwne, Atlasy barw
	<b>W 3,4</b> – Budowa oka, układ optyczny oka, wady postrzegania barw.
	<b>W 5,6</b> – Wrażenie barwy. Mechanizmy percepcji bodźców barwowych.
	<b>W 7</b> – Mieszanie barw.
	<b>W 8</b> –Podstawy kolorymetrii trójchromatycznej.
	<b>W 9</b> – Pomiary składowych trójchromatycznych.
	<b>W 10</b> – Układy i skale barw.
	<b>W 11</b> – Podstawy fotometrii, urządzenia do pomiarów fotometrycznych
	<b>W 12</b> – Pomiary barw a oświetlenie – wzorce oświetleniowe.
	<b>W 13</b> – Wady widzenia barwnego wrodzone i nabyte.
	<b>W 14</b> – Urządzenia i testy do badania dysfunkcji postrzegania barw (Anomaloskop, pseudoizochromatyczne testy Ishihary, test Franswortha D-15, test Franswortha-Munsella)
<b>W 15</b> – Podstawy interpretacji wyników otrzymanych z pomiarów dysfunkcji widzenia barwnego	
treści programowe - laboratorium <i>[wypisane w punktach]</i>	
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	<b>EU1</b> – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu teorii kolorymetrii i widzenia barwnego.
	<b>EU 2</b> –potrafi przeprowadzić i zinterpretować testy widzenia barwnego.
	<b>EU 3</b> –potrafi przeprowadzić pomiary fotometryczne, kolorymetryczne oraz tworzyć palety barw.
	<b>EU 4</b> – potrafi omówić podstawy fizyczne stosowanych metod i technik badań

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

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

Nakład pracy studenta:	ECTS	4
Rodzaj działania	Liczba godzin	ECTS
Udział w wykładach /kontaktowe/	10	0,4
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	5	0,2
Egzamin		
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>25</b>	<b>1</b>

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

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W08	C1	W01-W15	F1, P1
<b>EU 2</b>	K_W01, K_W02, K_W04, K_U01-K_U10	C1, C2	L01-L15	F1, P1
<b>EU 3</b>	K_W01, K_W02, K_W04, K_U01-K_U10	C1, C3	L01-L15	F1, P1
<b>EU 4</b>	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
<b>EU 1</b>				
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.
<b>EU 2</b>				
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.).
<b>EU 3</b>				
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.
<b>EU 4</b>				
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:	<b>Optometria II</b>		<b>FT_NS_II_PK_O_10</b>
<b>FT</b>	<i>Optometry II</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>II</b>	<b>Wykład</b>	<b>20</b>	<b>5</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>		
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>	<b>10</b>	<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Niestacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>	<b>20</b>	
		<b>Projekt</b>	

<b>Prowadzący:</b>	Mgr Marcin Gacek
--------------------	------------------

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

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

treści programowe - ćwiczenia <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>L. 1</b> – Przesiewowe badanie pola widzenia przy pomocy Testu Amslera. Badanie pola widzenia przy pomocy perymetru – wybór z sześciu strategii badań plus przesiewowa dla kierowców
	<b>L.2</b> – 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.
	<b>L.3 –4</b> 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. Kasetka 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/	20	0,8
Samodzielne studiowanie wykładów	15	0,6
Udział w ćwiczeniach i laboratoriach /kontaktowe/	30	1,2
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	15	0,6
Przygotowanie projektu		
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	20	0,8
Konsultacje	15	0,6
Egzamin	10	0,4
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>125</b>	<b>5</b>

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
<b>EU 1</b>	K_W01	C1 , C2	W , L	F1 , F2 , P1 , P2
<b>EU 2</b>	K_U02	C1 , C2	W , L	F1 , F2 , P1 , P2
<b>EU 3</b>	K_U07	C1 , C2	W , L	F1 , F2 , P1 , P2
<b>EU 4</b>	K_K05	C3	W , L	

**Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.**

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
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
<b>EU 2</b>				
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
<b>EU 3</b>				
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
<b>EU 4</b>				
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:	Farmakologia		FT_NS_II_PK_O_11
FT	Pharmacology		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
IV	Wykład	10	1
Studia stopnia:	Seminarium		Forma zaliczenia: Egzamin/zaliczenie
Drugiego	Ćwiczenia		
Niestacjonarne	Laboratorium		
	Projekt		zaliczenie

<b>Prowadzący:</b>	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.

<b>Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:</b>
--

Student zna podstawy anatomii i fizjologii narządu wzroku oraz okulistyki

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W1,2-</b> Ogólne zasady stosowania leków w chorobach oczu i sposoby podawania leków
	<b>W2,3-</b> Leki działające na układ wegetatywny
	<b>W4,5-</b> Leki przeciwnieinfekcyjne
	<b>W6,7-</b> Leki przeciwzapalne i przeciwalergiczne
	<b>W8,9-</b> Leki poprawiające metabolizm i regenerację tkanek
	<b>W10,11,12-</b> Środki działające substytucyjnie i osłaniająco w zespole „suchego oka”
<b>W13-15-</b> 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	<b>EU1-</b> Student zna ogólne zasady stosowania leków w chorobach oczu
	<b>EU2-</b> Student potrafi wyszukiwać, przetwarzać i przekazywać informacje
	<b>EU3-</b> Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

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

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

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

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

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

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

**Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.**

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
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
<b>EU 2</b>				
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
<b>EU 3</b>				
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:	<b>Widzenie obuoczne</b>		<b>FT_NS_II_PK_O_12</b>
<b>FT</b>	<i>Binocular vision</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>IV</b>	<b>Wykład</b>	<b>10</b>	<b>3</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>		
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>		<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Niestacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>	<b>20</b>	
	<b>Projekt</b>		<b>Egzamin</b>

**Prowadzący:** Mgr Marcin Gacek

Cele przedmiotu: *krótki opis*

**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>	<b>W1-</b> Mechanizm widzenia obuocznego
	<b>W2-</b> Podstawy prawidłowego widzenia obuocznego
	<b>W 3–</b> Fuzja
	<b>W 4-</b> Fiksacja
	<b>W 5 –</b> Dysparacja
	<b>W 6 –</b> Percepcja
	<b>W 7-</b> Stereopsja
	<b>W 8-</b> Forie
	<b>W 9 –</b> Kolokwium zaliczeniowe
	<b>W 10 –</b> Egzamin

treści programowe - ćwiczenia <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>L. 1 –</b> Badanie forii za pomocą testu przesłaniania
	<b>L.2-</b> Przeprowadzanie testu Muchy
	<b>L.3</b> ćwiczenia z zakresu widzenia obuocznego za pomocą spolaryzowanego testu czerwono zielonego
	<b>L. 4 –</b> ćwiczenia z zakresu widzenia obuocznego za pomocą spolaryzowanego testu trzech linii
	<b>L. 5 –</b> Ruchy gałek ocznych, ich rodzaje i rola w procesie widzenia.
	<b>L. 6 –</b> Wstęp do widzenia obuocznego – stan prawidłowy, forie,
	<b>L. 7 –</b> kolokwium zaliczeniowe
	<b>L. 8 -</b> 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	<b>EU1-</b> posiada wiedzę z zakresu nowoczesnych metod i technik badań narządu wzroku,
	<b>EU2-</b> potrafi dostosować metodę pomiarową do konkretnej sytuacji badawczej,
	<b>EU3-</b> potrafi obsługiwać nowoczesne układy aparatury pomiarowej służącej do diagnostyki układu wzrokowego
	<b>EU4-</b> potrafi pracować indywidualnie i zespołowo.

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

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

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

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

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

**Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.**

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
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
<b>EU 2</b>				
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
<b>EU 3</b>				
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
<b>EU 4</b>				
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:	<b>Soczewki Kontaktowe</b>		<b>FT_NS_II_PK_O_13</b>
<b>FT</b>	<i>Contact lenses</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>III</b>	<b>Wykład</b>	<b>10</b>	<b>1</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>		
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>		<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Niestacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>		
	<b>Projekt</b>		<b>Egzamin</b>

**Prowadzący:** Lek. Med. Małgorzata Rychta

Cele przedmiotu: *krótki opis*

**C1-** Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z właściwościami soczewek kontaktowych oraz z technikami ich dopasowywania.

**C2-** Opanowanie przez studentów obsługi niektórych nowoczesnych urządzeń badawczych.

**C3-** Opanowanie przez studentów procesu gromadzenia danych, ich przetwarzania, interpretacji.

**Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:**

Wiedza z podstaw fizyki. Wiedza z anatomii i fizjologii układu wzrokowego. Wiedza z podstaw okulistyki.

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W1</b> – Historia soczewek kontaktowych
	<b>W2</b> – Materiały na soczewki kontaktowe
	<b>W3</b> – Rogówka: anatomia, fizjologia i patologia. Film łzowy: fizjologia i właściwości ( <b>wykład wspierany pokazem laboratoryjnym</b> )
	<b>W4</b> – Podział, rodzaje i właściwości soczewek kontaktowych korekcyjnych
	<b>W5</b> – Pielęgnacja soczewek kontaktowych
	<b>W6</b> – Podstawowe kryteria i zagadnienia związane z dopasowaniem soczewek kontaktowych ( <b>wykład wspierany pokazem laboratoryjnym</b> )
	<b>W7</b> – Wskazania i przeciwwskazania do stosowania soczewek kontaktowych korekcyjnych ( <b>wykład wspierany pokazem laboratoryjnym</b> )
	<b>W8</b> – Techniki dopasowywania soczewek kontaktowych twardych i sztywnych gazoprzepuszczalnych. Miękkie soczewki kontaktowe i zasady ich dobierania ( <b>wykład wspierany pokazem laboratoryjnym</b> )
	<b>W9</b> – Soczewki kontaktowe przedłużonego trybu noszenia. Terapeutyczne soczewki kontaktowe. Soczewki kontaktowe w przypadku stożka rogówki
	<b>W10</b> - Prowadzenie pacjenta. Powikłania przy stosowaniu soczewek kontaktowych

Treści laboratoryjne do wsparcia wykładu: (wykład prowadzony w laboratorium z pokazem technik wykonanym przez prowadzącego)

treści programowe - laboratoria <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>L1-L3</b> - badanie w lampie szczelinowej: ocena i obserwacja przedniego odcinka oka
	<b>L4-L6</b> - dobór soczewek kontaktowych: wykluczenie przeciwwskazań do stosowania soczewek kontaktowych, określenie typu i parametrów soczewek próbnych, założenie soczewek próbnych, ocena dopasowania, ocena ostrości wzroku w soczewkach i nadkorekcja, całościowa ocena dopasowania, ocena oczu po zdjęciu soczewek próbnych,
	<b>L7-L8</b> - instrukcje i zalecenia: pomoce wzrokowe, ogólne informacje dotyczące profilaktyki, zalecenie odnośnie noszenia soczewek kontaktowych

	<b>L9-L10</b> - przeprowadzenie wizyty kontrolnej: działanie soczewek i komfort użytkowania, badanie ostrości wzroku i nadkorekcja, ocena soczewek i ich dopasowania, ocena przedniego odcinka oka w lampie szczelinowej, weryfikacja parametrów soczewek, kontrola umiejętności zakładania i zdejmowania, oraz właściwej pielęgnacji, weryfikacja systemu pielęgnacji i reedukacja pacjenta
--	--

Literatura	1. B. Pankowska, I. Wojciechowska „Soczewki kontaktowe”, Wyd. Volumed 1994
	2. S. Szymankiewicz „Soczewki kontaktowe korekcyjne i lecznicze. Powikłania”, Wyd. Unia 1997
	3. Jane Veys, John Meyler, Ian Davis; Praktyczne zasady doboru soczewek kontaktowych” The Vision Care Institute Johnson&Johnson 2017
	4. Adrew Gasson, Judith A. Morris; “Soczewki kontaktowe, Praktyczny przewodnik właściwego dopasowania” Redakcja I polskiego wyd. Ryszard Ścibór; Elsevier2010

Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> Potrafi wykonać badanie przedniego odcinka oka w lampie szczelinowej
	<b>EU2-</b> Zna rodzaje i właściwości soczewek kontaktowych oraz wskazania i przeciwwskazania do stosowania soczewek kontaktowych korekcyjnych
	<b>EU3-</b> Zna podstawowe kryteria i zagadnienia związane z dopasowywaniem soczewek kontaktowych
	<b>EU4-</b> Zna techniki dopasowywania soczewek kontaktowych i potrafi dobrać odpowiednie soczewki kontaktowe dla pacjenta

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

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

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

Informacje uzupełniające:	
Prezentacje do zajęć dostępne na stronie	<a href="https://www.wip.pcz.pl/pl/student/plany">https://www.wip.pcz.pl/pl/student/plany</a>
Godziny konsultacji dostępne ...	<a href="https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka">https://www.wip.pcz.pl/pl/kontakt/wyszukiwarka</a>


Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W08	C1, C2, C3	W01-W15	P2
<b>EU 2</b>	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W08	C1, C2, C3	W01-W15	P2
<b>EU 3</b>	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W08	C1, C2, C3	W01-W15	P2
<b>EU 4</b>	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W08	C1, C2, C3	W01-W15	P2

## Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
Potrafi wykonać badanie przedniego odcinka oka w lampie szczelinowej	Student nie potrafi wykonać badania przedniego odcinka oka w lampie szczelinowej	Student potrafi wykonać badanie przedniego odcinka oka w lampie szczelinowej	Student potrafi wykonać badanie przedniego odcinka oka w lampie szczelinowej i dokonać pomiarów wybranych wielkości.	Student potrafi wykonać badanie przedniego odcinka oka w lampie szczelinowej oraz zinterpretować jego wynik
<b>EU 2</b>				
Zna rodzaje i właściwości soczewek kontaktowych oraz wskazania i przeciwwskazania do stosowania soczewek kontaktowych korekcyjnych	Student nie posiada wiedzy na temat rodzajów i właściwości soczewek kontaktowych oraz wskazań i przeciwwskazań do stosowania soczewek kontaktowych korekcyjnych	Student posiada powierzchowną wiedzę na temat rodzajów i właściwości soczewek kontaktowych oraz wskazań i przeciwwskazań do stosowania soczewek kontaktowych korekcyjnych	Student posiada podstawową wiedzę na temat rodzajów i właściwości soczewek kontaktowych oraz wskazań i przeciwwskazań do stosowania soczewek kontaktowych korekcyjnych	Student posiada uporządkowaną podstawową wiedzę na temat rodzajów i właściwości soczewek kontaktowych oraz wskazań i przeciwwskazań do stosowania soczewek kontaktowych korekcyjnych
<b>EU 3</b>				
Zna podstawowe kryteria i zagadnienia związane z dopasowywaniem soczewek kontaktowych	Student nie zna kryteriów i zagadnień związanych z dopasowywaniem soczewek kontaktowych	Student posiada powierzchowną wiedzę na temat kryteriów i zagadnień związanych z dopasowywaniem soczewek kontaktowych	Student posiada podstawową uporządkowaną wiedzę na temat kryteriów i zagadnień związanych z dopasowywaniem soczewek kontaktowych	Student posiada uporządkowaną i pogłębioną wiedzę na temat kryteriów i zagadnień związanych z dopasowywaniem soczewek kontaktowych
<b>EU 4</b>				
Zna techniki dopasowywania soczewek kontaktowych i potrafi dobrać odpowiednie soczewki kontaktowe dla pacjenta	Student nie zna technik dopasowywania soczewek kontaktowych i nie potrafi dobrać odpowiednie soczewki kontaktowe dla pacjenta	Student posiada powierzchowną wiedzę a zakresu techniki dopasowywania soczewek kontaktowych i potrafi dobrać odpowiednie soczewki kontaktowe dla pacjenta	Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu techniki dopasowywania soczewek kontaktowych i potrafi dobrać odpowiednie soczewki kontaktowe dla pacjenta	Student posiada uporządkowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu techniki dopasowywania soczewek kontaktowych i potrafi dobrać odpowiednie soczewki kontaktowe dla pacjenta



Nazwa przedmiotu:			Kod przedmiotu:
Kierunek:	Etyka zawodu Optometrysty		FT_NS_II_PK_O_14
FT	<i>Professional Ethics Optometrist</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
IV	Wykład	10	2
Studia stopnia:	Seminarium		
Drugiego	Ćwiczenia		Forma zaliczenia: <i>Egzamin/zaliczenie</i>
Niestacjonarne	Laboratorium		
	Projekt		

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

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

Wymagana wiedza, umiejętności, kompetencje:
brak

treści programowe - wykład <i>[wypisane w punktach]</i>	<b>W1-</b> Zagadnienia podstawowe.
	<b>W2-</b> Historia etyki.
	<b>W3-</b> Etyka kodeksowa i pozakodeksowa
	<b>W4-</b> Zawody zaufania publicznego
	<b>W5-</b> Optometrysta jako specjalista ochrony zdrowia
	<b>W6-</b> Relacje z pacjentami
	<b>W7-</b> Ochrona danych osobowych
	<b>W8-</b> Tajemnica zawodowa
	<b>W9-</b> Odpowiedzialność zawodowa
	<b>W10-</b> 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	<b>EU1-</b> Student potrafi posługiwać się terminologią etyczną.
----------------	--

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

Narzędzia dydaktyczne	1. Urządzenia multimedialne
	2.
	3.

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

Nakład pracy studenta:	ECTS	
<b>Rodzaj działania</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>ECTS</b>
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		
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>50</b>	<b>2</b>

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

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
<b>EU 1</b>	K_K01 K_K03	C1	W	F1, P1
<b>EU 2</b>	K_K04	C2	W	F1, P1
<b>EU 3</b>	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
<b>EU 1</b>				
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.
<b>EU 2</b>				
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
<b>EU 3</b>				
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:	<b>Słabowidzenie i rehabilitacja układu wzroku</b>		<b>FT_NS_II_PK_O_15</b>
<b>FT</b>	<i>Low Vision and Rehabilitation</i>		
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Liczba godzin/semestr:	Liczba ECTS:
<b>IV</b>	<b>Wykład</b>	<b>10</b>	<b>1</b>
Studia stopnia:	<b>Seminarium</b>		<b>Forma zaliczenia:</b> <i>Egzamin/zaliczenie</i>
<b>Drugiego</b>	<b>Ćwiczenia</b>		
<b>Niestacjonarne</b>	<b>Laboratorium</b>		
	<b>Projekt</b>		<b>Zaliczenie</b>

<b>Prowadzący:</b>	Mgr Marcin Gacek
--------------------	------------------

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

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

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

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

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

Efekty uczenia się	<b>EU1-</b> posiada wiedzę z zakresu nowoczesnych metod i technik badań narządu wzroku,
	<b>EU2-</b> potrafi dostosować metodę pomiarową do konkretnej sytuacji badawczej,
	<b>EU3-</b> potrafi obsługiwać nowoczesne układy aparatury pomiarowej służącej do diagnostyki układu wzrokowego
	<b>EU4-</b> 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/	10	0,4
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	5	0,2
Egzamin		
<b>Łączny nakład pracy studenta, godz.</b>	<b>25</b>	<b>1</b>

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

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

**Matryca weryfikacji oceny efektów uczenia się.**

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>				
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
<b>EU 2</b>				
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
<b>EU 3</b>				
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
<b>EU 4</b>				
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