



PROGRAM STUDIÓW

**Optyka okularowa z elementami optometrii,
studia I stopnia, stacjonarne
od roku akademickiego 2022/2023**

Tabela 1. Podstawowe informacje o kierunku studiów.

a.	Nazwa kierunku studiów	Optyka okularowa z elementami optometrii
b.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
c.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
d.	Forma studiów	studia stacjonarne
e.	Liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji (tytułu zawodowego)	180
f.	Liczba semestrów	6
g.	Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta	licencjat
h.	Przyporządkowanie do dyscyplin	nauki fizyczne - 53%, matematyka - 7%, informatyka - 6%, nauki biologiczne - 6%, nauki chemiczne - 5%, nauki medyczne - 5% nauki o zdrowiu - 18%.
i.	Dyscyplina wiodąca (w przypadku przyporządkowania kierunku do więcej niż 1 dyscypliny)	nauki fizyczne
j.	Język w jakim odbywa się kształcenie	język polski
k.	Klasyfikacja ISCED	0914 Technologie związane z diagnostyką i leczeniem
l.	Grupa studiów · filologia obca · nauczycielskie	nie dotyczy

Tabela 2. Odniesienie kierunkowych efektów uczenia się do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 PRK

OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

DLA KIERUNKU OPTYKA OKULAROWA Z ELEMENTAMI OPTOMETRII, STUDIA I STOPNIA

CYKL DYDAKTYCZNY od...2022/2023....

Objaśnienie oznaczeń:

K (przed przedkreślnikiem) - kierunkowe efekty uczenia się

W - kategoria wiedzy

U - kategoria umiejętności

K (po podkreślniku) - kategoria kompetencji społecznych

P6S - charakterystyka drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji - poziom 6 (studia I stopnia)

WG - kategoria wiedzy, zakres i głębokość - kompletność perspektywy poznawczej i zależności

WK - kategoria wiedzy, kontekst - uwarunkowania, skutki

UW - kategoria umiejętności, wykorzystanie wiedzy - rozwiązywane problemy i wykonywane zadania

UK - kategoria umiejętności, komunikowanie się - odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym

UO - kategoria umiejętności, organizacja pracy - planowanie i praca zespołowa

UU - kategoria umiejętności, uczenie się - planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób

KK - kategoria kompetencji społecznych, oceny - krytyczne podejście

KO - kategoria kompetencji społecznych, odpowiedzialność - wypełnianie zobowiązań społecznych i działanie na rzecz interesu publicznego

KR - kategoria kompetencji społecznych, rola zawodowa - niezależność i rozwój etosu

Symbol	Kierunkowe efekty uczenia się	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK
WIEDZA		
K_W01	Posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu fizyki, obejmującą fizykę klasyczną, w tym mechanikę, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm oraz optykę, a także podstawy fizyki współczesnej.	P6S_WG
K_W02	Rozumie budowę teorii fizycznych, potrafi wy tłumaczyć matematyczne opisy zjawisk i procesów fizycznych oraz odtworzyć podstawowe twierdzenia i prawa.	P6S_WG
K_W03	Posiada wiedzę z zakresu podstawowych działów fizyki umożliwiającą rozumienie zjawisk i procesów fizycznych w przyrodzie i technice.	P6S_WG

K_W04	Zna podstawowe metody analizy matematycznej, algebry i statystyki w zakresie niezbędnym do rozwiązywania podstawowych zagadnień z zakresu optyki.	P6S_WG
K_W05	Rozumie znaczenie optyki i jej zastosowań oraz jej pozycję w obszarze nauk ścisłych.	P6S_WG P6S_WK
K_W06	Zna podstawy elektroniki analogowej i cyfrowej, budowę i zasadę działania podstawowych elementów i układów elektronicznych.	P6S_WG
K_W07	Zna podstawy pracy doświadczalnej i metrologii oraz metody wyznaczania niepewności pomiarowych zgodne z normami międzynarodowymi.	P6S_WG
K_W08	Ma podstawową wiedzę w zakresie metodyki i technik programowania wspomagających pracę optyka i rozumie ich ograniczenia, ma podstawową wiedzę w zakresie zastosowania technik informatycznych w pracy optyka.	P6S_WG
K_W09	Zna wybrane zaawansowane pojęcia i metody fizyki kwantowej, jądrowej, atomowej, w tym podstawy spektroskopii, fotometrii oraz fizyki laserów.	P6S_WG
K_W10	Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu optyki geometrycznej, falowej, instrumentalnej i okularowej, pozwalającą na przeprowadzanie samodzielnych doświadczeń i pomiarów z zakresu optyki oraz zrozumienie zjawisk optycznych.	P6S_WG
K_W11	Zna podstawowe mechanizmy przemian biochemicznych zachodzących w żywych organizmach w warunkach fizjologicznych.	P6S_WG
K_W12	Ma ogólną wiedzę z zakresu układów optycznych w astronomii pozwalającą zrozumieć podstawowe zjawiska optyczne oraz budowę i zasadę działania podstawowych przyrządów optycznych i ich elementów składowych.	P6S_WG
K_W13	Ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej.	P6S_WK
K_W14	Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	P6S_WK
K_W15	Ma ogólną wiedzę z zakresu optyki falowej, pozwalającą zrozumieć podstawowe zjawiska optyczne, możliwe do wytłumaczenia tylko na podstawie falowej natury światła.	P6S_WG
K_W16	Zna podstawy fizyczne i zasady działania złożonych optycznych urządzeń i przyrządów pomiarowych oraz innych urządzeń stosowanych w badaniach optycznych, a także metodologię przeprowadzania pomiarów optycznych.	P6S_WG
K_W17	Ma wiedzę z zakresu materiałów optycznych oraz technologii optycznych, w tym technik obróbki okularów i innych elementów optycznych.	P6S_WG
K_W18	Potrafi opisać przebieg procesów zachodzących w organizmach, wpływ czynników fizycznych na organizm oraz fizyczne podstawy technik diagnostycznych i terapeutycznych.	P6S_WG
K_W19	Zna i rozumie podstawowe uwarunkowania etyczne różnych rodzajów działań związanych z uprawianym zawodem.	P6S_WK
K_W20	Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy oka i biologii układu wzrokowego oraz mechanizmów widzenia, w tym widzenia barwnego.	P6S_WG
K_W21	Ma podstawową wiedzę z zakresu pomiarów refrakcji oka. Zna budowę i zasadę działania przyrządów służących do pomiaru refrakcji.	P6S_WG
K_W22	Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu procesu widzenia i zna wady wzroku oraz metody ich korekcji, a także sposoby ochrony wzroku i przepisy BHP w tym zakresie.	P6S_WG P6S_WK
K_W23	Zna budowę anatomiczną oraz podstawowe funkcje fizjologiczne człowieka.	P6S_WG
K_W24	Zna podstawowe mechanizmy percepcji wzrokowej w aspekcie praktyki badania optometrycznego.	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U01	Potrafi w sposób zrozumiały przedstawiać rozumowania fizyczne, formułować twierdzenia i definicje oraz interpretować procesy przyrodnicze i techniczne na gruncie podstawowych działów fizyki.	P6S_UW
K_U02	Potrafi zaplanować i wykonać proste badania i eksperymenty, analizować wyniki pomiarów i obliczeń oraz formułować na ich podstawie wnioski, a także oszacować czas potrzebny na realizację zadania.	P6S_UW P6S_UO

K_U03	Umie posługiwać się aparatem matematycznym w przeprowadzaniu twierdzeń i dowodów fizycznych, w rozwiązywaniu zadań rachunkowych i problemowych ze szczególnym uwzględnieniem optyki.	P6S_UW
K_U04	Potrafi wykorzystać ogólne prawa fizyki oraz metody matematyczne i komputerowe do rozwiązywania wybranych problemów fizycznych i technicznych.	P6S_UW
K_U05	Potrafi posługiwać się prostymi i złożonymi przyrządami optycznymi oraz przeprowadzać zaawansowane pomiary z wykorzystaniem tych przyrządów.	P6S_UW
K_U06	Przeprowadza pomiary refrakcji oka posługując się profesjonalnym sprzętem oraz dokonuje korekty podstawowych wad wzroku dobierając odpowiednie szkła okularowe.	P6S_UW
K_U07	Ma umiejętności poprawnego stosowania nabytej wiedzy w zakresie materiałoznawstwa optycznego oraz technologii optycznych do obróbki elementów optycznych, w tym szkieł okularowych i okularów.	P6S_UW
K_U08	Potrafi posługiwać się podstawowym sprzętem i aparaturą stosowanymi w zakresie badań biofizycznych.	P6S_UW
K_U09	Potrafi tworzyć, symulować i analizować analogowe i cyfrowe układy elektroniczne.	P6S_UW
K_U10	Potrafi zastosować podstawową wiedzę w zakresie programowania do obliczeń numerycznych i symulacji przy projektowaniu układów optycznych.	P6S_UW
K_U11	Umie zastosować zasady BHP w pracowni optycznej, zakładzie optycznym i gabinecie optometrycznym.	P6S_UO
K_U12	Potrafi w sposób bezpieczny i fachowy posługiwać się narzędziami oraz urządzeniami niezbędnymi do pracy w zakładzie optycznym.	P6S_UW P6S_UO
K_U13	Potrafi udzielić instrukcji na temat prawidłowego oświetlenia w miejscu pracy, w domu i w czasie odpoczynku oraz umie przy pomocy odpowiednich środków dostosować warunki oświetlenia do potrzeb wzrokowych.	P6S_UW P6S_UK
K_U14	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi kierować małym zespołem w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie.	P6S_UO
K_U15	Potrafi przygotować dokumentację badań teoretycznych i eksperymentu oraz przedstawić ją w formie prezentacji lub sprawozdania.	P6S_UW P6S_UO P6S_UK
K_U16	Potrafi wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia do rozwiązania zadania badawczego lub pomiarowego.	P6S_UO P6S_UW
K_U17	Potrafi analizować dane fizyczne i przetwarzać je w informacje.	P6S_UW P6S_UK
K_U18	Ma umiejętności w zakresie technologii informacyjnych, przetwarzania tekstów, wykorzystywania arkuszy kalkulacyjnych, korzystania z baz danych, posługiwania się grafiką prezentacyjną, korzystania z usług w sieciach informatycznych, w celu prezentacji i przetwarzania danych fizycznych.	P6S_UW P6S_UK
K_U19	Posiada umiejętność pozyskiwania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, ich integracji, interpretacji i wyciągania wniosków.	P6S_UW P6S_UK P6S_UU
K_U20	Ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.	P6S_UO P6S_UU
K_U21	Potrafi przygotować wystąpienia ustne oraz typowe prace pisemne w języku polskim i języku obcym.	P6S_UK
K_U22	Posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania instrukcji obsługi urządzeń naukowo-badawczych (poziom B2).	P6S_UK
K_U23	Profesjonalnie przygotowuje stanowisko i warunki pracy do realizacji zadań optyka okularowego zapewniając bezpieczeństwo własne i otoczenia, w tym przestrzega zasad BHP.	P6S_UO
K_U24	Stosuje wiedzę z zakresu optyki geometrycznej, falowej, instrumentalnej i okularowej do analizowania układów optycznych i przy posługiwaniu się instrumentami optycznymi.	P62_UW

K_U25	Posługuje się wiedzą z zakresu fizyki kwantowej, atomowej i jądrowej przy analizowaniu złożonych zagadnień z zakresu optyki i fizyki współczesnej i stosowaniu właściwych im metod badawczych.	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.	P6S_KK
K_K02	Potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania.	P6S_KK
K_K03	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; w tym potrafi zarządzać swoim czasem i dotrzymywać terminów.	P6S_KO P6S_KR
K_K04	Potrafi określać priorytety służące realizacji zadań i umie oszacować czas potrzeby na ich realizację.	P6S_KO
K_K05	Jest odpowiedzialny za własne przygotowanie do pracy, podejmowane decyzje i prowadzone działania oraz ich skutki.	P6S_KR
K_K06	Rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie.	P6S_KO P6S_KR
K_K07	Myśli i działa w sposób niezależny i kreatywny. Przejawia inicjatywę w poszukiwaniu innowacyjnych rozwiązań.	P6S_KK P6S_KR
K_K08	Jest gotowy do podejmowania wyzwań zawodowych; wykazuje aktywność, podejmuje trud i odznacza się wytrwałością w podejmowaniu indywidualnych i zespołowych działań.	P6S_KO P6S_KR
K_K09	Potrafi przekazywać informacje dotyczące najnowszych osiągnięć fizycznych oraz różnych aspektów pracy optyka w sposób powszechnie zrozumiały.	P6S_KO
K_K10	Jest przygotowany do aktywnego uczestnictwa w grupach, organizacjach i instytucjach realizujących działania w zakresie optyki okularowej, optometrii oraz opieki nad widzeniem; jest zdolny do porozumiewania się ze specjalistami (również z dziedzin pokrewnych), klientami i pacjentami w zakresie optyki okularowej i optometrii.	P6S_KO
K_K11	Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć optyki; potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały; rozumie potrzebę popularyzacji optyki.	P6S_KO

**Tabela 4. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące program studiów
Optyka okularowa z elementami optometrii (I stopień)**

Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące program studiów

a)	Liczba semestrów konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie	6
b)	Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie	180
c)	Łączna liczba godzin zajęć	2318
d)	Łączna liczba godzin zajęć prowadzonych na wnioskowanym kierunku przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w uczelni składającej wniosek jako podstawowym miejscu pracy	2003
e)	Procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin, do których przyporządkowany jest kierunek w liczbie punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów na danym poziomie – w przypadku kierunku przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny	nauki fizyczne - 53%, matematyka - 7%, informatyka - 6%, nauki biologiczne - 6%, nauki chemiczne - 5%, nauki medyczne - 5% nauki o zdrowiu - 18%.
f)	Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia *	94
g)	Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć związanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (nie mniej niż 50% dla profilu ogólnoakademickiego)* / Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć kształtujących umiejętności praktyczne (nie mniej niż 50% dla profilu praktycznego)*	163
h)	Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne (co najmniej 5 ECTS)*	6
i)	Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom lub grupom zajęć do wyboru (w wymiarze nie mniejszym niż 30% punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów)*	56
j)	Wymiar praktyk zawodowych oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach tych praktyk (jeżeli program studiów na wnioskowanym kierunku przewiduje praktyki)	75 godzin dydaktycznych, 4 ECTS
k)	Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego – w przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich	60
l)	Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych, do których odnoszą się efekty uczenia się	44
m)	Łączna liczba punktów ECTS związanych z udziałem studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności	17
n)	Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość (w przypadku studiów o profilu praktycznym w wymiarze nie większym niż 50% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów, a w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim w wymiarze nie większym niż 75% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów)*	0

(*wykazane w tabeli wartości należy uzasadnić)

Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych

Obowiązkowa praktyka zawodowa w wymiarze 3 tygodni, realizowana będzie po IV semestrze nauki, w okresie lipiec – wrzesień. Zgodnie z zał. nr 2 do Zarządzenia nr 68/2018 Rektora Uniwersytetu Opolskiego z dnia 12.12.2018r., student otrzyma za nią 4 punkty ECTS. Praktyki zawodowe prowadzone będą w zakładach optycznych, gabinetach optometrycznych, punktach usługowych, zakładach opieki zdrowotnej itp., w których wykonywane są pomiary refrakcji i diagnostyka widzenia obuocznego przez dyplomowanego optometrystę, okulistę, lub optyka okularowego po kursie refrakcji. W ramach praktyk, umiejętności studenta będą weryfikowane po przez podmioty gospodarcze podczas codziennej praktyki okularowej i optometrycznej. Część praktyk optometrycznych odbywana będzie w części klinicznej Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego, gdzie studenci będą prowadzić pomiary na pacjentach pod nadzorem dyplomowanego optometrysty, lub okulisty.

Efekty kształcenia osiągnięte przez studenta w trakcie odbywania praktyk zawodowych:

- jest przygotowany do samodzielnego prowadzenia warsztatu okularowego i gabinetu pomiaru refrakcji oka;
- jest przygotowany do współdziałania z dyplomowanym optometrystą (tj. specjalistą mającym ukończone studia drugiego stopnia lub studia podyplomowe na kierunku lub w specjalności optometria) w zakresie skomplikowanych przypadków wad wzroku i z lekarzem specjalistą w przypadku rozpoznania lub podejrzenia schorzeń organicznych.

Praktyki studenci odbywają w zakładach optycznych, przychodniach specjalistycznych i innych, związanych bezpośrednio lub pośrednio ze studiowaną dziedziną - fizyką. Przebieg każdej praktyki jest rejestrowany według Karty przebiegu praktyk dostępnej na stronie Instytutu Fizyki w zakładce praktyki <http://fizyka.wmf.uni.opole.pl/praktyki/>. Po zakończeniu praktyki student otrzymuje opinię od opiekuna praktyki, która zawiera m.in. ocenę umiejętności i kompetencji studenta. Opinia z przebiegu praktyki i karty przebiegu praktyk są weryfikowane przez koordynatora ds. praktyk i na tej podstawie student uzyskuje zaliczenie praktyki.

ZAŁĄCZNIK 7

Kopie porozumień z pracodawcami albo deklaracji pracodawców w sprawie przyjęcia określonej liczby studentów na praktyki;

Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Instytut Fizyki

Rok akademicki: 2021/2022

Koordinator praktyki na UO: dr Katarzyna Książek

INSTRUKCJA ORGANIZACJI PRAKTYKI ZAWODOWEJ

Optyka okularowa z elementami optometrii, rok III, sem. VI

1. Czas trwania praktyki – **90** godz., termin realizacji: po semestrze IV

2. Placówki/instytucje, w których można realizować praktykę:

- zakłady optyczne prowadzące dobór korekcji okularowej, opraw okularowych oraz aplikacji soczewek kontaktowych,
- zakłady projektujące, produkujące lub dystrybuujące sprzęt optyczny.

3. Cele praktyki.

Główne cele praktyki

1. Pogłębianie znajomości metod optycznych i technicznych stosowanych w zakresie optyki okularowej.
2. Konfrontowanie nabytej wiedzy dotyczącej optyki z typowymi problemami jakie spotkać mogą optyka okularowego na stanowisku pracy w realnych sytuacjach praktycznych.
3. Gromadzenie doświadczeń związanych z pracą optyka okularowego w zakresie doboru korekcji wady wzroku i metod opracowania szkieł okularowych lub soczewek korygujących.
4. Kształtowanie dojrzałej postawy zawodowej przyszłego optyka okularowego w zakresie.

Cele szczegółowe praktyki

Praktykant:

1. Zapoznaje się ze specyfiką placówki, w której praktyka jest odbywana (poznaje sposób funkcjonowania, organizacji pracy, pracowników oraz prowadzonej dokumentacji).
2. Obserwuje:
 - czynności podejmowane przez ze strony placówki w jakiej odbywają praktykę, w toku prowadzonych przez niego czynności zawodowych.
 - tok stosowanych reżimów produkcyjnych, rodzaj i kolejność wykorzystywanych przez optyka przyrządów i sposoby doboru okularów.
3. Zapoznaje się ze organizacją pracowni, sposobu jej zagospodarowania i jej wyposażeniem.
4. Współdziała z opiekunem praktyk w:
 - sprawdzaniu i kompletowaniu dokumentacji,
 - doborze i zastosowaniu odpowiedniej aparatury pomiarowej, w zależności od prowadzonych badań.
 - nadzorowaniu badania.
5. Zadania realizowane przez studenta samodzielnie, w szczególności:
 - planowanie badania,
 - kontrola i kompletowanie dokumentacji.
 - wybór odpowiedniej aparatury pomiarowej, prowadzenie badania, zakończenie badania.

6. Analizuje i interpretuje zaobserwowane lub doświadczane sytuacje i zdarzenia, w tym:
- prowadzi dokumentację praktyki;
 - konfrontuje wiedzę teoretyczną z praktyką;
 - dokonuje oceny własnego funkcjonowania w toku wypełniania roli optyka okularowego;
 - ocenia przebieg prowadzonych działań oraz realizację zamierzonych celów;
 - konsultuje się z opiekunem praktyk w celu omówienia obserwowanych i prowadzonych działań samodzielnych oraz działań w których asystował opiekunowi.

4. Obowiązki studenta w czasie realizacji praktyki.

1. Systematyczne i sumienne przygotowywanie się do zajęć, wypełnianie zaleceń dyrekcji oraz opiekunów praktyki.
2. Zapoznania się z przepisami regulującymi funkcjonowanie instytucji, w której odbywa się praktyka i dokumentacją pracy.
3. Asystowania opiekunowi podczas jego rutynowych działań na stanowisku pracy.
4. Samodzielnego przeprowadzenia zadań zleconych przez opiekuna.
5. Po zakończeniu praktyki student zobowiązany jest do przedstawienia koordynatorowi praktyk w/w dokumentacji oraz opinii opiekuna praktyki.
6. O wszelkich trudnościach i sytuacjach awaryjnych, zaistniałych na praktyce uniemożliwiających jej normalny przebieg, należy powiadomić koordynatora.
7. Przestrzeganie Regulaminu organizacji praktyk ZR 15/2021 oraz instrukcji.

5. Zadania placówki/instytucji i opiekuna praktyki w zakresie organizacji.

- Wyznaczenie opiekuna praktyk przez placówkę.
- W miarę możliwości technicznych, personalnych, logistycznych, wyznaczyć termin i udostępnić swoje pracownie dla odbycia praktyki zawodowej.
- Zapoznać studentów z przepisami o ochronie tajemnicy służbowej oraz przepisami o bezpieczeństwie i higienie pracy.
- Dopilnować właściwego wykonania przez studentów programu praktyk.
- Umożliwić wyznaczonym przez Uniwersytet pracownikom sprawowania kierownictwa dydaktycznego nad praktykami studenckimi oraz ich kontroli.
- Wypełnienie terminowe dokumentacji wymaganej w procesie realizacji praktyki i dostarczenie do koordynatora praktyki lub wysłanie do Instytutu Fizyki Uniwersytetu Opolskiego, ul. Oleska 48, 45-052,

6. Organizacja praktyki, w tym opcjonalnie zestawienie godzinowe.

- Przed rozpoczęciem praktyki zawodowej student powinien pobrać skierowanie na praktykę ze strony: <http://cedu.uni.opole.pl/skierowania-wydzial-matematyki-fizyki-informatyki>.
- Uzupełnione w placówce/instytucji Skierowanie należy dostarczyć do Zakładu Praktyk przed rozpoczęciem praktyki do 30.04.2022 nie później niż miesiąc przed planowany, rozpoczęciem praktyki.
- Student ma obowiązek wypełnienia, podpisania i przekazania do Biurze Dydaktyki i Spraw Studenckich UO Oświadczenia Studenta Uniwersytetu Opolskiego o zapoznaniu się z Regulaminem organizacji w Uniwersytecie Opolskim.

Na podstawie poprawnie uzupełnionego skierowania Biuro Dydaktyki i Spraw Studenckich UO wystawia komplet dokumentów, które student ma obowiązek odebrać przed rozpoczęciem praktyki i dostarczyć niezwłocznie do placówki/institucji.

Po zakończeniu praktyki zawodowej student potwierdza kartę przebiegu praktyki w placówce/institucji i przekazuje koordynatorowi praktyki na UO w celu uzyskania zaliczenia. Student otrzyma zaliczenie w przypadku pozytywnej oceny opiekuna praktyki, wysłanej przez placówkę/institucję oraz dostarczeniu karty przebiegu praktyki.

Praktyka trwa 3 tygodnie; 6 godz. dziennie; 90 godz. + 30 godz. pracy własnej studenta.

W przypadkach uzasadnionych, za zgodą Dziekana, praktyka może być realizowana dłużej niż 3 tygodnie z zachowaniem 90 godzin realizacji pracy w placówce/institucji, w której student realizuje praktykę + 30 godz. pracy własnej studenta.

Praktyka może być hospitowana przez koordynatora praktyk.

7. Warunki zaliczenia praktyki.

Warunkiem zaliczenia praktyk zawodowych jest osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się potwierdzonych pozytywną oceną opiekuna praktyk i kartą przebiegu praktyki.

Wpisu do indeksu i do systemu USOS dokonuje koordynator praktyki na UO.

.....
Podpis opiekuna praktyki
w placówce/instytucji

.....
Pieczęć palcówki/instytucji

Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Instytut Matematyki i Informatyki
kierunek: Optyka okularowa z elementami optometrii

Rok akademicki:

Data opracowania opinii:

OPINIA O PRZEBIEGU PRAKTYKI ZAWODOWEJ

1. Imię i nazwisko studenta:

2. Kierunek, specjalność, rok i semestr studiów:

3. Termin realizacji praktyki:

4. Nazwa placówki/instytucji:

5. Imię i nazwisko opiekuna praktyki w placówce/instytucji:

6. Dane opiekuna praktyki, staż pracy, wykształcenie (opcjonalnie):

7. Liczba godzin praktyki: 90

8. Szczegółowa ocena studenta i jego przygotowania do zawodu (dowolny dobór kryteriów: ocena wiedzy teoretycznej i praktycznej, umiejętności potrzebne do pracy w zawodzie, predyspozycje i cechy osobowościowe studenta, inne uwagi opiekuna praktyki).

9. Ogólna ocena studenta (wg skali: bardzo dobry (5,0); dobry plus (4,5); dobry (4,0); dostateczny plus (3,5); dostateczny (3,0); niedostateczny (2,0)).

.....
(Miejsce)

.....
(Czytelny podpis opiekuna praktyki)

Karta przedmiotu

Biofizyka		Kod przedmiotu:				
Nazwa przedmiotu:						
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot: Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki						
Nazwa kierunku: Optyka okularowa z elementami optometrii	Stopień: pierwszy	Tryb: stacjonarny				
Status przedmiotu: kierunkowy		Profil kształcenia: ogólnoakademicki				
Język wykładowy: język polski						
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć	Sposób realizacji zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
II	4	wykład	w sali wykładowej	30	E	
		ćwiczenia/laboratorium	w sali laboratoryjnej	30	ZO	
		konwersatorium	w sali konwersatoryjnej	15	ZO	
		praktyki				
		seminarium				
		łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela		75		3
		samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału		60		2
		Suma:		135		5
Koordynator przedmiotu: dr hab. Dariusz Man, prof. UO		Prowadzący zajęcia: dr hab. Dariusz Man, prof. UO, dr Barbara Pytel				
Wymagania wstępne i formalne:						
Wymagania wstępne: znajomość podstawowych zagadnień fizyki i elementarnych praw matematyki; umiejętność czytania ze zrozumieniem.						
Wymagania formalne: zaliczenie przedmiotu "Podstawy fizyki I, II, III" i „Elementy anatomii i fizjologii człowieka”.						
Cele przedmiotu:						
1. Wskazanie na jedność praw przyrody i ich uniwersalny charakter.						
2. Zapoznanie studentów z stosowaniem praw fizyki w obrębie materii ożywionej, ze szczególnym uwzględnieniem organizmu człowieka.						
3. Kształtowanie umiejętności transferu wiedzy z nauk fizycznych na nauki biologiczne i medyczne.						

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia

Metody weryfikacji efektów uczenia się		Warunki uzyskania oceny:				
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i oceny podsumowującej)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
MW1	Egzamin pisemny.	Uzyskanie co najmniej połowy dostępnych punktów.	Uzyskanie co najmniej 60% dostępnych punktów.	Uzyskanie co najmniej 70% dostępnych punktów.	Uzyskanie co najmniej 80% dostępnych punktów.	Uzyskanie co najmniej 90% dostępnych punktów.
MW2	Ocena kolokwium zaliczeniowego.	Uzyskanie ponad 50% punktów	Uzyskanie ponad 60% punktów	Uzyskanie ponad 70% punktów	Uzyskanie ponad 80% punktów.	Uzyskanie ponad 90% punktów.
MW3	Ocena samodzielności i poprawności wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych studenta oraz pisemnego sprawozdania zawierającego opis oraz omówienie otrzymanych wyników (praca pisemna).	Poprawne wykonanie 80% ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań w stopniu zadowalającym (ocena > 50%, istnieje możliwość poprawy).	Poprawne wykonanie 90% ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań na średnim poziomie zadowalającym (ocena > 60%, istnieje możliwość poprawy).	Poprawne wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań na średnim poziomie dobrym (ocena > 70%, istnieje możliwość poprawy).	Poprawne wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań na średnim poziomie ponadprzeciętnym (ocena > 80%, istnieje możliwość poprawy).	Poprawne wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz poprawne wykonanie wszystkich sprawozdań na średnim poziomie bardzo dobrym (ocena > 90%).
MW4	Ciągła ocena postawy, pracowitości i zaangażowania.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.

Efekty uczenia się				
Kategoria	Kod	Opis efektu	Kod metody weryfikacji	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
wiedza	W01	Poprawnie formułuje, wyjaśnia i interpretuje podstawowe prawa fizyki działające w świecie materii ożywionej.	MW1, MW2	K_W03
	W02	Podaje matematyczny zapis praw i procesów fizycznych w obszarze materii ożywionej.	MW1, MW2, MW3	K_W02
umiejętności	U01	Wykorzystuje znajomość praw fizyki do wyjaśnienia skutków działania czynników zewnętrznych takich jak: temperatura, pole elektryczne i magnetyczne, przeciążenie oraz ciśnienie na na organizm człowieka.	MW1, MW2, MW3	K_U01
	U02	Potrafi wykonać proste badania i eksperymenty z zakresu biofizyki, oraz analizować wyniki pomiarów i obliczeń oraz formułować na ich podstawie wnioski w formie sprawozdań.	MW3, MW4	K_U02
	U03	Potrafi posługiwać się podstawowym sprzętem i aparaturą stosowanymi w zakresie badań biofizycznych.	MW3, MW4	K_U08
kompetencje społeczne	K01	Posiada świadomość własnych ograniczeń i umiejętności stałego dokształcania się.	MW3, MW4	K_K01
	K02	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; w tym potrafi zarządzać swoim czasem i dotrzymywać terminów.	MW4	K_K03

Treści programowe

Wykład: 1- Ewolucja materii we Wszechświecie. 2- Powszechność ruchu w przyrodzie, działanie zasad dynamiki w układach ożywionych. 3- Zasady zachowania w świecie materii nieożywionej i ożywionej. 4- Pole grawitacyjne i jego wpływ na organizmy żywe. 5- Przyczyny przeciążeń i ich wpływ na organizm człowieka. 6- Napięcie powierzchniowe, właskowatość, zjawiska kapilarne w organizmie człowieka. 7- Statyka i dynamika płynów. 8- Światło i jego znaczenie w układach ożywionych, widzenie barwne, wady wzroku. 9- Fizyka narządów zmysłu, mechanizm widzenia, słyszenia, zmysł powonienia i smaku. 10- Układ oddechowy w ujęciu biofizycznym, termodynamika procesu oddychania. 11- Prąd elektryczny w układach ożywionych na poziomie molekularnym i całego organizmu. 12- Mózg jako komputer biologiczny, rytmy pracy mózgu. 13- Działanie wybranych pól energii na organizm człowieka (pola elektryczne, elektromagnetyczne, magnetyczne, pola akustyczne. 14- Zastosowanie laserów w medycynie. 15- Termodynamika układów ożywionych.

Ćwiczenia i konwersatoria: Badanie progu i zakresu słyszalności słuchu (audiometria). Zastosowanie metod dynamometrycznych do pomiaru reaktywności tkanek. Zapoznanie się z własnościami cieczy lepkich poprzez wyznaczenie współczynnika lepkości metodą wiskozymetryczną. Badanie czynnościami elektrycznymi błon biologicznych na podstawie aktywności elektrycznej komórek serca oraz wykonanie elektrokardiogramu. Zapoznanie studentów z podstawami otrzymania obrazu za pomocą ultradźwięków oraz wykonanie pomiarów za pomocą aparatu USG. Licznika Geigera – Mullera oraz stworzenie mapy tła promieniowania jonizującego dla wybranych obszarów. Określenie izotermicznych map dłoni oraz twarzy, przy pomocy pirometru i kamery termowizyjnej. Zapoznanie się z możliwościami, jakie niesie ze sobą terapia hiperbaryczna. Zapoznanie się z zasadą działania wariografu oraz sprawdzenie jak różne stany emocjonalne człowieka mają wpływ na wyniki pomiarów.

Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną.

Konwersatorium: rozwiązywanie zadań rachunkowych i problemowych.

Ćwiczenia: pomiary wykonane samodzielnie przez studenta, zgodnie z zaleceniami zawartymi w instrukcji. Rozmowa ze studentem - dyskusja na temat sposobu wykonania ćwiczenia, możliwych niepewności pomiarowych i spodziewanych wyników, referaty.

Literatura

podstawowa

1. R. Resnick, D. Halliday, Fizyka.
2. F. Jaroszyk, Biofizyka, PZWL, Warszawa, 2008 lub nowsze.
1. Sz. Szczeniowski, Fizyka doświadczalna.
2. H. P. Feynman, R. B. Leighton, M. Serds, Feynmana wykłady z fizyki.
3. J. W. Kane, M.M. Sternheim, Fizyka dla przyrodników.

uzupełniająca

1. A. Sieroń, G. Cieślak, Pola magnetyczne i światło w medycynie i fizjoterapii, Alfa Medica Press, 2007 lub nowsze.

Karta przedmiotu

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Laboratorium statystyczne			
Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki			
Nazwa kierunku:		Stopień:	Tryb:
Optyka okularowa z elementami optometrii		pierwszy	stacjonarny
Status przedmiotu:		Profil kształcenia:	
kierunkowy do wyboru		ogólnoakademicki	
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć	Sposób realizacji zajęć
1	2	wykład	w sali wykładowej
		ćwiczenia/ laboratorium	w sali laboratoryjnej
		konwersatorium	
		praktyki	
		seminarium	
		łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela	45
samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału	30		
		Suma:	75
Koordynator przedmiotu:		Prowadzący zajęcia:	
dr Mariusz Żaba		dr Mariusz Żaba	
Wymagania wstępne i formalne:			
Wymagania formalne: Zaliczenie z przedmiotu: Statystyczne metody opracowania pomiarów.			
Wymagania wstępne: znajomość podstaw informatyki, znajomość języka angielskiego.			
Cele przedmiotu:			
Zapoznanie studentów z podstawami statystyki przy użyciu pakietu R.			

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia						
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Warunki uzyskania oceny:				
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i oceny podsumowującej)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
MW1	Test pisemny.	Udzielenie poprawnych odpowiedzi na co najmniej 50% pytań testowych.	Udzielenie poprawnych odpowiedzi na co najmniej 60% pytań testowych.	Udzielenie poprawnych odpowiedzi na co najmniej 70% pytań testowych.	Udzielenie poprawnych odpowiedzi na co najmniej 80% pytań testowych.	Udzielenie poprawnych odpowiedzi na co najmniej 90% pytań testowych.
MW2	Ciągła ocena postawy, pracowitości i zaangażowania.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.
MW3	Ocena programów wykonanych na ćwiczeniach laboratoryjnych.	Uzyskanie pozytywnej oceny z co najmniej 50 % wszystkich zadań.	Uzyskanie pozytywnej oceny z co najmniej 60 % wszystkich zadań.	Uzyskanie pozytywnej oceny z co najmniej 70 % wszystkich zadań.	Uzyskanie pozytywnej oceny z co najmniej 80 % wszystkich zadań.	Uzyskanie pozytywnej oceny z co najmniej 90 % wszystkich zadań.

Efekty uczenia się				
Kategoria	Kod	Opis efektu		
wiedza	W01	Wyjaśnia pojęcia kombinatoryczne, pojęcia prawdopodobieństwa, zmiennej losowej, dystrybuanty i gęstości oraz charakterystyki ilościowe rozkładu prawdopodobieństwa.		
	W02	Rozróżnia wybrane pojęcia i metody statystyki i ich zastosowania.		
	W03	Zna podstawy technik obliczeniowych i programowania i rozumie ich ograniczenia.		
	W04	Rozpoznaje co najmniej jeden pakiet oprogramowania, służący do obliczeń symbolicznych.		
			Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
		Kod metody weryfikacji	MW1, MW2, MW3	K_W04
			MW1, MW2, MW3	K_W04
			MW1, MW2, MW3	K_W08
			MW1, MW2, MW3	K_W08

umiejętności	U01	Stosuje programy komputerowe w zakresie analizy danych.	MW1, MW2, MW3	K_U04
	U02	Przeprowadza proste wnioskowania statystyczne, także z wykorzystaniem narzędzi komputerowych	MW1, MW2, MW3	K_U04, K_U17,
	U03	Posługuje się statystycznymi charakterystykami populacji i ich odpowiednikami próbkowymi.	MW1, MW2, MW3	K_U04, K_U18
kompetencje Społeczne	K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	MW2	K_K01
	K02	Potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych	MW2	K_K02, K_K05, K_K07
	K03	Potrafi pracować indywidualnie jak i w zespole.	MW2	K_K03

Treści programowe

1. Zapoznanie się z pakietem statystycznym R.
2. Opracowanie funkcji.
3. Prezentacja graficzna danych statystycznych.
4. Charakterystyki dużych zbiorów danych.
5. Podstawy rachunku prawdopodobieństwa w R.
6. Podstawy statystyki matematycznej -estymacja, testowanie hipotez statystycznych.
7. Prezentacja graficzna danych - wykresy słupkowe i kołowe, szereg rozdzielczy, histogram, łamana częstości, wykres pudełkowy.
8. Wskaźniki liczbowe - miary położenia, rozproszenia, asymetrii, spłaszczenia, zmienności.

Metody dydaktyczne

1. Wykład z prezentacją multimedialną.
2. Praktyczna nauka polegająca na rozwiązywaniu zadań laboratoryjnych.
3. Test (kolokwium) sprawdzające.
4. Prowadzenie dyskusji, pogadanek ze studentami.

Literatura	
podstawowa	uzupełniająca
<ol style="list-style-type: none"> 1. T. Górecki, Podstawy statystyki z przykładami w R, wyd. BTC, 2011. 2. P. Biecek, Przewodnik po pakiecie R, Oficyna wydawnicza GiS, 2017. 3. Dokumentacja pakietu R. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. M. J. Crawley, The R Book, 2nd edition, Wiley 2012.

Karta przedmiotu

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Technologie informacyjne			
Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki			
Nazwa kierunku:	Stopień: pierwszy	Tryb: stacjonarny	Profil kształcenia: ogólnoakademicki
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot:			
Status przedmiotu:			
inny przedmiot obowiązkowy			
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć	Sposób realizacji zajęć
1		wykład	
		ćwiczenia/laboratorium	w sali laboratoryjnej
		konwersatorium	
		praktyki	
		seminarium	
		łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela	30
		samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału	15
		Suma:	45
			2
Koordynator przedmiotu:		Prowadzący zajęcia:	
dr Katarzyna Książek		dr Katarzyna Książek, dr, inż. Agata Wójcik	
Wymagania wstępne i formalne:			
Umiejętność czytania ze zrozumieniem i podstawy obsługi komputera.			
Cele przedmiotu:			
Cel główny: Zapoznanie z technologiami informacyjnymi w stopniu umożliwiającym samodzielne stosowanie ich w praktyce oraz samodoskonalenie umiejętności.			
Cele szczegółowe:			
C1 - przygotowanie do stosowania rozwiązań z zakresu IT dedykowanych do prowadzenia i analizy eksperymentów fizycznych.			
C2 - opanowanie wiedzy i umiejętności praktycznych do wykorzystywania programów i rozwiązań sprzętowych w celu przygotowania eksperymentów fizycznych i obliczeń matematycznych;			

C3 - nabycie umiejętności korzystania z baz danych literaturowych, poznanie głównych pojęć, wybranych metod i rozwiązań sprzętowych a także narzędzi programowych z zakresu technologii informacyjnej;

C4 - poznanie zagadnień bezpieczeństwa danych i systemów informatycznych oraz wybranych prawnych zagadnień w związku z wykorzystywaniem technologii IT,

C5 - opanowanie umiejętności pracy zdalnej (e-learning) indywidualnie i w zespole,

C6 – zapoznanie się z metodami pracy TIK.

Program przedmiotu spełnia wymagania Europejskiego Certyfikatu Umiejętności Komputerowych ECDL.

Metody weryfikacji efektów uczenia się		Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia				
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Warunki uzyskania oceny:				
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i oceny podsumowującej)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
MW1	Ocena sposobu realizacji zadania z zakresu IT	Poprawne wykonanie 70% zadań z zakresu IT	Poprawne wykonanie 80% zadań z zakresu IT	Poprawne wykonanie 90% zadań z zakresu IT	Poprawne wykonanie 95% zadań z zakresu IT	Bezbłędne wykonanie wszystkich zadań z zakresu IT
MW2	Ocena zadań/projektów realizowanych na zajęciach i na platformie e-learningowej	Uzyskanie pozytywnej oceny z 70 % prac	Uzyskanie pozytywnej oceny z 75 % prac	Uzyskanie pozytywnej oceny z 80 % prac	Uzyskanie pozytywnej oceny z 85 % prac	Uzyskanie pozytywnej oceny z 90 % prac
MW3	Ciągła ocena postawy, pracowitości i zaangażowania.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru
MW4	Test zaliczeniowy	Uzyskanie co najmniej 50% punktów.	Uzyskanie co najmniej 60% punktów.	Uzyskanie co najmniej 70% punktów.	Uzyskanie co najmniej 80% punktów.	Uzyskanie co najmniej 90% punktów.

Efekty uczenia się				
Kategoria	Kod	Opis efektu	Kod metody weryfikacji	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
wiedza	W01	Wymienia i omawia zasady ochrony własności intelektualnej stosowane do analizowania i rozwiązywania problemów omawianych na zajęciach	MW3	K_W13
	W02	Wymienia i omawia podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	MW3	K_W14
	W03	Wyjaśnia podstawy i zasady pracy zdalnej.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_W14
	W04	Podaje przykłady efektywnego wykorzystania edytora tekstu.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_W08
	W05	Wymienia sposoby sprawnego korzystania z arkuszakalkulacyjnego i omawia na przykładach jego podstawowe funkcje i narzędzia.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_W08
	W06	Omawia zasady tworzenia podstawowej grafiki do prezentacji i sposoby tworzenia wykresów i innych elementów graficznych za pomocą podstawowych narzędzi.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_W08
	W07	Wyjaśnia jak przygotować i przeszukać bazę danych. Identyfikuje i omawia sposoby tworzenia i przeszukiwania prostych baz danych.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_W08
	W08	Wie jak przygotować prezentacje danych pomiarowych i omawia na przykładach sposoby prezentacji danych pomiarowych.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_W08
	W09	Wyjaśnia znaczenie dobrej znajomości technologii informacyjnych we współczesnym świecie.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_W13, K_W14
umiejętności	U01	Stosuje zasady ochrony własności intelektualnej przy korzystaniu ze źródeł literaturowych i z Internetu oraz zasady higieny pracy istotne w pracowni komputerowej.	MW3	K_U23
	U02	Stosuje nabytą wiedzę z zakresu technologii informacyjnych do rozwiązywania problemów praktycznych	MW2 MW3, MW4	K_U16, K_U17, K_U18
	U03	Posiada umiejętność wyszukiwania, selekcjonowania oraz przetwarzania informacji	MW2 MW3, MW4	K_U17, K_U18

kompetencje społeczne	U04	Umie posługiwać się platformą e-learningową	MW2 MW3, MW4	K_U17
	U05	Dokumentuje w wersji elektronicznej zagadnienia związane z prowadzeniem pomiarów, z wykorzystaniem aktualnie stosowanych technologii i aplikacji, w tym technik innowacyjnych	MW2 MW3, MW4	K_U16, K_U18
	K01	Rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie.	MW3	K_K06
	K02	Potrafi pracować zdalnie, indywidualnie i w zespole.	MW3	K_K03
	K03	Potrafi zaprezentować dane pomiarowe i obliczeniowe.	MW3	K_K08
	K04	Jest gotowy do realizacji zadań zawodowych z zastosowaniem instrumentów IT.	MW3	K_K07

Treści programowe

1. Praca na platformie e-learningowej (2 godziny)
- Pozyskiwanie treści i zadań. Wstawianie zadań. Sprawdzanie zadań. Korespondencja z prowadzącym. Obsługa dziennika. Sposoby wykorzystywania Czatu i Forum.
- Podstawy użytkowania USOS.
2. EDYTOR TEKSTU (10 godzin)
- Przygotowanie dokumentu
- Tabele
- Praca na Stylach
- Spisy treści, indeksy, bibliografia
- Korespondencja seryjna
3. ARKUSZ KALKULACYJNY (10 godzin)
- Wprowadzenie do arkusza kalkulacyjnego oraz Wprowadzanie danych i ich edycja w arkuszu
- Tabele
- Pliki Excela oraz Drukowanie arkuszy
- Formuły i funkcje
- Tworzenie wykresów i grafiki oraz Tworzenie PDF.
4. PODSTAWY GRAFIKI WIZUALNEJ (4 godziny)
- Grafika wektorowa
- Tworzenie grafiki rastrowej
5. PREZENTACJA WIZUALNA (2 godziny)
- Zasady przygotowania prezentacji wyników. Animacje i pokaz slajdów, Formatowanie tła, nagłówków i stopek, Tworzenie PDF.

<p>6. BAZY DANY (2 godziny)</p> <p>- Tworzenie baz danych. Przeglądanie, Filtrowanie, Sortowanie. Przeglądanie zewnętrznych Baz Danych.</p>
<p>Metody dydaktyczne</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykład z prezentacją multimedialna wprowadzający. 2. Ćwiczenia na komputerze, 3. Projekt 4. Materiały dydaktyczne na platformie e-learningowej, 5. Prezentacja na dowolny temat przygotowana przez studentów, 6. Praca zespołowa w chmurze danych

<p>Literatura</p>	
<p>podstawowa</p>	<p>uzupełniająca</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Technologia informacyjna, Bartosz Miller; Politechnika Rzeszowska. Oficyna Wydawnicza. 2013 2. Word 2010 all-in-one for dummies, Lowe, Doug , 2010 3. Excel 2010 PL, John Walkenbach, Daniel Kaczmarek Tł., cop. 2011 4. PowerPoint tworzenie skutecznych prezentacji, na przykładzie programu Microsoft PowerPoint 2007, Wiedza i Praktyka, Warszawa, 2011 5 e-Learning, Silvia Selvaggi; Gennaro Sicignano; Enrico Vollono, 2007 6. Grafika vectorowa : szkolenie podstawowe, Von Glitschka; Joanna Pasek Tł.; Helion, cop. 2012 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Technologia informacyjna, Jae K Shim; Robert Chi; Adam Oracz Tł.; Joel G Siegel, 1999 2. ABC Word 2016 PL (ebook); Aleksandra Tomaszewska, Helion, 2015 3. Excel 2016 PL. Biblia (ebook), John Walkenbach, Helion, 2015 4. Materiały na Platformie e-learningowej

Karta przedmiotu

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:				
Podstawy elektroniki						
Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki						
Nazwa kierunku:	Stopień:	Tryb:	Profil kształcenia:			
Optyka okularowa z elementami optometrii	pierwszy	stacjonarny	ogólnoakademicki			
Status przedmiotu:	Język wykładowy:					
Kierunkowy do wyboru	język polski					
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć	Sposób realizacji zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2		wykład	w sali wykładowej	15	ZO	ECTS
		ćwiczenia/ laboratorium	w sali laboratoryjnej	30	ZO	
		konwersatorium				
		praktyki				
		seminarium				
		łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela		45		2
		samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału		30		1
		Łączna liczba godzin:		75		3
Koordynator przedmiotu:		Prowadzący zajęcia:				
dr Ireneusz Książek		dr Ireneusz Książek, dr Grzegorz Engel				

Wymagania wstępne i formalne:

Wymagania formalne: w sem. 1: Zaliczenie przedmiotu "Analiza matematyczna I; w sem. 2: Zaliczenie przedmiotu "Analiza matematyczna II"; w sem. 1, 2, 3 Zaliczenie przedmiotu "Podstawy fizyki/ I, II, III"; w sem. 2, 3: Zaliczenie przedmiotu "I pracownia fizyczna" w sem. 1: Zaliczenie przedmiotu "Kurs programowania";
Odbite szkolenie BHP

Wymagania wstępne: Znajomość pojęć i praw elektryczności, umiejętności analizy prostych obwodów elektrycznych. Znajomość algebry liczb zespolonych, znajomość fizyki, co najmniej w zakresie szkoły średniej (w ujęciu rozszerzonym).

Cele przedmiotu:

Zapoznanie z budową i zasadą działania, podstawowych elementów i układów elektronicznych.
Ukształtowanie umiejętności projektowania i budowy prostych układów elektronicznych do wzmacniania, generowania i rejestrowania sygnałów.
Ukształtowanie umiejętności wykorzystywania gotowych układów i modułów realizujących wybrane funkcje.
Ukształtowanie umiejętności projektowania i programowania mikrokontrolerów AVR i mikrokomputerów jednoukładowych.
Ukształtowanie umiejętności wykorzystania sensorów fizycznych i analizy cyfrowych danych pomiarowych.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia

Metody weryfikacji efektów uczenia się		Warunki uzyskania oceny:				
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i oceny podsumowującej)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
MW1	Ciągła ocena aktywnego uczestniczenia w zajęciach.	Stopień przygotowania do zajęć, zaangażowanie w problematykę bieżących zajęć.	Stopień przygotowania do zajęć, zaangażowanie w problematykę bieżących zajęć.	Stopień przygotowania do zajęć, zaangażowanie w problematykę bieżących zajęć.	Stopień przygotowania do zajęć, zaangażowanie w problematykę bieżących zajęć.	Stopień przygotowania do zajęć, zaangażowanie w problematykę bieżących zajęć.
MW2	Ocena samodzielności i poprawności wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych studenta oraz pisemnego sprawozdania zawierającego opis oraz omówienie otrzymanych wyników (praca pisemna).	Poprawne wykonanie 80% ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań w stopniu zadowalającym	Poprawne wykonanie 90% ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań na średnim poziomie	Poprawne wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań na średnim poziomie	Poprawne wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań na średnim poziomie	Poprawne wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz poprawne wykonanie wszystkich sprawozdań na śred-

		cym(ocena>50%, istnieje możliwość poprawy).	zadowalającym (ocena>60%, istnieje możliwość poprawy).	ziomie dobrym (ocena>70%, istnieje możliwość poprawy).	ziomie ponadprzeciętnym (ocena>80%, istnieje możliwość poprawy).	nim poziomie bardzo dobrym (ocena>90%, istnieje możliwość poprawy).
MW3	Praca zaliczeniowa.	Przedstawienie projektu systemu elektronicznego realizującego zadana funkcjonalność.	Przedstawienie projektu systemu elektronicznego realizującego zadana funkcjonalność wraz z analizą niepewności.	Przedstawienie projektu systemu elektronicznego realizującego zadana funkcjonalność, oraz zbudowanie prototypowego układu. Wykonanie pomiarów i analiza niepewności pomiarowych.	Przedstawienie projektu systemu elektronicznego realizującego zadana funkcjonalność, oraz zbudowanie prototypowego układu. Analiza uzyskanych wyników i porównanie ich z wartościami wyliczonymi na podstawie projektu. Wy tłumaczenie rozbieżności, propozycje usprawnień.	Przedstawienie projektu systemu elektronicznego realizującego zadana funkcjonalność, oraz zbudowanie prototypowego układu. Analiza uzyskanych wyników i porównanie ich z wartościami wyliczonymi na podstawie projektu. Wy tłumaczenie rozbieżności, propozycje usprawnień.
MW4	Egzamin w formie testu.	Uzyskanie co najmniej 50% punktów na teście.	Uzyskanie co najmniej 60% punktów na teście.	Uzyskanie co najmniej 70% punktów na teście.	Uzyskanie co najmniej 80% punktów na teście.	Uzyskanie co najmniej 90% punktów na teście.

Efekty uczenia się				
Kategoria	Kod	Opis efektu	Kod metody weryfikacji	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
wiedza	W01	Zna właściwości wzmacniacza tranzystorowego oraz wie jak wyznaczać jego parametry amplitudowe i charakterystykę częstotliwościową. Rozumie istotę szumów w układach elektronicznych.	MW1, MW2, MW4	K_W03, K_W06
	W02	Zna zasadę działania przerzutników bistabilnych, monostabilnych i astabilnych	MW1, MW2, MW4	K_W06
	W03	Zna zasadę działania i podstawowe właściwości przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych.	MW1, MW2, MW4	K_W06
	W04	Zna zastosowanie, zasadę działania i metody programowania mikrokontrolerów.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_W06
umiejętności	U01	Potrafi zaprojektować i zbudować, proste układy elektroniczne w oparciu o elementy dyskretne.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_U02, K_U09, K_U15
	U02	Potrafi dokonać pomiarów oscyloskopowych pasma przenoszenia i wzmocnienia układów elektronicznych.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_U02, K_U09, K_U15
	U03	Potrafi korzystać z klasycznych, analogowych układów scalonych (generatory, wzmacniacze operacyjne, itp.), dobierając odpowiednio elementy układu (rezystancje, pojemności, indukcyjności).	MW1, MW2, MW3, MW4	K_U09, K_U14, K_U15, K_U16
	U04	Potrafi zaprogramować mikrokontroler dla układu automatyki oraz układów akwizycji danych.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_U02, K_U09, K_U15, K_U16
kompetencje społeczne	K01	Sumiennie przygotowuje się do zajęć i aktywnie w nich uczestniczy.	MW1	K_K02, K_K04
	K02	Samodzielnie poszerza swoją wiedzę i umiejętności. Wychodzi poza szablon.	MW1, MW2, MW3	K_K03, K_K07

Treści programowe	
<p>Podstawowe elementy pasywne obwodów elektronicznych (rezystory, kondensatory, cewki). Podstawowe elementy półprzewodnikowe. Budowa i zasada działania wzmacniaczy. Techniki budowy prostych układów prototypowych. Pomiary parametrów obwodów elektronicznych. Generatory i przerzutniki. Wzmacniacze operacyjne. Projektowanie układów na wzmacniaczach operacyjnych. Zasada działania i parametry przetworników A/C i C/A. Rola buforowania sygnałów w przetwarzaniu A/C. Wzmacnianie i przetwarzanie sygnałów analogowych i cyfrowych. Mikrokontrolery i ich programowanie. Budowa i programowanie prostych układów w oparciu o moduły oraz oprogramowanie Arduino. Wykorzystanie układów elektronicznych do pomiarów wielkości fizycznych – sensory analogowe i cyfrowe. Projekt, uruchomienie i pomiary układu elektronicznego realizującego zadaną funkcjonalność.</p>	
Metody dydaktyczne	
<p>Wykład z prezentacją multimedialną. Laboratorium w pracowni elektroniki. Metoda projektów. Wspólne budowanie prostych układów elektronicznych i pomiary ich parametrów.</p>	
Literatura	
<p>podstawowa</p> <p>Filipkowski Andrzej, Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe. WNT 2006. Harry Kybett, Earl Boysen Elektronika dla każdego. Przewodnik. Helion 2012 Charles Platt, Elektronika. Od praktyki do teorii. Helion 2016. Simon Monk, Elektronika z wykorzystaniem Arduino i Rapsberry Pi. Receptury. Helion 2018. Rick Anderson, Dan Cervo, Arduino dla zaawansowanych. Helion 2014</p>	<p>uzupełniająca</p> <p>Andrzej Dobrowolski, Zbigniew Jachna, Ewelina Majda, Mariusz Wierzbowski, Elektronika - ależ to bardzo proste! Helion 2013. EmilyGertz, Patrick Di Justo, Monitorowanie otoczenia z Arduino. Helion 2014</p>

Karta przedmiotu

Nazwa przedmiotu:		Fizyczne podstawy diagnostyki medycznej i terapii		Kod przedmiotu:		
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot:						
Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki						
Nazwa kierunku:	Stopień:	Tryb:	Profil kształcenia:			
Optyka okularowa z elementami optometrii	pierwszy	stacjonarny	ogólnoakademicki			
Status przedmiotu:						
kierunkowy						
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć	Sposób realizacji zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
III	6	wykład	w sali wykładowej	30	ZO	
		ćwiczenia/laboratorium				
		konwersatorium	w sali konwersatoryjnej	15	ZO	
		praktyki				
		seminarium				
		łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela		45		2
		samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału		30		1
		Suma:		75		3
Koordynator przedmiotu:		Prowadzący zajęcia:				
dr hab. Dariusz Man, prof. UO		dr hab. Dariusz Man, prof. UO, dr Barbara Pytel				
Wymagania wstępne i formalne:						
Wymagania wstępne: znajomość biologii i fizyki na poziomie szkoły średniej.						
Wymagania formalne: zaliczenie przedmiotu: „Podstawy fizyki I, II, III”, „Elementy anatomii i fizjologii człowieka”, „Biofizyka”.						
Cele przedmiotu:						
Celem przedmiotu jest wyjaśnienie fizycznych podstaw diagnostyki obrazowej, ze szczególnym uwzględnieniem diagnostyki opartej o metody rentgenowskie i magnetyczne. Wskazanie na słabe i mocne strony poszczególnych metod diagnostyki obrazowej.						

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia

Metody weryfikacji efektów uczenia się		Warunki uzyskania oceny:				
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i oceny podsumowującej)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
MW1	Ocena kolokwium zaliczeniowego.	Uzyskanie ponad 50% punktów	Uzyskanie ponad 60% punktów	Uzyskanie ponad 70% punktów	Uzyskanie ponad 80% punktów.	Uzyskanie ponad 90% punktów.
MW2	Ocena pracy do wykonania – prezentacja multimedialna.	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 60% z wytycznymi	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 70% z wytycznymi	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 80% z wytycznymi	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 90% z wytycznymi	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 95% z wytycznymi
MW3	Ocena odpowiedzi ustnej podczas rozwiązywania zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 60 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 65 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 70 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 80 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 90 % przedstawionych zadań.
MW4	Ocena samodzielności i poprawności wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych studenta oraz pisemnego sprawozdania zawierającego opis oraz omówienie otrzymanych wyników (praca pisemna).	Poprawne wykonanie 80% ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań w stopniu zadowalającym (ocena>50%, istnieje możliwość poprawy).	Poprawne wykonanie 90% ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań na średnim poziomie zadowalającym (ocena>60%, istnieje możliwość poprawy).	Poprawne wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań na średnim poziomie dobrym (ocena>70%, istnieje możliwość poprawy).	Poprawne wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań na średnim poziomie ponadprzeciętnym (ocena>80%, istnieje możliwość poprawy).	Poprawne wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz poprawne wykonanie wszystkich sprawozdań na średnim poziomie bardzo dobrym (ocena>90%).
MW5	Ciągła ocena postawy, pracowitości i zaangażowania.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.

Efekty uczenia się				
Kategoria	Kod	Opis efektu	Kod metody weryfikacji	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
wiedza	W01	Poprawnie formułuje, wyjaśnia i interpretuje podstawowe prawa fizyki działające w świecie materii ożywionej.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_W03
	W02	Podaje matematyczny zapis praw i procesów fizycznych w obszarze materii ożywionej.	MW1, MW3, MW4	K_W18
umiejętności	U01	Wykorzystuje znajomość praw fizyki do wyjaśnienia procesów zachodzących w aparaturze diagnostycznej.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_U01
	U02	Potrafi zaplanować i wykonać proste badania i eksperymenty, analizować wyniki pomiarów i obliczeń oraz formułować na ich podstawie wnioski, w odniesieniu do metod diagnostyki obrazowej.	MW4, MW5	K_U02
	U03	Potrafi posługiwać się podstawowym sprzętem i aparaturą stosowanymi w zakresie badań biofizycznych.	MW4, MW5	K_U08
kompetencje społeczne	K01	Potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego rozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania.	MW2, MW3, MW4, MW5	K_K02
	K02	Sumiennie przygotowuje się do zajęć i na bieżąco przygotowuje zagadnienia na ćwiczenia.	MW2, MW3, MW4, MW5	K_K05
	K03	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; w tym potrafi zarządzać swoim czasem i dotrzymywać terminów.	MW2, MW4, MW5	K_K03

Treści programowe

Wykład: Metody rentgenowskie w diagnostyce medycznej. Budowa i zasada działania lampy rentgenowskiej. Tomografia komputerowa. Wady i zalety metod rentgenowskich. Radiobiologia i radioterapia. Dozymetria - dawki, przyrządy dozymetryczne. Rezonans Magnetyczny w diagnostyce medycznej. Obrazowanie metodą rezonansu jądrowego. Przesunięcie chemiczne. Elektronowy rezonans paramagnetyczny. Wolne rodniki i ich znaczenie w przyrodzie. Metody soniczne w diagnostyce i terapii. Ultrasonografia, zjawisko piezoelektryczne, metoda ESWL. Prądy czynnościowe organizmu. Bioelektryczna czynność mózgu (EEG). Bioelektryczna czynność serca (EKG). Termodiagnostyka medyczna.

Ćwiczenia : Działanie promieniowania jonizującego na materię żywą i nieżywą. Budowa aparatu rentgenowskiego. Dawki promieniowania jonizującego. Badania dozymetryczne. Właściwości magnetyczne materii - diamagnetyzm, paramagnetyzm, ferromagnetyzm. Spektrometria EPR. Badanie wolnych rodników w substancjach organicznych, wyznaczenie podstawowych parametrów spektroskopowych, sondy spinowe, struktura nadsubtelna. Badania EKG, wyznaczenie osi elektrycznej serca. Kamera termowizyjna. Termowizja obiektów żywych i martwych.

Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną.

Ćwiczenia: doświadczenia wykonane samodzielnie przez studenta, zgodnie z zaleceniami zawartymi w instrukcji. Rozmowa ze studentem - dyskusja na temat sposobu wykonania ćwiczenia, możliwych niepewności pomiarowych i spodziewanych wyników. Rozwiązywanie zadań rachunkowych i problemowych. Referaty.

Literatura

podstawowa

uzupełniająca

1. Hryniewicz A. Rokita E. Fizyczne metody diagnostyki medycznej i terapii. Wydawnictwo Naukowe PWN 2019.
2. F. Jaroszyk, Biofizyka, PZWL, Warszawa, 2008 lub nowsze.
3. Sz. Szczeniowski, Fizyka doświadczalna.
4. J. W. Kane, M.M. Sternheim, Fizyka dla przyrodników.

1. Pruszyński B. Diagnostyka obrazowa. Podstawy teoretyczne i metodyka badań. PZWL Wydawnictwo Lekarskie.

Karta przedmiotu

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:				
Optyka instrumentalna						
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot: Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki						
Nazwa kierunku:		Stopień:	Tryb:			
Optyka okularowa z elementami optometrii		pierwszy	stacjonarny			
Status przedmiotu:		Język wykładowy:				
kierunkowy		język polski				
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć	Sposób realizacji zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
III	5	wykład	w sali wykładowej	30	E	
		ćwiczenia/laboratorium	w sali laboratoryjnej	15	ZO	
		konwersatorium	w sali konwersatoryjnej	15	ZO	
		praktyki				
		seminarium				
		łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela		60		2,5
		samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału		45		1,5
		Suma:		105		4
Koordynator przedmiotu:		Prowadzący zajęcia:				

Wymagania wstępne i formalne:

Wymagania wstępne: znajomość biologii i fizyki na poziomie szkoły średniej.

Wymagania formalne: zaliczenie przedmiotu: „Anatomia i fizjologia oka”, „Materiały optyczne i oftalmiczne”, „Optyka geometryczna”, „Optyka okularowa”, „Optyka falowa”, „Optyka fizjologiczna i percepcja wzrokowa”.

Cele przedmiotu:

Zapoznanie studentów z budową, zasadami działania i możliwościami zastosowania wybranych przyrządów optycznych. Zapoznanie studentów z technikami pomiarowymi z zastosowaniem wybranych układów optycznych. Zapoznanie studentów z budową i działaniem instrumentów optycznych.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia

Metody weryfikacji efektów uczenia się		Warunki uzyskania oceny:				
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i oceny podsumowującej)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
MW1	Egzamin pisemny.	Uzyskanie co najmniej połowy dostępnych punktów.	Uzyskanie co najmniej 60% dostępnych punktów.	Uzyskanie co najmniej 70% dostępnych punktów.	Uzyskanie co najmniej 80% dostępnych punktów.	Uzyskanie co najmniej 90% dostępnych punktów.
MW2	Ocena kolokwium zaliczeniowego.	Uzyskanie ponad 50% punktów	Uzyskanie ponad 60% punktów	Uzyskanie ponad 70% punktów	Uzyskanie ponad 80% punktów.	Uzyskanie ponad 90% punktów.
MW3	Ocena odpowiedzi ustnej podczas rozwiązywania zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 60 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 65 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 70 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 80 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 90 % przedstawionych zadań.
MW4	Ocena samodzielności i poprawności wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych studenta oraz pisemnego sprawozdania zawierającego opis oraz omówienie otrzymanych wyni-	Poprawne wykonanie 80% ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań w stopniu zadowalają-	Poprawne wykonanie 90% ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań na średnim poziomie	Poprawne wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań na średnim po-	Poprawne wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawoz-	Poprawne wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz poprawne wykonanie wszystkich sprawozdań na śred-

	ków (praca pisemna).	cym(ocena>50%, istnieje możliwość poprawy).	zadowalającym (ocena>60%, istnieje możliwość poprawy).	ziomie dobrym (ocena>70%, istnieje możliwość poprawy).	ziomie ponadprzeciętnym (ocena>80%, istnieje możliwość poprawy).	nim poziomie bardzo dobrym (ocena>90%).
MW5	Ciągła ocena postawy, pracowitości i zaangażowania.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.

Efekty uczenia się

		Opis efektu			
Kategoria	Kod			Kod metody weryfikacji	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
wiedza	W01	Omawia budowę i zasady działania przyrządów i układów optycznych.		MW1, MW2, MW3, MW4	K_ W03, K_ W12, K_ W16
	W02	Wymienia i opisuje podstawowe techniki oparte na zastosowaniu przyrządów i układów optycznych.		MW1, MW2, MW3, MW4	K_ W02, K_ W03, K_ W12, K_ W16
	W03	Definiuje i charakteryzuje parametry układów optycznych.		MW1, MW2, MW3, MW4, MW5	K_ W02, K_ W03, K_ W16
	W04	Wymienia podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy stosowane przy wykonywaniu ćwiczeń w pracowni.		MW4, MW5	K_ W14
	W05	Wymienia i opisuje metody pomiaru i oceny jakości parametrów instrumentów optycznych.		MW1, MW2, MW3, MW4, MW5	K_ W16
umiejętności	U01	Rozwiązuje zadania rachunkowe i problemowe o różnym stopniu trudności.		MW1, MW2, MW3	K_ U01, K_ U03
	U02	W sposób precyzyjny i spójny wypowiada się w mowie i piśmie na tematy dotyczące oraz przyrządów optycznych.		MW1, MW2, MW3, MW5	K_ U01, K_ U03

kompetencje społeczne	U03	Przygotowuje sprawozdania zgodnie z zasadami pisania prac naukowych.	MW4	K_U02, K_U15, K_U18, K_U19, K_U21
	U04	Stosuje się w praktyce do zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.	MW4, MW5	K_U11
		Czyta ze zrozumieniem instrukcje i stosuje się do zawartych w nich poleceń.	MW4, MW5	K_U11, K_U14,
		Stosuje różne techniki pomiarowe i sprawnie posługuje się przyrządami optycznymi.	MW4, MW5	K_U02, K_U14, K_U24
	K01	Jest dokładny i skrupulatny podczas dyskusji, analizy i rozwiązywania zadań.	MW1, MW2, MW3	K_K03
	K02	Dokonyje oceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności w trakcie realizowania zadań.	MW1, MW2, MW3	K_K01
	3	Jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt i własną pracę.	MW4, MW5	K_K05
	4	Szanuje pracę innych.	MW4	K_K03, K_K05
	5	Jest dokładny i skrupulatny podczas wykonywania doświadczeń.	MW4, MW5	K_K03, K_K05
	6	Jest samodzielny i zorganizowany.	MW4 MW5	K_K03, K_K04
7	Sumiennie przygotowuje się do zajęć i na bieżąco przygotowuje sprawozdania z ćwiczeń.	MW3, MW4, MW5	K_K03, K_K04	
8	Stosuje zasady dotyczące ochrony własności intelektualnej i rozumie potrzebę ich stosowania.	MW5	K_K06	

Treści programowe	
<p>Wykład: Podstawowe pojęcia dotyczące przyrządów optycznych. Elementy przyrządów optycznych. Podstawowe przyrządy optyczne (oko, lupa, aparaty fotograficzne). Mikroskopy optyczne. Lunety i przyrządy lunetowe. Inne przyrządy optyczne (diopromierz, refraktometr, interferometr, przyrządy polaryzacyjne). Wady odwzorowania występujące w instrumentach optycznych. Parametry elementów układu optycznego. Metody sprawdzania instrumentów optycznych.</p> <p>Konwersatorium: Wyznaczanie parametrów optycznych. Szacowanie zdolności rozdzielczych i aberracji układów optycznych. Wyznaczanie właściwości odwzorowujących mikroskopu.</p> <p>Ćwiczenia: Badanie przyrządów optycznych: lupa, mikroskop, lornetka, luneta.</p>	<p>Metody dydaktyczne</p> <p>Wykład: wykład z prezentacją multimedialną.</p> <p>Konwersatorium: rozwiązywanie zadań rachunkowych i problemowych.</p> <p>Ćwiczenia: pomiary wykonane samodzielnie przez studenta, zgodnie z zaleceniami zawartymi w instrukcji. Rozmowa ze studentem - dyskusja na temat sposobu wykonania ćwiczenia, możliwych niepewności pomiarowych i spodziewanych wyników.</p>
Literatura	
<p>podstawowa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. F. Ratajczyk, Instrumenty optyczne,, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002. 2. R. Józwicki, Optyka instrumentalna, WNT Warszawa 1979. 3. A. Szwedowski, Materiałoznawstwo optyczne i optoelektroniczne. Ogólne właściwości materiałów. 4. J. Chalecki, Przyrządy optyczne – konstrukcja mechanizmów, WNT Warszawa 1979. 5. A. Szwedowski, R. Romaniuk, Szkło optyczne i fotoniczne. Właściwości techniczne. 	<p>uzupełniająca</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. J. Nowak , M. Zając, Wstęp do Optyki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2. J. Meyer-Arendt, Wstęp do optyki, PWN, Warszawa, 1977 3. Jerzy Tatarczyk, Elementy optyki instrumentalnej i fizjologicznej, Wydawnictwa AGH, Kraków 1994

Karta przedmiotu

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:				
Radiobiologia z elementami dozymetrii						
Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki						
Nazwa kierunku:	Stożenie:	Tryb:	Profil kształcenia:			
Optyka okularowa z elementami optometrii	pierwszy	stacjonarny	ogólnoakademicki			
Status przedmiotu:	Język wykładowy:					
kierunkowy	język polski					
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć	Sposób realizacji zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
III	6	wykład	w sali wykładowej	30	ZO	
		ćwiczenia/laboratorium				
		konwersatorium	w sali konwersatoryjnej	15	ZO	
		praktyki				
		seminarium				
		łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela		45		2
		samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału		30		1
		Suma:		75		3
Koordynator przedmiotu:		Prowadzący zajęcia:				
dr hab. Dariusz Man, prof. UO		dr hab. Dariusz Man, prof. UO, dr Grzegorz Engel, dr inż. Agata Wójcik				
Wymagania wstępne i formalne:						
Wymagania wstępne: znajomość biologii i fizyki na poziomie szkoły średniej.						
Wymagania formalne: zaliczenie przedmiotu: „Podstawy fizyki I, II, III”, „Elementy anatomii i fizjologii człowieka”, „Biofizyka”.						
Cele przedmiotu:						
Celem przedmiotu jest wyjaśnienie fizycznych podstaw działania promieniowania jonizującego na materię ożywioną i nieożywioną, ze szczególnym uwzględnieniem organizmu człowieka. Zapoznanie studentów z zagrożeniami związanymi z promieniowaniem jonizującym, oraz metod zabezpieczeń i profilaktyki.						

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia						
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Warunki uzyskania oceny:				
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i oceny podsumowującej)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
MW1	Ocena kolokwium zaliczeniowego.	Uzyskanie ponad 50% punktów	Uzyskanie ponad 60% punktów	Uzyskanie ponad 70% punktów	Uzyskanie ponad 80% punktów.	Uzyskanie ponad 90% punktów.
MW2	Ocena pracy do wykonania – prezentacja multimedialna.	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 60% z wytycznymi	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 70% z wytycznymi	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 80% z wytycznymi	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 90% z wytycznymi	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 95% z wytycznymi
MW3	Ocena odpowiedzi ustnej podczas rozwiązywania zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 60 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 65 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 70 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 80 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 90 % przedstawionych zadań.
MW4	Ocena samodzielności i poprawności wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych studenta oraz pisemnego sprawozdania zawierającego opis oraz omówienie otrzymanych wyników (praca pisemna).	Poprawne wykonanie 80% ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań w stopniu zadowalającym (ocena>50%, istnieje możliwość poprawy).	Poprawne wykonanie 90% ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań na średnim poziomie zadowalającym (ocena>60%, istnieje możliwość poprawy).	Poprawne wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań na średnim poziomie (ocena>70%, istnieje możliwość poprawy).	Poprawne wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań na średnim poziomie (ocena>80%, istnieje możliwość poprawy).	Poprawne wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz poprawne wykonanie wszystkich sprawozdań na średnim poziomie bardzo dobrym (ocena>90%).
MW5	Ciągła ocena postawy, pracowitości i zaangażowania.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.

Efekty uczenia się				
Kategoria	Kod	Opis efektu	Kod metody weryfikacji	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
wiedza	W01	Poprawnie formułuje, wyjaśnia i interpretuje podstawowe prawa fizyki działające w świecie materii ożywionej i nieożywionej, związane z oddziaływaniem promieniowania jonizującego.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_W03
	W02	Podaje matematyczny zapis praw i procesów fizycznych w obszarze materii ożywionej i nieożywionej, związanych z działaniem promieniowania jonizującego.	MW1, MW3	K_W18
umiejętności	U01	Wykorzystuje znajomość praw fizyki do wyjaśnienia procesów zachodzących w aparaturze dozymetrycznej i diagnostycznej.	MW2, MW4	K_U01
	U02	Potrąfi zaplanować i wykonać proste badania i eksperymenty, analizować wyniki pomiarów i obliczeń oraz formułować na ich podstawie wnioski, w odniesieniu do metod radiobiologii i dozymetrii.	MW4, MW5	K_U02
kompetencje społeczne	K01	Potrąfi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu związanych z działaniem promieniowania jonizującego na organizm człowieka.	MW2, MW4, MW5	K_K02
	K02	Sumiennie przygotowuje się do zajęć i na bieżąco przygotowuje zagadnienia na ćwiczenia.	MW2, MW3, MW4, MW5	K_K05
	K03	Potrąfi pracować indywidualnie i w zespole; w tym potrafi zarządzać swoim czasem i dotrzymywać terminów.	MW2, MW3, MW4, MW5	K_K03

Treści programowe	
<p>Wykład: Rodzaje promieniowania jonizującego. Promieniotwórczość naturalna i sztuczna. Dawki promieniowania (def. dawek ekspozycyjna, pochłonięta, względna skuteczność, biologiczna, dawka równoważna, dawka efektywna) . Warunki napromieniowania. Oddziaływanie promieniowania jonizującego z materią ożywioną (komórka) i nieożywioną. Teoria tarczy. Wrażliwość tkanek na promieniowanie jonizujące. Krzywa przeżywalność komórek. Wrażliwość tkanek na promieniowanie jonizujące. Wpływ pól fizycznych na organizm człowieka. Radiobiologia w brachyterapii. Techniki zwalczania nowotworów.</p> <p>Ćwiczenia: Radioaktywność, rodzaje promieniowania jonizującego, Izotopy stabilne i niestabilne. Rodzaje dawek promieniotwórczych, obliczanie dawek promieniotwórczych. Czas połowicznego rozpadu, współczynnik pochłaniania promieniowania różnych materiałów. Oddziaływanie promieniowania jonizującego z materią ożywioną (komórka) i nieożywioną. Wrażliwość osobnicza, wrażliwość tkanek na promieniowanie jonizujące. Ochrona radiologiczna (skutki deterministyczne i stochastyczne). Dozymetry, rodzaje, budowa i zasada działania.</p>	<p>Metody dydaktyczne</p> <p>Wykład: wykład z prezentacją multimedialną.</p> <p>Ćwiczenia: doświadczenia wykonane samodzielnie przez studenta, zgodnie z zaleceniami zawartymi w instrukcji. Rozmowa ze studentem - dyskusja na temat sposobu wykonania ćwiczenia, możliwości niepewności pomiarowych i spodziewanych wyników. Rozwiązywanie zadań rachunkowych i problemowych. Referaty.</p>
Literatura	
<p>podstawowa</p> <ol style="list-style-type: none"> Łobodziec, W., Gawelko, J. Podstawy fizyki promieniowania jonizującego na użytek radioterapii i diagnostyki radiologicznej. Uniwersytet Rzeszowski. Wydawnictwo. Wydawca 2016. Mielewska B.. Radiobiologia i ochrona radiologiczna. Politechnika Gdańska. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej 2015. 	<p>uzupełniająca</p> <ol style="list-style-type: none"> B. Maciejewski, R. Suwiński, S. Blamek. Radiobiologia kliniczna w radioonkologii, Medycyna Praktyczna, Kraków 2019.

Karta przedmiotu

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:			
Kurs programowania					
Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki					
Nazwa kierunku:	Stopień:	Tryb:	Profil kształcenia:		
Optyka okularowa z elementami optometrii	pierwszy	stacjonarny	ogólnoakademicki		
Status przedmiotu:	Język wykładowy:				
kierunkowy	język polski				
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć	Sposób realizacji zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia
1	1	wykład	w sali wykładowej	15	ZO
		ćwiczenia/ laboratorium	w sali laboratoryjnej	30	ZO
		konwersatorium			
		praktyki			
		seminarium			
		łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela		45	2
		samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału		30	1
			Łączna liczba godzin:	75	3
Koordynator przedmiotu: dr Grzegorz Engel		Prowadzący zajęcia: dr hab. Wiesław Olchawa, prof. UO; dr Grzegorz Engel, dr Mariusz Żaba			
Wymagania wstępne i formalne:					
Wymagania formalne: brak.					
Wymagania wstępne: znajomość podstaw informatyki i systemu Windows, bierna znajomość języka angielskiego na poziomie podstawowym.					
Cele przedmiotu:					
Zapoznanie studentów z podstawowymi technikami programowania obiektowego.					
Wyrobienie umiejętności stosowania dobrych praktyk programowania, m. in. pisanie czytelnego kodu, testowanie programów.					

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia						
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Warunki uzyskania oceny:				
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i oceny podsumowującej)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
MW1	Test pisemny.	Udzielenie poprawnych odpowiedzi na co najmniej 50% pytań testowych.	Udzielenie poprawnych odpowiedzi na co najmniej 60% pytań testowych.	Udzielenie poprawnych odpowiedzi na co najmniej 70% pytań testowych.	Udzielenie poprawnych odpowiedzi na co najmniej 80% pytań testowych.	Udzielenie poprawnych odpowiedzi na co najmniej 90% pytań testowych.
MW2	Ciągła ocena postawy, pracowitości i zaangażowania.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.
MW3	Ocena programów wykonanych na ćwiczeniach laboratoryjnych.	Uzyskanie pozytywnej oceny z co najmniej 50 % wszystkich zadań.	Uzyskanie pozytywnej oceny z co najmniej 60 % wszystkich zadań.	Uzyskanie pozytywnej oceny z co najmniej 70 % wszystkich zadań.	Uzyskanie pozytywnej oceny z co najmniej 80 % wszystkich zadań.	Uzyskanie pozytywnej oceny z co najmniej 90 % wszystkich zadań.

Efekty uczenia się			
Kategoria	Kod	Opis efektu	Kod metody weryfikacji
wiedza	W01	Wyjaśnia koncepcję programowania obiektowo zorientowanego.	MW1, MW2, MW3
	W02	Rozróżnia projektowanie strukturalne, obiektowe oraz funkcyjne.	MW1, MW2, MW3
	W03	Charakteryzuje wybrane metody numeryczne oraz opisuje ich zastosowanie w fizyce i matematyce.	MW1, MW2, MW3
	W04	Omawia i podaje przykłady podstawowych narzędzi programistycznych służących do modelowania procesów fizycznych i symulacji komputerowych.	MW1, MW2, MW3
			Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
			K_W08
			K_W08
			K_W08
			K_W08

umiejętności	U01	Formuluje algorytmy i tworzy programy komputerowe z użyciem optymalnych narzędzi programistycznych.	MW1, MW2, MW3	K_U10, K_U18	
	U02	Stosuje biblioteki i moduły języka programowania w praktycznych aplikacjach.	MW1, MW2, MW3	K_U10, K_U16, K_U17, K_U18	
	U03	Przeprowadza proste symulacje komputerowe.	MW1, MW2, MW3	K_U09, K_U10, K_U12, K_U18	
	kompetencje Społeczne	K01	Student wykazuje odpowiedzialność za powierzony sprzęt i własną pracę.	MW2	K_K03, K_K04
		K02	Student dąży do tworzenia czytelnych i wydajnych programów.	MW2	K_K02
		K03	Student docenia rolę testowania programów.	MW2	K_K03
K04		Jest samodzielny i zorganizowany.	MW1, MW2, MW3	K_K03	
K05		Ma świadomość ograniczonej własnej wiedzy i rozumie potrzebę ciągłego dokształcania.	MW1, MW2, MW3	K_K01	
K06		Umie oszacować czas potrzebny na napisanie i przetestowanie programów.	MW1, MW2, MW3	K_K04	
Treści programowe					
<p>Wprowadzenie do Pythona - charakterystyka języka, zastosowania, praca w trybie interaktywnym i skrypcyjnym, IDLE, Jupyter Notebook.</p> <p>Typy i operacje - listy, łańcuchy znaków, listy, krotki, słowniki, pliki.</p> <p>Instrukcje sterujące i operatory logiczne.</p> <p>Funkcje - zakresy, przekazywanie argumentów, wyrażenie lambda.</p> <p>Moduły - biblioteka standardowa, tworzenie modułów.</p> <p>Klasy i programowanie zorientowane obiektowo - tworzenie klas, metody, dziedziczenie, przeciążanie operatorów.</p> <p>Wyjątki - tworzenie, wywoływanie, przechwytywanie wyjątków.</p>					
Metody dydaktyczne					
<ol style="list-style-type: none"> Samodzielna praca studenta polegająca na optymalizacji algorytmów i pisaniu programów komputerowych. Prowadzenie dyskusji ze studentami. Metoda projektów. 					
Literatura					
podstawowa			uzupełniająca		
M. Lutz, Python. Wprowadzenie, Helion 2009 (wyd. III), 2011 (wyd. IV). Dokumentacja Pythona on-line, https://www.python.org/ . Luciano Ramalho, Zaawansowany Python, 2015,			Marek Gagolewski; Maciej Bartoszuk; Anna Cena, Przetwarzanie i analiza danych w języku Python, PWN 2016		

Karta przedmiotu

Nazwa przedmiotu:		Metody eksperymentalne w biofizyce		Kod przedmiotu:		
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot: Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki						
Nazwa kierunku:	Stopień:	Tryb:	Profil kształcenia:			
Optyka okularowa z elementami optometrii	pierwszy	stacjonarny	ogólnoakademicki			
Status przedmiotu: kierunkowy						
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć	Sposób realizacji zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
III	5	wykład	w sali wykładowej	30	ZO	
		ćwiczenia/laboratorium				
		konwersatorium	w sali konwersatoryjnej	15	ZO	
		praktyki				
		seminarium				
		łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela		45		2
		samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału		30		1
		Suma:		75		3
Koordynator przedmiotu: dr Grzegorz Engel			Prowadzący zajęcia: dr Grzegorz Engel			

Wymagania wstępne i formalne:

Wymagania wstępne: znajomość biologii i fizyki na poziomie szkoły średniej. Znajomość podstaw informatyki i systemu Windows.

Wymagania formalne: zaliczenie przedmiotu: „Podstawy fizyki I, II, III”, „Biofizyka”, „Statystyczne metody opracowania pomiarów”.

Cele przedmiotu:

Celem przedmiotu jest wprowadzenie do badań biofizycznych, z wykorzystaniem dostępnej w Katedrze EPR Instytutu Fizyki UO aparatury badawczej. Treści wykładów i badań koncentrują się głównie wokół spektroskopii EPR.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia

Metody weryfikacji efektów uczenia się		Warunki uzyskania oceny:				
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i oceny podsumowującej)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
MW1	Ocena kolokwium zaliczeniowego.	Uzyskanie ponad 50% punktów	Uzyskanie ponad 60% punktów	Uzyskanie ponad 70% punktów	Uzyskanie ponad 80% punktów.	Uzyskanie ponad 90% punktów.
MW2	Działalność studenta podczas laboratoriów.	Dostatecznie poprawne wykonywanie zadań podczas zajęć	Dostatecznie poprawne i z zaangażowaniem wykonywanie zadań podczas zajęć	Poprawne i z zaangażowaniem wykonywanie zadań podczas zajęć	Bezbledne i z zaangażowaniem wykonywanie zadań podczas zajęć	Bezbledne, kreatywne i z zaangażowaniem wykonywanie zadań podczas zajęć
MW3	Ocena odpowiedzi ustnej podczas rozwiązywania zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 60 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 65 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 70 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 80 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 90 % przedstawionych zadań.
MW4	Ciągła ocena postawy, pracowitości i zaangażowania.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.

Efekty uczenia się				
Kategoria	Kod	Opis efektu	Kod metody weryfikacji	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
wiedza	W01	Opisuje budowę atomu.	MW1	K_W03, K_W09
	W02	Charakteryzuje wymuszoną i spontaniczną emisję promieniowania elektromagnetycznego.	MW1	K_W09
	W03	Definiuje podstawowe zasady elektrotechniki.	MW1	K_W01, K_W06
	W04	Charakteryzuje efekt Zeemana.	MW1	K_W09
	W05	Opisuje zasadę działania spektrometru EPR.	MW1	K_W01, K_W03, K_W07
	W06	Charakteryzuje metodę sond spinowych EPR.	MW1	K_W07
umiejętności	U01	Potrafi dokonać pomiaru wielkości elektrycznych (opór, napięcie błonowe) modeli błon komórkowych.	MW2, MW3, MW4	K_U02, K_U08
	U02	Potrafi wykonać pomiar parametrów dynamicznych błon lipidowych korzystając z techniki sond spinowych EPR.	MW2, MW3, MW4	K_U02, K_U08
	U03	Potrafi wyznaczyć ilości wolnych rodników metodą EPR.	MW2, MW4	K_U02, K_U08
	U04	Potrafi opracować, analizować i interpretować otrzymane wyniki badań.	MW2	K_U01, K_U15
kompetencje społeczne	K01	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	MW2, MW4	K_K01
	K02	Wykazuje odpowiedzialność za powierzony sprzęt i własną pracę.	MW2, MW4	K_K05

Treści programowe	
<p>Podstawy elektrotechniki i miernictwa elektrycznego. Atomowa struktura materii. Fale elektromagnetyczne. Budowa atomu. Zakaz Pauliego. Atom w polu magnetycznym i elektrycznym. Efekt Zeemana. Absorpcja i emisja promieniowania. Emisja spontaniczna i wymuszona. Elektronowy rezonans paramagnetyczny. Technika sond spinowych EPR. Elektronowy rezonans jądrowy.</p>	
Metody dydaktyczne	
<p>Wykład: wykład z prezentacją multimedialną. Ćwiczenia: pomiary wykonane samodzielnie przez studenta. Rozmowa ze studentem - dyskusja na temat sposobu wykonania ćwiczenia, możliwych nie- pewności pomiarowych i spodziewanych wyników. Rozwiązywanie zadań rachunkowych i problemowych.</p>	
Literatura	
podstawowa	uzupełniająca
<ol style="list-style-type: none"> 1. E. M. Rogers, Fizyka dla dociekliwych. Cz. 5, Fizyka atomowa i jądrowa, 1972. 2. I. Bójkó, Wstęp do elektronowego rezonansu paramagnetycznego, 1982. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. J. Massalski, Fizyka dla inżynierów, cz.2, WNT 1971.

Karta przedmiotu

Biochemia		Kod przedmiotu:
Nazwa przedmiotu:		
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot: Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki		
Nazwa kierunku: Optyka okularowa z elementami optometrii	Stopień: pierwszy	Tryb: stacjonarny
Status przedmiotu: kierunkowy	Język wykładowy: język polski	
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć
II	4	wykład
		ćwiczenia/laboratorium
		konwersatorium
		praktyki
		seminarium
		łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela
		samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału
		Suma:
		105
		Liczba godzin
		Forma zaliczenia
		E
		ZO
		ECTS
		2,5
		1,5
		4

Koordynator przedmiotu:

dr hab. Małgorzata Pawełczak, prof. UO

Prowadzący zajęcia:

dr hab. Małgorzata Pawełczak, prof. UO, dr Beata Gąsowska-Bajger

Wymagania wstępne i formalne:

Wymagania wstępne: znajomość biologii i chemii na poziomie szkoły średniej.

Wymagania formalne: brak.

Cele przedmiotu:

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z budową związków chemicznych ważnych dla funkcjonowania organizmu. Celem ćwiczeń laboratoryjnych jest zapoznanie studentów z metodami stosowanymi w analizie podstawowych grup związków, które występują w organizmach żywych.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia

Metody weryfikacji efektów uczenia się		Warunki uzyskania oceny:				
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i oceny podsumowującej)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
MW1	Egzamin pisemny.	Uzyskanie co najmniej 60% dostępnych punktów.	Uzyskanie co najmniej 67,5% dostępnych punktów.	Uzyskanie co najmniej 75% dostępnych punktów.	Uzyskanie co najmniej 82,5% dostępnych punktów.	Uzyskanie co najmniej 90% dostępnych punktów.
MW2	Ocena kolokwium zaliczeniowego.	Uzyskanie ponad 60% punktów	Uzyskanie ponad 67,5% punktów	Uzyskanie ponad 75% punktów	Uzyskanie ponad 82,5% punktów.	Uzyskanie ponad 90% punktów.
MW3	Ocena samodzielności i poprawności wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych studenta oraz pisemnego sprawozdania zawierającego opis oraz omówienie otrzymanych wyników (praca pisemna).	Poprawne wykonanie 80% ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań w stopniu zadowalającym (ocena > 50%, istnieje możliwość poprawy).	Poprawne wykonanie 90% ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań na średnim poziomie zadowalającym (ocena > 60%, istnieje możliwość poprawy).	Poprawne wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań na średnim poziomie dobrym (ocena > 70%, istnieje możliwość poprawy).	Poprawne wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań na średnim poziomie ponadprzeciętnym (ocena > 80%, istnieje możliwość poprawy).	Poprawne wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz poprawne wykonanie wszystkich sprawozdań na średnim poziomie bardzo dobrym (ocena > 90%).
MW4	Ciągła ocena postawy, pracowitości i zaangażowania.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.

Efekty uczenia się				
Kategoria	Kod	Opis efektu	Kod metody weryfikacji	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
wiedza	W01	Opisuje podstawowe mechanizmy przemian biochemicznych zachodzących w żywych organizmach.	MW1, MW2	K_W11
	W02	Rysuje i rozpoznaje struktury grup związków wchodzących w skład żywych organizmów - aminokwasów, białek, cukrów, tłuszczów, witamin.	MW1, MW2, MW3	K_W11
	W03	Potrafi omówić przebieg procesów zachodzących w organizmach.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_W18
	W04	Rozpoznaje czynniki fizyczne wpływające na organizm.	MW1, MW2, MW3	K_W18
umiejętności	U01	Rozwiązuje problemy, oblicza i wyznacza odpowiednie dane na podstawie przeprowadzonych eksperymentów.	MW3, MW4	K_U15
	U02	Wykreśla wykresy, wykorzystuje arkusze kalkulacyjne do obliczeń, korzysta z baz danych .	MW3	K_U18
kompetencje społeczne	K01	Pracuje samodzielnie korzystając w sposób prawidłowy i etyczny z literatury.	MW3, MW4	K_K06
	K02	Przejawia inicjatywę w dążeniu do poznawania i rozwiązywania problemów.	MW3, MW4	K_K07
	K03	Dąży do samodoskonalenia i zna ograniczenia własnej wiedzy.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_K01
	K04	Potrafi współpracować w grupie.	MW3, MW4	K_K03

Treści programowe	
<p>Wykład: Woda jako środowisko reakcji biochemicznych. Aminokwasy - budowa, nazewnictwo, klasyfikacja i właściwości. Peptydy i białka - klasyfikacja, właściwości, struktura, metody oczyszczania i analizy. Enzymy - klasyfikacja, kinetyka, strategie katalityczne, inhibitory. Metabolizm - wprowadzenie. Węglowodany i ich metabolizm. Utlenianie tkankowe - dekarboksylacja oksydacyjna, cykl Krebsa, łańcuch oddechowy. Lipidy, tłuszczowce i ich przemiany. Steroidy i karotenowce. Nukleotydy, kwasy nukleinowe i nukleoproteiny - zasady purynowe i pirymidynowe, nukleotydy, nukleozydy, DNA i RNA. Metabolizm aminokwasów. Przepływ informacji genetycznej.</p> <p>Ćwiczenia: Dializa. Właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów. Rozdział białek metodą filtracji żelowej. Badanie kinetyki reakcji enzymatycznej. Rozdział białek metodą chromatografii jonowymiennej. Reakcje charakterystyczne węglowodanów. Reakcje charakterystyczne aminokwasów. Oznaczanie cholesterolu. Lecytyny - izolacja i ich właściwości. Kazeina mleka-właściwości fizykochemiczne. Wyznaczanie liczb tłuszczowych. Izolacja i badanie właściwości kwasów nukleinowych.</p>	<p>temat sposobu wykonania ćwiczenia i spodziewanych wyników. Sprawdziany teoretyczne.</p>
Metody dydaktyczne	
<p>Wykład: wykład z prezentacją multimedialną i wykład konwersatoryjny.</p> <p>Ćwiczenia: doświadczenia wykonane samodzielnie przez studenta, zgodnie z zaleceniami zawartymi w instrukcji. Rozmowa ze studentem - dyskusja na</p>	

Literatura	
<p>podstawowa</p>	<p>uzupełniająca</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Rodwall V.W., Botham K.M., Kennelly P.J., Weil P.A. : Biochemia Harpera; PZWL, wyd. VII uaktualnione, Warszawa 2018. 2. Berg J. Tymoczko J. L., Stryer L. Biochemia, Wyd. VI, PWN, Warszawa, 2009. 3. Kłyszajko-Stefanowicz; Ćwiczenia z biochemii, PWN, Warszawa, 2005. 	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Voet, D., Voet J. G. Biochemistry, John Wiley & Sons, fourth edition, New York, 2010 2. Hames, B. D. Hooper N. M. Krótkie wykłady: Biochemia, wyd. III, PWN, Warszawa , 2010 (dostępne przez i.buk) 	

Karta przedmiotu

Nazwa przedmiotu:		Edycja i skład tekstów naukowych		Kod przedmiotu:	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot:					
Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki					
Nazwa kierunku:	Stopień:	Tryb:	Profil kształcenia:		
Optyka okularowa z elementami optometrii	pierwszy	stacjonarny	ogólnoakademicki		
Status przedmiotu:					
kierunkowy do wyboru					
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć	Sposób realizacji zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia
1	2	wykład	w sali komputerowej	15	ZO
		ćwiczenia/ laboratorium		30	ZO
		konwersatorium			
		praktyki			
		seminarium			
		łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela		45	2
		samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału		30	1
		Łączna liczba godzin:		75	3
Koordynator przedmiotu:		Prowadzący zajęcia:			
dr hab. Ewa Pawelec, prof. UO.		dr hab. Ewa Pawelec, prof. UO, dr Mariusz Żaba, dr Agnieszka Bartecka			
Wymagania wstępne i formalne:					
A. Wymagania formalne: brak					
B. Wymagania wstępne: znajomość podstawowych zasad obsługi komputera, matematyka i informatyka na poziomie licealnym					
Cele przedmiotu:					
Przygotowanie studentów do praktycznego wykorzystywania wybranego edytora do składania matematycznych tekstów naukowych oraz prezentacji multimedialnych tworzonych w systemie LaTeX.					

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia						
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Warunki uzyskania oceny:				
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i oceny podsumowującej)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
MW1	Ocena umiejętności modyfikacji i dostosowania kodu do potrzeb.	Umiejętność modyfikacji w co najmniej 50 % przypadków.	Umiejętność modyfikacji w co najmniej 60 % przypadków.	Umiejętność modyfikacji w co najmniej 70 % przypadków.	Umiejętność modyfikacji w co najmniej 80 % przypadków.	Umiejętność modyfikacji w co najmniej 90 % przypadków.
MW2	Ocena tworzenia prezentacji multimedialnych przy użyciu klasy beamer.	Umiejętność zastosowania co najmniej 50% zaleconych technik.	Umiejętność zastosowania co najmniej 60% zaleconych technik.	Umiejętność zastosowania co najmniej 70% zaleconych technik.	Umiejętność zastosowania co najmniej 80% zaleconych technik.	Umiejętność zastosowania co najmniej 90% zaleconych technik.
MW3	Ocena umiejętności korzystania z klas dokumentów (np. article, report, book).	Umiejętność zastosowania co najmniej 50% zaleconych technik.	Umiejętność zastosowania co najmniej 60% zaleconych technik.	Umiejętność zastosowania co najmniej 70% zaleconych technik.	Umiejętność zastosowania co najmniej 80% zaleconych technik.	Umiejętność zastosowania co najmniej 90% zaleconych technik.
MW4	Ciągła ocena postawy, pracowitości i zaangażowania.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.

Efekty uczenia się				
Kategoria	Kod	Opis efektu	Kod metody weryfikacji	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
Wiedza	W01	Wymienia i opisuje funkcje edytora do pracy z tekstem.	MW1, MW2, MW3	K_W08
	W02	Wymienia i omawia funkcje edytora do prezentacji multimedialnych.		K_W08
Umiejętności	U01	Tworzy ustrukturyzowany dokument tekstowy zawierający takie elementy jak: spis treści, przypisy, bibliografię, odsyłacze, wykresy, rysunki i tabele.	MW1, MW2, MW3	K_U18
	U02	Tworzy wzory matematyczne (numerowane i nienumerowane, jednowierszowe i wielowierszowe) w LaTeX-u.		K_U18
	U03	Tworzy macierze i tabele w LaTeX-u.		K_U18
	U04	Tworzy rysunki w LaTeX-u.		K_U18
	U05	Potrafi zaimportować grafikę do pliku LaTeX-owego.		K_U18
	U06	Potrafi utworzyć prezentację multimedialną w LaTeX-u.		K_U18
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi samodzielnie wyszukać informacje w literaturze lub Internecie dotyczące korzystania z LaTeX-owych edytorów tekstu.	MW4	K_K08

Treści programowe	
<p>Tworzenie pliku źródłowego, preambuła, klasy dokumentów. Akapity, łamanie wiersza, łamanie strony, krój, odmiana, grubość czcionki, znaki specjalne. Kolumny, listy numerowane i nie numerowane, wzory matematyczne, układy równań, tabele, macierze, pudełka. Układ strony, marginesy. Układ pracy, rozdziały, streszczenie, spis treści, bibliografia. Tworzenie rysunków, kolory, import grafiki. Tworzenie prezentacji.</p>	
Metody dydaktyczne	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Prezentacja multimedialna. 2. Laboratorium problemowe. 3. Praca w małych grupach. 	
Literatura	
podstawowa	uzupełniająca
<ol style="list-style-type: none"> 1. L. Lamport, LaTeX. System opracowywania dokumentów, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004. 2. M. Borkowski, B. Przybylski, LaTeX. Książka kucharska, Polskie Towarzystwo Matematyczne, Warszawa 2015. 3. M. Borkowski, B. Przybylski, LaTeX. Książka kucharska. Dodatek C, środowisko pracy, PTM, Warszawa 2015. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. T. Oetiker, H. Partl, I. Hyna, E. Schlegl, Nie za krótkie wprowadzenie do systemu LaTeX 2e, 2007.

Karta przedmiotu

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:				
Anatomia i fizjologia oka						
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot:						
Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki						
Nazwa kierunku:	Stopień:	Tryb:	Profil kształcenia:			
Optyka okularowa z elementami optometrii	pierwszy	stacjonarny	ogólnoakademicki			
Status przedmiotu:	Język wykładowy:					
kierunkowy	język polski					
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć	Sposób realizacji zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
I	1	wykład	w sali wykładowej	15	E	
		ćwiczenia/laboratorium	w sali laboratoryjnej	15	ZO	
		konwersatorium				
		praktyki				
		seminarium				
		łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela		30		1
		samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału		30		1
		Suma:		60		2
Koordynator przedmiotu:		Prowadzący zajęcia:				
dr Michał Braczkowski		dr Michał Braczkowski				
Wymagania wstępne i formalne:						
Wymagania wstępne: znajomość biologii na poziomie szkoły średniej.						
Wymagania formalne: brak.						
Cele przedmiotu:						
Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami z anatomii i fizjologii wzroku.						

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia

Metody weryfikacji efektów uczenia się		Warunki uzyskania oceny:				
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i oceny podsumowującej)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
MW1	Egzamin pisemny.	Uzyskanie co najmniej połowy dostępnych punktów.	Uzyskanie co najmniej 60% dostępnych punktów.	Uzyskanie co najmniej 70% dostępnych punktów.	Uzyskanie co najmniej 80% dostępnych punktów.	Uzyskanie co najmniej 90% dostępnych punktów.
MW2	Ocena kolokwium zaliczeniowego.	Uzyskanie ponad 50% punktów	Uzyskanie ponad 60% punktów	Uzyskanie ponad 70% punktów	Uzyskanie ponad 80% punktów.	Uzyskanie ponad 90% punktów.
MW3	Ocena samodzielności i poprawności wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych studenta oraz pisemnego sprawozdania zawierającego opis oraz omówienie otrzymanych wyników (praca pisemna).	Poprawne wykonanie 80% ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań w stopniu zadowalającym (ocena > 50%, istnieje możliwość poprawy).	Poprawne wykonanie 90% ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań na średnim poziomie zadowalającym (ocena > 60%, istnieje możliwość poprawy).	Poprawne wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań na średnim poziomie dobrym (ocena > 70%, istnieje możliwość poprawy).	Poprawne wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań na średnim poziomie ponadprzeciętnym (ocena > 80%, istnieje możliwość poprawy).	Poprawne wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz poprawne wykonanie wszystkich sprawozdań na średnim poziomie bardzo dobrym (ocena > 90%).
MW4	Ciągła ocena postawy, pracowitości i zaangażowania.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.

Efekty uczenia się				
Kategoria	Kod	Opis efektu	Kod metody weryfikacji	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
wiedza	W01	Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy oka i biologii układu wzrokowego oraz mechanizmów widzenia, w tym widzenia barwnego.	MW1, MW2, MW3	K_W20
	W02	Zna budowę anatomiczną oraz podstawowe funkcje fizjologiczne człowieka.	MW1, MW2, MW3	K_W23
umiejętności	U01	Potrafi zaplanować i wykonać proste badania i eksperymenty, analizować wyniki i obliczeń oraz formułować na ich podstawie wnioski dotyczące anatomii i fizjologii oka.	MW3, MW4	K_U02
	U02	Ma umiejętności poprawnego stosowania nabytej wiedzy w zakresie anatomii i fizjologii oka oraz procesu widzenia w pomiarach refrakcji oka.	MW3, MW4	K_U05, K_U15
kompetencje społeczne	K01	Posiada świadomość własnych ograniczeń i umiejętności stałego dokształcania się.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_K01
	K02	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; w tym potrafi zarządzać swoim czasem i dotrzymywać terminów.	MW3, MW4	K_K03
	K03	Jest odpowiedzialny za własne przygotowanie do pracy, podejmowane decyzje i prowadzone działania oraz ich skutki.	MW3, MW4	K_K05

Treści programowe	
Wykład: Ogólna charakterystyka anatomii i fizjologii narządu wzroku. Rozwój narządu wzroku. anatomia oka: oczodół, brwi, powieki i układ łzowy, spojówka, nadtwardówka i twardówka, rogówka. Mięśnie zewnątrzgałkowe i gałka oczna. Przednia i tylna komora oka. Odcinek tylny gałki ocznej. Droga wzrokowa. Neurofizjologia oczna. Unerwienie, układ krwionośny i limfatyczny. Elementy optyki fizjologicznej.	Ćwiczenia: Budowa oka - ćwiczenia z wykorzystaniem modelu anatomicznego oka 3D. Oko jako przyrząd fizyczny, mechanizm powstawania obrazu, funkcje źrenicy i soczewki, wpływ natężenia światła na widzenie czarno białe, kolorowe, ora rozdzielczość. Funkcje mózgu w procesie tworzenia obrazu. Zaburzenia widoczne w teście Amslera. Ćwiczenia na dalekowzroczność i krótkowzroczność.
Metody dydaktyczne	
Wykład: wykład z prezentacją multimedialną.	Ćwiczenia: doświadczenia wykonane samodzielnie przez studenta, zgodnie z zaleceniami zawartymi w instrukcji. Rozmowa ze studentem - dyskusja na temat sposobu wykonania ćwiczenia i spodziewanych wyników, referaty.

Literatura	
podstawowa	uzupełniająca
1. Al Lens, Sheila Coyne Nemeth, Janice K. Ledford. Anatomia i fizjologia narządu wzroku. Górnicki Wydawnictwo Medyczne 2010. 2. Beata Ponikowska, Fizjologia człowieka. Zintegrowane podejście. PZWL Wydawnictwo Lekarskie, 2018.	1. Lindy DuBois. Badania okulistyczne. Górnicki WM, 2010.

Karta przedmiotu

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Optyka fizjologiczna i percepcja wzorokowa			
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot:			
Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki			
Nazwa kierunku:	Stopień:	Tryb:	Profil kształcenia:
Optyka okularowa z elementami optometrii	pierwszy	stacjonarny	ogólnoakademicki
Status przedmiotu:			
kierunkowy			
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć	Sposób realizacji zajęć
II	3	wykład	w sali wykładowej
		ćwiczenia/laboratorium	
		konwersatorium	w sali konwersatoryjnej
		praktyki	
		seminarium	
		Łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela	30
		samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału	30
		Suma:	60
Koordynator przedmiotu:		Prowadzący zajęcia:	
dr Michał Braczkowski		dr Michał Braczkowski	
		Liczba godzin	Forma zaliczenia
		15	ZO
		15	ZO
		30	1
		30	1
		60	2

Wymagania wstępne i formalne:

Wymagania wstępne: znajomość biologii i fizyki na poziomie szkoły średniej.

Wymagania formalne: zaliczenie przedmiotu: „Anatomia i fizjologia oka”, „Optyka geometryczna”.

Cele przedmiotu:

Wyjaśnienie funkcji oka jako układu optycznego tworzącego obrazy dla różnych geometrii obserwacji, oświetlenia i zastosowanej korekcji niemiarowości. Wyjaśnienie fizycznych i fizjologicznych aspektów procesu widzenia oraz zasad pomiarów psychofizycznych.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia

Metody weryfikacji efektów uczenia się		Warunki uzyskania oceny:				
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i oceny podsumowującej)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
MW1	Ocena kolokwium zaliczeniowego.	Uzyskanie ponad 50% punktów	Uzyskanie ponad 60% punktów	Uzyskanie ponad 70% punktów	Uzyskanie ponad 80% punktów.	Uzyskanie ponad 90% punktów.
MW2	Ocena pracy do wykonania – prezentacja multimedialna.	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 60% z wytycznymi	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 70% z wytycznymi	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 80% z wytycznymi	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 90% z wytycznymi	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 95% z wytycznymi
MW3	Działalność studenta podczas zajęć.	Dostatecznie poprawne wykonywanie zadań podczas zajęć	Dostatecznie poprawne i z zaangażowaniem wykonywanie zadań podczas zajęć	Poprawne i z zaangażowaniem wykonywanie zadań podczas zajęć	Bezbłędne i z zaangażowaniem wykonywanie zadań podczas zajęć	Bezbłędne, kreatywne i z zaangażowaniem wykonywanie zadań podczas zajęć
MW4	Ciągła ocena postawy, pracowitości i zaangażowania.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.

Efekty uczenia się			
Kategoria	Kod	Opis efektu	Kod metody weryfikacji
wiedza	W01	Ma ogólną wiedzę z zakresu optyki falowej, pozwalającą zrozumieć podstawowe zjawiska optyczne, możliwe do wytłumaczenia tylko na podstawie faliowej natury światła.	MW1, MW2, MW3
	W02	Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy oka i biologii układu wzrokowego oraz mechanizmów widzenia, w tym widzenia barwnego.	MW1, MW2, MW3
	W03	Potrafi opisać przebieg procesów zachodzących w organizmach, wpływ czynników fizycznych na organizm oraz fizyczne podstawy technik diagnostycznych i terapeutycznych.	MW1, MW2, MW3
	W04	Zna podstawowe mechanizmy percepcji wzrokowej w aspekcie praktyki badania optometrycznego.	MW1, MW2, MW3
umiejętności	U01	Ma umiejętności poprawnego stosowania nabytej wiedzy w zakresie budowy i biologii oka oraz procesu widzenia w pomiarach refrakcji oka, umie obsługiwać proste i skomplikowane przyrządy służące do pomiarów refrakcji i wad wzroku.	MW2, MW3, MW4
	U02	Potrafi udzielić instrukcji na temat prawidłowego oświetlenia w miejscu pracy, w domu i w czasie odpoczynku oraz umie wyjaśnić wpływ czynników zewnętrznych i fizjologicznych na percepcję wzrokową.	MW2, MW3, MW4
kompetencje społeczne	K01	Posiada świadomość własnych ograniczeń i umiejętności stałego dokształcania się.	MW2, MW3, MW4
	K02	Profesjonalnie przygotowuje stanowisko i warunki pracy do realizacji zadań optyka okularowego zapewniając bezpieczeństwo własne i otoczenia.	MW2, MW3, MW4
	K03	Jest przygotowany do aktywnego uczestnictwa w grupach, organizacjach i instytucjach realizujących działania w zakresie optyki okularowej, optometrii oraz opieki nad widzeniem; jest zdolny do porozumiewania się ze specjalistami (również z dziedzin pokrewnych), klientami i pacjentami w zakresie optyki okularowej i optometrii.	MW2, MW3, MW4
			Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
			K_W15
			K_W20
			K_W18
			K_W24
			K_U06
			K_U13
			K_K01
			K_K10
			K-K11

Treści programowe	
<p>Wykład: Mechanizm powstawania złudzeń optycznych. Optyczne układy obrazujące. Elementy budowa ludzkiego oka. Modele ludzkiego oka. Akomodacja i adaptacja. Siatkówka i kodowanie nerwowe. Widzenie barwne. Widzenie przestrzenne. Cykl percepcyjny. Pola recepcyjne. Wzrokowe potencjały wywołane. Teoria dwóch szlaków wzrokowych. Struktury wzrokowe. Postrzeganie w układach złożonych (sytuacje kontekstowe). Wrażliwość na kontrast. Mechanizm percepcji przestrzennej. Percepcja kształtu, światła, ruchu i czasu. Metody i teorie detekcji sygnału.</p> <p>Konwersatorium: Oko teoretyczne - modele zbliżone do oka rzeczywistego. Osie oka i kąty między osiami. Oko teoretyczne zredukowane. Niemiarywości (ametropie) sferyczne. Korygowanie ametropii sferycznych. Akomodacja oka i jej miary. Jak wykład.</p>	<p>uzupełniająca</p>
Metody dydaktyczne	
<p>Wykład: wykład z prezentacją multimedialną.</p> <p>Konwersatorium: prezentacja multimedialna. Rozmowa ze studentem - dyskusja na temat sposobu wykonania ćwiczenia, możliwych niepełności pomiarowych i spodziewanych wyników.</p>	
Literatura	
<p>podstawowa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Waleczak G., Aksamit D. Pewny start. Percepcja wzrokowa. Zajęcia rewalidacyjne. Karty pracy i ćwiczenia. Wydawnictwo Szkolne PWN. 2016 2. Waleczak G., Aksamit D., Młynarczyk-Karabin E. Pewny start. Zajęcia rewalidacyjne. Poziom 2. Percepcja wzrokowa. Wydawnictwo Szkolne PWN. 2018 3. Adler F., „Fizjologia oka” 4. Zajac M., „Optyka Okularowa” 	<ol style="list-style-type: none"> 1. David A. Atchison, George Smith "Optics of the human eye" Butterworth-Heinemann; 1 edition, 2000;

Karta przedmiotu

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:				
Fizyka procesów biologicznych						
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot: Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki						
Nazwa kierunku:	Stopień:	Tryb:	Profil kształcenia:			
Optyka okularowa z elementami optometrii	pierwszy	stacjonarny	ogólnoakademicki			
Status przedmiotu:	Język wykładowy:					
kierunkowy	język polski					
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć	Sposób realizacji zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
III	5	wykład	w sali wykładowej	30	ZO	
		ćwiczenia/laboratorium				
		konwersatorium	w sali konwersatoryjnej	15	ZO	
		praktyki				
		seminarium				
		łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela		45		2
		samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału		30		1
		Suma:		75		3

Koordynator przedmiotu:

dr hab. Dariusz Man, prof. UO

Prowadzący zajęcia:

dr hab. Dariusz Man, prof. UO, dr Barbara Pytel, dr inż. Agata Wójcik

Wymagania wstępne i formalne:

Wymagania wstępne: znajomość biologii i fizyki na poziomie szkoły średniej.

Wymagania formalne: zaliczenie przedmiotu: „Podstawy fizyki I, II, III”, „Elementy anatomii i fizjologii człowieka”, „Biofizyka”.

Cele przedmiotu:

Celem przedmiotu jest wyjaśnienie fizycznych podstaw funkcjonowania zmysłów człowieka, ze szczególnym uwzględnieniem zmysłu wzroku, słuchu i równowagi, oraz wyjaśnienie procesów związanych z detekcją, transportem i przetwarzaniem informacji pozyskanych przez receptory.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia

Metody weryfikacji efektów uczenia się		Warunki uzyskania oceny:				
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i oceny podsumowującej)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
MW1	Ocena kolokwium zaliczeniowego.	Uzyskanie ponad 50% punktów	Uzyskanie ponad 60% punktów	Uzyskanie ponad 70% punktów	Uzyskanie ponad 80% punktów.	Uzyskanie ponad 90% punktów.
MW2	Ocena pracy do wykonania – prezentacja multimedialna.	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 60% z wytycznymi	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 70% z wytycznymi	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 80% z wytycznymi	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 90% z wytycznymi	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 95% z wytycznymi
MW3	Ocena samodzielności i poprawności wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych studenta oraz pisemnego sprawozdania zawierającego opis oraz omówienie otrzymanych wyników (praca pisemna).	Poprawne wykonanie 80% ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań w stopniu zadowalającym (ocena >50%, istnieje możliwość poprawy).	Poprawne wykonanie 90% ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań na średnim poziomie zadowalającym (ocena >60%, istnieje możliwość poprawy).	Poprawne wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań na średnim poziomie dobrym (ocena >70%, istnieje możliwość poprawy).	Poprawne wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań na średnim poziomie ponadprzeciętnym (ocena >80%, istnieje możliwość poprawy).	Poprawne wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz poprawne wykonanie wszystkich sprawozdań na średnim poziomie bardzo dobrym (ocena >90%).
MW4	Ciągła ocena postawy, pracowitości i zaangażowania.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.

Efekty uczenia się				
Kategoria	Kod	Opis efektu	Kod metody weryfikacji	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
wiedza	W01	Posiada wiedzę z zakresu podstawowych działań fizyki umożliwiająca rozumienie zjawisk i procesów fizycznych w przyrodzie i technice.	MW1, MW2	K_W03
	W02	Potrafi opisać przebieg procesów zachodzących w organizmach, wpływ czynników fizycznych na organizm oraz fizyczne podstawy technik diagnostycznych i terapeutycznych.	MW1, MW2, MW3	K_W18
umiejętności	U01	Potrafi zaplanować i wykonać proste badania i eksperymenty, analizować wyniki pomiarów i obliczeń oraz formułować na ich podstawie wnioski, a także oszacować czas potrzebny na realizację zadania.	MW3, MW4	K_U02
	U02	Potrafi posługiwać się podstawowym sprzętem i aparaturą stosowanymi w zakresie badań biofizycznych.	MW3, MW4	K_U08
kompetencje społeczne	K01	Posiada świadomość własnych ograniczeń i umiejętności stałego dokształcania się.	MW2, MW3, MW4	K_K01
	K02	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; w tym potrafi zarządzać swoim czasem i dotrzymywać terminów.	MW2, MW3, MW4	K_K03
	K03	Mysli i działa w sposób niezależny i kreatywny. Przejawia inicjatywę w poszukiwaniu innowacyjnych rozwiązań.	MW2, MW3, MW4	K_K05

Treści programowe	
<p>Wykład: Organizm człowieka jako układ cybernetyczny. Fizyczne podstawy zmysłu wzroku. Dualizm korpuskularno falowy a zmysł wzroku. Ograniczenia w percepcji wzroku, złudzenia optyczne. Fizyczne podstawy zmysłu słuchu i równowagi. Zmysł słuchu człowieka a zmysł wybranych zwierząt. Zmysł smaku i powonienia. Receptory występujące w skórze i ich znaczenie w postrzeganiu otoczenia. Ból - istota i rodzaje bólu.</p> <p>Ćwiczenia: Badanie prądów czynnościowych mózgu za pomocą 14 kanałowego aparatu EEG. Biofeedback EEG i biofeedback akustyczny. Postrzeganie barw, krążek Newtona, wpływ oświetlenia na postrzeganie barwne i rozdzielczość widzenia. Energia przenoszona przez światło - fotoefekt, ogniwa foto-woltaiczne. Badanie zakresu i progu słyszalności za pomocą generatora funkcyjnego i oscyloskopu. Energia fali akustycznej i zjawisko rezonansu akustycznego. Badanie zmysłu równowagi. Badanie związku pomiędzy zmysłem smaku i powonienia.</p>	<p>Dualizm korpuskularno falowy a zmysł wzroku. Ograniczenia w percepcji wzroku, złudzenia optyczne. Fizyczne podstawy zmysłu słuchu i równowagi. Zmysł słuchu człowieka a zmysł wybranych zwierząt. Zmysł smaku i powonienia. Receptory występujące w skórze i ich znaczenie w postrzeganiu otoczenia. Ból - istota i rodzaje bólu.</p>
Metody dydaktyczne	
<p>Wykład: wykład z prezentacją multimedialną.</p> <p>Ćwiczenia: doświadczenia wykonane samodzielnie przez studenta, zgodnie z zaleceniami zawartymi w instrukcji. Rozmowa ze studentem - dyskusja na temat sposobu wykonania ćwiczenia, możliwych niepewności pomiarowych i spodziewanych wyników. Rozwiązywanie zadań rachunkowych i problemowych. Referaty.</p>	<p>zaleceniami zawartymi w instrukcji. Rozmowa ze studentem - dyskusja na temat sposobu wykonania ćwiczenia, możliwych niepewności pomiarowych i spodziewanych wyników. Rozwiązywanie zadań rachunkowych i problemowych. Referaty.</p>
Literatura	
<p>podstawowa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sadowski B. Układ nerwowy i narządy zmysłów. WUJ, 2009 lub nowsze. 2. R. Resnick, D. Halliday, Fizyka 3. F. Jaroszyk, Biofizyka, PZWL, Warszawa, 2008 lub nowsze. 4. Sz. Szczeniowski, Fizyka doświadczalna. 5. J.W. Kane, M.M. Sternheim, Fizyka dla przyrodników. 	<p>uzupełniająca</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lindstrom M. BRAND sense - marka pięciu zmysłów. Onepress. 2. Pola magnetyczne i światło w medycynie i fizjoterapii, A. Sieroń, G. Cieślak, Alfa Medica Press, 2007 lub nowsze.

Karta przedmiotu

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Materiały optyczne i oftalmiczne			
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot:			
Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki			
Nazwa kierunku:	Stopień:	Tryb:	Profil kształcenia:
Optyka okularowa z elementami optometrii	pierwszy	stacjonarny	ogólnoakademicki
Status przedmiotu:			
kierunkowy			
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć	Sposób realizacji zajęć
II	3	wykład	Liczba godzin
		ćwiczenia/laboratorium	30
		konwersatorium	E
		praktyki	15
		seminarium	ZO
		łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela	45
		samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału	60
		Suma:	105
Koordynator przedmiotu:		Prowadzący zajęcia:	

Wymagania wstępne i formalne:

Wymagania wstępne: znajomość fizyki i chemii na poziomie szkoły średniej.

Wymagania formalne: zaliczenie przedmiotu: „Optyka geometryczna”.

Cele przedmiotu:

Zapoznanie studentów z budową i charakterystykami wybranych materiałów optycznych oraz ich znaczeniem w optyce. Zapoznanie studentów z metodami badania właściwości wybranych materiałów optycznych. Zapoznanie studentów z sposobem doboru odpowiednich materiałów i właściwym opracowaniem technologii produktów. Zapoznanie studentów z poprawnym doбором materiałów do wytwarzania pomocy wzrokowych.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia

Metody weryfikacji efektów uczenia się		Warunki uzyskania oceny:				
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i oceny podsumowującej)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
MW1	Egzamin pisemny.	Uzyskanie co najmniej połowy dostępnych punktów.	Uzyskanie co najmniej 60% dostępnych punktów.	Uzyskanie co najmniej 70% dostępnych punktów.	Uzyskanie co najmniej 80% dostępnych punktów.	Uzyskanie co najmniej 90% dostępnych punktów.
MW2	Ocena kolokwium zaliczeniowego.	Uzyskanie ponad 50% punktów	Uzyskanie ponad 60% punktów	Uzyskanie ponad 70% punktów	Uzyskanie ponad 80% punktów.	Uzyskanie ponad 90% punktów.
MW3	Ocena pracy do wykonania – prezentacja multimedialna.	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 60% z wytycznymi	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 70% z wytycznymi	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 80% z wytycznymi	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 90% z wytycznymi	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 95% z wytycznymi
MW4	Ciągła ocena postawy, pracowitości i zaangażowania.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.

Efekty uczenia się					
Kategoria	Kod	Opis efektu	Kod metody weryfikacji	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
wiedza	W01	Opisuje podstawowe charakterystyki i właściwości materiałów optycznych i oftalmicznych.	MW1, MW2, MW3	K_W02, K_W03	
	W02	Charakteryzuje zastosowania materiałów optycznych i oftalmicznych.	MW1, MW2, MW3	K_W17	
	W03	Opisuje metody wytwarzania materiałów optycznych i oftalmicznych.	MW1, MW2, MW3	K_W17	
umiejętności	U01	W sposób precyzyjny i spójny wypowiada się w mowie i piśmie na tematy dotyczące właściwości i charakterystyk materiałów optycznych i oftalmicznych.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_U01, K_U03	
	U02	Wyjaśnia wybór materiału do wykonania pomocy wzrokowej	MW3, MW4	K_U7	
kompetencje społeczne	K01	Jest dokładny i skrupulatny podczas dyskusji.	MW3, MW4	K_K03	
	K02	Dokonuje oceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności w trakcie realizowania zadań.	MW3, MW4	K_K01	
	K03	Jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt i własną pracę.	MW3, MW4	K_K05	
	K04	Szanuje pracę innych.	MW3, MW4	K_K03, K_K05	
	K05	Jest samodzielny i zorganizowany.	MW3, MW4	K_K03, K_K04	
	K06	Stosuje zasady dotyczące ochrony własności intelektualnej i rozumie potrzeby ich stosowania.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_K06	

Treści programowe	
<p>Wykład: Podstawowe materiały optyczne. Właściwości i charakterystyki fizyczne materiałów optycznych. Właściwości i podział materiałów oftalmicznych. Nieoptyczne właściwości materiałów optycznych. Szkła, ceramika optyczna, kryształy optyczne, tworzywa sztuczne, kleje optyczne. Materiały laserowe. Materiały dla światłowodów. Materiały do produkcji opraw okularowych</p> <p>Konwersatorium: Tak, jak wykład.</p>	<p>Metody dydaktyczne</p> <p>Wykład: wykład z prezentacją multimedialną i pokazem doświadczeń. Konwersatorium: prezentacja multimedialna. Rozmowa ze studentem - dyskusja na temat sposobu wykonania ćwiczenia i spodziewanych wyników.</p>
Literatura	
<p>podstawowa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. F. Ratajczyk, Instrumenty optyczne. 2. R. Józwicki, Optyka instrumentalna. 3. A. Szwedowski, Materiałoznawstwo optyczne i optoelektroniczne. Ogólne właściwości materiałów. WNT Warszawa. 4. J. Chalecki, Przyrządy optyczne – konstrukcja mechanizmów. 5. A. Szwedowski, R. Romaniuk, Szkło optyczne i fotoniczne. Właściwości techniczne, WNT Warszawa. 	<p>uzupełniająca</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. M. Zając, Optyka w zadaniach dla optometrystów. 2. J. R. Meyer-Arendt, Wstęp do optyki. 3. M. Pluta, Mikroskopia optyczna.

Karta przedmiotu

Optyka geometryczna		Kod przedmiotu:				
Nazwa przedmiotu:						
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot: Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki						
Nazwa kierunku:	Stopień: pierwszy	Tryb: stacjonarny				
Optyka okularowa z elementami optometrii		Profil kształcenia: ogólnoakademicki				
Status przedmiotu: obowiązkowy	Język wykładowy: język polski					
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć	Sposób realizacji zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
I, II	2, 3	wykład		15	E	ECTS
		ćwiczenia/ laboratorium	w sali laboratoryjnej	30	ZO	
		konwersatorium		30	ZO	
		praktyki				
		seminarium				
		łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela		75		3.5
		samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału		65		2.5
		Suma:		140		6
Koordynator przedmiotu: dr hab. Ewa Pawelec, prof. UO			Prowadzący zajęcia: dr hab. Ewa Pawelec, dr Agnieszka Bartecka; dr Katarzyna Książek; dr Ireneusz Książek, dr Grzegorz Engel, dr Barbara Pytel, dr inż. Agata Wójcik			
<p>Wymagania wstępne i formalne: Wymagania formalne: w sem. 2: Zaliczenie przedmiotu „Statystyczne metody opracowania pomiarów”; Wymagania wstępne: znajomość podstawowych zagadnień fizyki; znajomość elementarnych praw matematyki; umiejętności z zakresu technologii informacyjnych, umiejętność czytania ze zrozumieniem.</p>						

Cele przedmiotu:

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi prawami i pojęciami optyki geometrycznej.
- C2. Kształtowanie umiejętności rozwiązywania zadań problemowych i rachunkowych dotyczących podstawowych praw i pojęć optyki geometrycznej.
- C3. Kształtowanie umiejętności wykorzystania poznanych praw i pojęć do opisu zjawisk optycznych.
- C4. Kształtowanie umiejętności zastosowania poznanych praw i pojęć w konstrukcji podstawowych układów optycznych.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia

Metody weryfikacji efektów uczenia się		Warunki uzyskania oceny:				
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i oceny podsumowującej)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
MW1	Egzamin pisemny.	Udzielenie poprawnej odpowiedzi na co najmniej 60% pytań.	Udzielenie poprawnej odpowiedzi na co najmniej 65% pytań.	Udzielenie poprawnej odpowiedzi na co najmniej 70% pytań.	Udzielenie poprawnej odpowiedzi na co najmniej 75% pytań.	Udzielenie poprawnej odpowiedzi na co najmniej 80% pytań.
MW2	Ocena sposobu rozwiązywania zadań podczas odpowiedzi ustnej.	Poprawne rozwiązanie zadania rachunkowego lub problemowego o standardowym stopniu trudności z pomocą prowadzącego zajęcia.	Poprawne rozwiązanie zadania rachunkowego lub problemowego o standardowym stopniu trudności z niewielką pomocą prowadzącego zajęcia.	Poprawne rozwiązanie zadania rachunkowego lub problemowego o standardowym stopniu trudności lub rozwiązanie zadania o podwyższonym stopniu trudności z pomocą prowadzącego	Poprawne rozwiązanie zadania rachunkowego lub problemowego o podwyższonym stopniu trudności z niewielką pomocą prowadzącego	Poprawne rozwiązanie zadania rachunkowego lub problemowego o podwyższonym stopniu trudności
MW3	Ocena sposobu rozwiązywania zadań i odpowiedzi na pytania podczas sprawdzianu.	Poprawna odpowiedź na co najmniej 50% pytań	Poprawna odpowiedź na co najmniej 60% pytań	Poprawna odpowiedź na co najmniej 70% pytań	Poprawna odpowiedź na co najmniej 80% pytań	Poprawna odpowiedź na co najmniej 90% pytań
MW4	Końcowa ocena z konwersatorium	Uzyskanie z wszystkich sprawdzianów oceny co najmniej dostatecznej.	Średnia ocen ze wszystkich sprawdzianów: 3,4 -3,8	Średnia ocen ze wszystkich sprawdzianów: 3,9 -4,3	Średnia ocen ze wszystkich sprawdzianów: 4,4 -4,7	Średnia ocen ze wszystkich sprawdzianów: 4,8-5,0

MW5	Ocena ćwiczeń wykonanych na zajęciach laboratoryjnych.	Poprawne wykonanie ćwiczeń przy pomocy prowadzącego.	Poprawne i samodzielne wykonanie 60% ćwiczeń i skorystanie z pomocy przy pozostałych ćwiczeniach.	Poprawne i samodzielne wykonanie 70% ćwiczeń i skorystanie z pomocy przy pozostałych ćwiczeniach.	Poprawne i samodzielne wykonanie 80% ćwiczeń i skorystanie z pomocy przy pozostałych ćwiczeniach.	Poprawne i samodzielne wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych.
MW6	Ocena za sprawozdanie	Przeprowadzenie prawidłowych obliczeń, poważne usterki wymagające gruntownej poprawy sprawozdania lub częściowo nieprawidłowe wnioski i/lub wstęp teoretyczny	Przeprowadzenie prawidłowych obliczeń i ich niepewności. Poważne usterki, wymagające poprawy lub zdawkowa dyskusja wyników	Przeprowadzenie prawidłowych obliczeń i prawidłowa dyskusja wyników, poprawne wykresy i tabele, usterki nie wymagające poprawy sprawozdania	Przeprowadzenie prawidłowych obliczeń i prawidłowa dyskusja wyników, bezbłędne wykresy i tabele. Drobne usterki	Bez błędne wykonanie sprawozdania zgodnie z instrukcją. Wnikliwa dyskusja wyników.
MW7	Ocena podsumowująca z laboratorium	Średnia ocen uzyskanych w trakcie semestru w granicach 2.9-3.3	Średnia ocen uzyskanych w trakcie semestru w granicach 3.4-3.8	Średnia ocen uzyskanych w trakcie semestru w granicach 4.3-4.7	Średnia ocen uzyskanych w trakcie semestru w granicach 4.4-4.7	Średnia ocen uzyskanych w trakcie semestru w granicach 4.8-5.0
MW8	Ciągła ocena postawy, pracowitości i zaangażowania.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.

Efekty uczenia się			
Kategoria	Kod	Opis efektu	
wiedza	W01	Poprawnie formułuje podstawowe prawa optyki.	
	W02	Poprawnie wyjaśnia i interpretuje podstawowe prawa optyki.	
		Kod metody weryfikacji	
		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
		MW1, MW2, MW3, MW4, MW5, MW6, MW7	K_ W01, K_ W02, K_ W10
		MW1, MW2, MW3, MW4, MW5, MW6, MW7	K_ W01, K_ W03, K_ W10

	W03	Wymienia przykłady ilustrujące wybrane pojęcia fizyczne, związane z optyką geometryczną.	MW1, MW2, MW3, MW4, MW5, MW6, MW7	K_W01, K_W03, K_W10
	W04	Omawia budowę podstawowych urządzeń i mierników stosowanych na zajęciach oraz wyjaśnia zasadę ich działania.	MW5, MW6, MW7	K_W03, K_W16
	W05	Podaje matematyczny opis prawidłowości, zjawisk i procesów z zakresu optyki geometrycznej.	MW1, MW2, MW3, MW4, MW5, MW6, MW7	K_W07
	W06	Ilustruje uzyskane wyniki stosując odpowiednie programy użytkowe i metody prezentacji wyników.	MW5, MW6, MW7	K_W07, K_W08
	W07	Opisuje metody opracowania wyników pomiarowych i ich niepewności.	MW5, MW6, MW7	K_W07
	W08	Wymienia podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy stosowane w pracowni optycznej	MW5, MW6, MW7	K_W14
	W09	Wymienia zasady ochrony własności intelektualnej	MW5, MW6, MW7	K_W13
umiejętności	U01	Czyta ze zrozumieniem instrukcje i stosuje się do zawartych w nich poleceń.	MW5, MW6, MW7	K_U19
	U02	Rozwiązuje zadania rachunkowe i problemowe z zakresu optyki geometrycznej.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_U03, K_U16
	U03	Stosuje różne techniki pomiarowe właściwe optyce geometrycznej i sprawnie posługuje się przyrządami optycznymi i miernikami.	MW5, MW6, MW7	K_U02, K_U05
	U05	Formułuje hipotezy odnośnie przebiegu zjawisk optycznych, weryfikuje je i dąży do sprecyzowania poprawnego ich opisu, w oparciu o prawa optyki geometrycznej.	MW1, MW2, MW3, MW4, MW5, MW6, MW7	K_U01, K_U24
	U06	Umiejętnie wykorzystuje pojęcia fizyczne przy tłumaczeniu omawianych i obserwowanych zjawisk optycznych.	MW1, MW2, MW3, MW4, MW5, MW6, MW7	K_U01, K_U24
	U07	Stosując formalizm matematyczny i geometryczny potrafi opisać zjawiska optyki geometrycznej omawiane na zajęciach i obserwowane podczas eksperymentów.	MW1, MW2, MW3, MW4, MW5, MW6, MW7	K_U03
	U08	Opracowuje i analizuje wyniki eksperymentów, dobierając odpowiednie metody analizy danych pomiarowych oraz ich niepewności.	MW5, MW6, MW7	K_U04, K_U16

U09	Umiejętnie dobiera różnorodne sposoby prezentacji wyników.	MW1, MW2, MW3, MW4, MW5, MW6, MW7	K_U15, K_U18
U10	Dokonuje syntezy danych pochodzących z różnych źródeł, które poddaje krytycznej ocenie.	MW1, MW2, MW3, MW4, MW5, MW6, MW7	K_U19
U11	Przygotowuje sprawozdania zgodnie z zasadami pisania prac naukowych.	MW5, MW6, MW7	K_U15, K_U21
U12	Stosuje się w praktyce do zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.	MW5, MW6, MW7, MW8	K_U11
U13	Pracuje indywidualnie i w małym zespole, kontrolując tempo pracy i dostosując je do czasu przeznaczzonego na wykonanie zadania.	MW1, MW2, MW3, MW4, MW5, MW6, MW7, MW8	K_U14
K01	Jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt i własną pracę.	MW5, MW6, MW7, MW8	K_K05
K02	Formułuje pytania służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozwiązania.	MW1, MW2, MW3, MW4, MW5, MW6, MW7, MW8	K_K06
K03	Jest dokładny i skrupulatny podczas wykonywania doświadczeń.	MW5, MW6, MW7, MW8	K_K04
K04	Jest samodzielny i zorganizowany.	MW1, MW2, MW3, MW4, MW5, MW6, MW7, MW8	K_K03, K_K07
K05	Sumiennie i systematycznie przygotowuje się do zajęć.	MW1, MW2, MW3, MW4, MW5, MW6, MW7, MW8	K_K02, K_K05
K06	Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	MW1, MW2, MW3, MW4, MW5, MW6, MW7, MW8	K_K01
K07	Dokonuje oceny własnych kompetencji i doskonalą umiejętności w trakcie realizowania zadań.	MW1, MW2, MW3, MW4, MW5, MW6, MW7, MW8	K_K01, K_K02
kompetencje społeczne			

Treści programowe

Wykład:

1. Fale elektromagnetyczne – zakres widzialny, prędkość, kolory, historia, fale i czola fali, źródła fal elektromagnetycznych, przybliżenie eikonatu.
2. Odbicie światła, obrazy, wielokrotne odbicia, zwracanie promieni. Odbicie w dielektryku i w powierzchni metalicznej.
3. Odbicie światła w powierzchni zakrzywionej, zwierciadła sferyczne, równanie zwierciadła (wyprowadzenie). Ograniczenia dla zwierciadła wklęsłego i wypukłego.
4. Obrazy rzeczywiste i pozorne, konwencje znaków, konstrukcja obrazów, powiększenie poprzeczne i podłużne.
5. Załamanie światła na powierzchniach płaskich – zasada Fermata, wyprowadzenie z teorii falowej, dowód przez pomiary prędkości światła. Płytką płasko-równoległą.
6. Całkowite wewnętrzne odbicie. Światłowody.
7. Współczynnik załamania. Rozszczepienie światła. Pryzmaty. Tęcza.
8. Załamanie światła na powierzchni sferycznej. Soczewka (płaskorównoległa), wyprowadzenie równania soczewki.
9. Konstrukcje obrazów w soczewce. Konwencje znakowe. Układy dwóch i więcej soczewek. Powiększenia liniowe.
10. Optyka macierzowa – konstrukcja układów.
11. Układy soczewek – oko, mikroskop, teleskop. Powiększenia kątowe.
12. Ograniczenia – dyfrakcja. Przystosy.
13. Aberracje sferyczne i chromatyczne. Odbicie od paraboli, aberracje przy paraboli. Liczba Abbego.
14. Ruch światła przez ośrodek. Absorpcja. Rozpraszanie.
15. Układy o zmiennym współczynniku załamania.

Konwersatorium:

Rozwiązywanie zadań rachunkowych i problemowych o tematyce zgodnej z wykładem.

Laboratorium:

Wykonywanie ćwiczeń o następującej tematyce:

1. Wyznaczenie współczynnika załamania światła metodą De Chaulnesa
2. Wyznaczenie powiększenia mikroskopu i apertury numerycznej obiektywu
3. Fizyczny model oka
4. Badanie prawa odbicia, załamania i całkowitego wewnętrznego odbicia światła za pomocą tarczy Kolbego
5. Wyznaczenie zdolności rozdzielczej oka
6. Wyznaczenie ogniskowej soczewki skupiającej i rozpraszającej za pomocą ławy optycznej
7. Wyznaczenie ogniskowych zwierciadeł i soczewek za pomocą tarczy Kolbego.
8. Wyznaczenie stężenia roztworu za pomocą refraktometru Abbego.
9. Wyznaczenie współczynnika załamania światła metodą pomiaru kąta minimalnego odchylenia.
10. Badanie wad soczewek.

Metody dydaktyczne	
<p>Wykład: wykład z prezentacją multimedialną i pokazem doświadczeń. Konwersatorium: rozwiązywanie zadań rachunkowych i problemowych. Laboratorium:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Samodzielna praca studenta, polegająca na przeprowadzaniu pomiarów zgodnie z instrukcją. 2. Pisanie sprawozdań z wykonanych pomiarów, z wykorzystaniem technologii informacyjnych i programów użytkowych do analizy i prezentacji wyników (np. MS Excel, Origin, Mathematica) 3. Prowadzenie dyskusji i pogadank ze studentami. 	
Literatura	
<p style="text-align: center;">podstawowa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. R. Resnick, D. Halliday, Fizyka, t. 2, Wydawnictwo Naukowe PWN 2. D.Halliday, R.Resnick, J.Walker, Podstawy fizyki. Tom 4, Wydawnictwo Naukowe PWN 3. J.Meyer-Arendt, Wstęp do optyki, Wydawnictwo Naukowe, PWN 4. Hecht E. <i>Optyka</i>, wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2012 5. H. Szydłowski, Fizyka laboratoryjna, Wydawnictwo Naukowe PWN 6. Ewaluacja danych pomiarowych. Przewodnik wyrażania niepewności pomiaru, JCGM 100:2008 	<p style="text-align: center;">uzupełniająca</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 1. Szczeniowski S., Fizyka doświadczalna cz.IV. Optyka, PWN 2. H. P. Feynman, R. B. Leighton, M. Serds, Feynmana wykłady z fizyki. 3. L. Megiera, Analiza wyników pomiarów fizycznych wspomaganą algebrą komputerową. 4. R. Poprawski, W. Salejda, Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki, cz. 1, Zasady opracowania wyników pomiarów

Karta przedmiotu

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:				
Elementy anatomii i fizjologii człowieka						
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot:						
Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki						
Nazwa kierunku:	Stopień:	Tryb:	Profil kształcenia:			
Optyka okularowa z elementami optometrii	pierwszy	stacjonarny	ogólnoakademicki			
Status przedmiotu:	Język wykładowy:					
kierunkowy	język polski					
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć	Sposób realizacji zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
I	1	wykład	w sali wykładowej	30	ZO	
		ćwiczenia/laboratorium	w sali laboratoryjnej	15	ZO	
		konwersatorium				
		praktyki				
		seminarium				
		łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela		45		2
		samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału		30		1
		Suma:		75		3
Koordynator przedmiotu:		Prowadzący zajęcia:				
dr hab. Sławomir Mitrus, prof. UO		dr hab. Sławomir Mitrus, prof. UO, dr Anna Kocorek				
Wymagania wstępne i formalne:						
Wymagania wstępne: znajomość biologii, chemii i fizyki na poziomie szkoły średniej.						
Wymagania formalne: brak.						
Cele przedmiotu:						
Zapoznanie studentów z podstawami anatomii człowieka w szczególności z budową ciała ludzkiego w ujęciu systemowym i topograficznym oraz z budową tkankową narządów człowieka. Zapoznanie studentów z procesami fizjologicznymi zachodzącymi w ludzkim organizmie. Przedstawienie współdziałania układów i zależności między nimi.						

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia

Metody weryfikacji efektów uczenia się		Warunki uzyskania oceny:				
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i oceny podsumowującej)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
MW1	Ocena kolokwium zaliczeniowego.	Uzyskanie ponad 50% punktów	Uzyskanie ponad 60% punktów	Uzyskanie ponad 70% punktów	Uzyskanie ponad 80% punktów.	Uzyskanie ponad 90% punktów.
MW2	Ocena samodzielności i poprawności wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych studenta oraz pisemnego sprawozdania zawierającego opis oraz omówienie otrzymanych wyników (praca pisemna).	Poprawne wykonanie 80% ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań w stopniu zadowalającym (ocena >50%, istnieje możliwość poprawy).	Poprawne wykonanie 90% ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań na średnim poziomie zadowalającym (ocena >60%, istnieje możliwość poprawy).	Poprawne wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań na średnim poziomie dobrym (ocena >70%, istnieje możliwość poprawy).	Poprawne wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań na średnim poziomie ponadprzeciętnym (ocena >80%, istnieje możliwość poprawy).	Poprawne wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz poprawne wykonanie wszystkich sprawozdań na średnim poziomie bardzo dobrym (ocena >90%).
MW3	Ciągła ocena postawy, pracowitości i zaangażowania.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.

Efekty uczenia się				
Kategoria	Kod	Opis efektu	Kod metody weryfikacji	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
wiedza	W01	Charakteryzuje zjawiska fizjologiczne przebiegające w organizmie człowieka.	MW1	K_W11
	W02	Zna budowę anatomiczną oraz podstawowe funkcje fizjologiczne głównych narządów i układów narządów człowieka.	MW1	K_W23
umiejętności	U01	Interpretuje przebieg wybranych procesów fizjologicznych zachodzących w organizmie człowieka na gruncie podstawowych mechanizmów fizycznych.	MW2	K_U01
kompetencje społeczne	K01	Wykazuje zainteresowanie zjawiskami zachodzącymi w organizmie człowieka; ma świadomość zmian zachodzących w wiedzy dotyczącej budowy i funkcjonowania organizmu człowieka.	MW2, MW3	K_K01

Treści programowe	
<p>Wprowadzenie do zagadnień związanych z anatomią. Podstawowe pojęcia, działy, historia. Osie i płaszczyny ciała ludzkiego. Układ szkieletowy i stawowy. Układ mięśniowy. Krew. Układ sercowo-naczyniowy. Układ nerwowy. Narządy zmysłów. Układ trawienny. Układ oddechowy. Układ moczowo-płciowy. Powłoka wspólna. Wprowadzenie do zagadnień związanych z fizjologią człowieka. Budowa i funkcjonowanie układu nerwowego człowieka. Narządy zmysłów oraz czucie. Budowa i funkcjonowanie układu hormonalnego. Układ mięśniowy; właściwości i funkcjonowanie mięśni. Źródła energii do skurczu mięśnia. Pobieranie pokarmu, trawienie i wchłanianie u człowieka. Oddychanie, budowa narządów oddechowych. Budowa i funkcja układu krążenia. Barwniki oddechowe. Regulacja oddychania. Transport tlenu i dwutlenku węgla. Komórki krwi. Czynność serca. Budowa nerki. Temperatura ciała człowieka i jej regulacja. Wprowadzenie do medycyny darwinowskiej.</p>	<p>Osie i płaszczyny ciała ludzkiego. Układ szkieletowy i stawowy. Układ mięśniowy. Krew. Układ sercowo-naczyniowy. Układ nerwowy. Narządy zmysłów. Układ trawienny. Układ oddechowy. Układ moczowo-płciowy. Powłoka wspólna. Wprowadzenie do zagadnień związanych z fizjologią człowieka. Budowa i funkcjonowanie układu nerwowego człowieka. Narządy zmysłów oraz czucie. Budowa i funkcjonowanie układu hormonalnego. Układ mięśniowy; właściwości i funkcjonowanie mięśni. Źródła energii do skurczu mięśnia. Pobieranie pokarmu, trawienie i wchłanianie u człowieka. Oddychanie, budowa narządów oddechowych. Budowa i funkcja układu krążenia. Barwniki oddechowe. Regulacja oddychania. Transport tlenu i dwutlenku węgla. Komórki krwi. Czynność serca. Budowa nerki. Temperatura ciała człowieka i jej regulacja. Wprowadzenie do medycyny darwinowskiej.</p>
Metody dydaktyczne	
<p>Wykład: wykład z prezentacją multimedialną. Ćwiczenia: doświadczenia wykonane samodzielnie przez studenta, zgodnie z zaleceniami zawartymi w instrukcji. Rozmowa ze studentem - dyskusja na temat sposobu wykonania ćwiczenia i spodziewanych wyników.</p>	<p>Osie i płaszczyny ciała ludzkiego. Układ szkieletowy i stawowy. Układ mięśniowy. Krew. Układ sercowo-naczyniowy. Układ nerwowy. Narządy zmysłów. Układ trawienny. Układ oddechowy. Układ moczowo-płciowy. Powłoka wspólna. Wprowadzenie do zagadnień związanych z fizjologią człowieka. Budowa i funkcjonowanie układu nerwowego człowieka. Narządy zmysłów oraz czucie. Budowa i funkcjonowanie układu hormonalnego. Układ mięśniowy; właściwości i funkcjonowanie mięśni. Źródła energii do skurczu mięśnia. Pobieranie pokarmu, trawienie i wchłanianie u człowieka. Oddychanie, budowa narządów oddechowych. Budowa i funkcja układu krążenia. Barwniki oddechowe. Regulacja oddychania. Transport tlenu i dwutlenku węgla. Komórki krwi. Czynność serca. Budowa nerki. Temperatura ciała człowieka i jej regulacja. Wprowadzenie do medycyny darwinowskiej.</p>
Literatura	
<p>podstawowa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gołąb. B.2008. Podstawy anatomii człowieka. Wydawnictwo Lekarskie PZWL. 2. Netter F. 2014. Atlas anatomii człowieka. Polskie mianownictwo anatomiczne. Saunders, Elsevier. 3. Suder E., Brużewicz S. 2018. Anatomia człowieka. Górnicki Wydawnictwo Medyczne. 4. Traczyk W.Z. 2005. Fizjologia człowieka w zarysie. Warszawa, Wydawnictwo Lekarskie PZWL. 5. Michajlik A., Ramotowski W. 2013. Anatomia i fizjologia człowieka. Wydawnictwo Lekarskie PZWL. 	<p>uzupełniająca</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Woźniak W. Anatomia człowieka. 2008. Elsevier Urban & Partner. 2. Bargiel Z., Święcka E. 2000. Instrukcja do ćwiczeń z fizjologii zwierząt. Toruń, Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu. 3. Ganong W. 2007. Fizjologia. Warszawa, Wyd. Lekarskie PZWL. 4. Jurd R.D. 2003. Biologia zwierząt. Seria: krótkie wykłady. Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN. 5. Silverthorn D.U. 2018. Fizjologia człowieka. Zintegrowane podejście. Warszawa, Wydawnictwo Lekarskie PZWL. 6. Schmidt-Nielsen K. 2008. Fizjologia zwierząt. Adaptacja do środowiska. Wydawnictwo Naukowe PWN.

Karta przedmiotu

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:				
Statystyczne metody opracowania pomiarów						
Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki						
Nazwa kierunku:		Stopień:	Tryb:			
Optyka okularowa z elementami optometrii		pierwszy	stacjonarny			
Status przedmiotu:		Profil kształcenia:				
kierunkowy		ogólnoakademicki				
Język wykładowy: język polski						
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć	Sposób realizacji zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1	wykład	w sali wykładowej	15	ZO	ECTS
		ćwiczenia/ laboratorium	w sali laboratoryjnej	30	ZO	
		konwersatorium				
		praktyki				
		seminarium				
			łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela	45		2
			samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału	30		1
			Łączna liczba godzin:	75		3
Koordynator przedmiotu:		Prowadzący zajęcia:				
dr hab. Włodzimierz Godłowski, prof. UO		dr hab. Włodzimierz Godłowski, prof. UO; dr hab. Ewa Pawelec, prof. UO, dr Helena Kiriczenko				
Wymagania wstępne i formalne:						
A. Wymagania formalne: brak						
B. Wymagania wstępne: znajomość podstawowych zasad obsługi komputera, matematyka i informatyka na poziomie licealnym						
Cele przedmiotu:						
Uzyskanie podstaw matematycznych w rachunku prawdopodobieństwa i statystyki.						
Przygotowanie studentów do analizy pomiarów i oszacowania niepewności pomiarowych dla pomiarów uzyskiwanych podczas eksperymentów naukowych (w tym na pracowni fizycznej).						
Przekazanie studentom wiedzy i umiejętności umożliwiających ich samodzielną analizę.						

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia						
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Warunki uzyskania oceny:				
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i oceny podsumowującej)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
MW1	Ocena odpowiedzi ustnej podczas rozwiązywania zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 60 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 65 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 70 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 80 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 90 % przedstawionych zadań.
MW2	Ocena pisemnego sprawozdania z ćwiczenia polegającego na samodzielnym przeprowadzaniu analizy podanych danych eksperymentalnych.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 60 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 65 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 70 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 75 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 85 % przedstawionych zadań.
MW3	Ocena kolokwium zaliczeniowego.	Uzyskanie ponad 50% punktów	Uzyskanie ponad 60% punktów	Uzyskanie ponad 70% punktów	Uzyskanie ponad 80% punktów.	Uzyskanie ponad 90% punktów, istnieje możliwość zwolnienia z kolokwium (po warunkiem rozwiązania co najmniej 90% przedstawionych na ćwiczeniach zadań)
MW4	Ciągła ocena postawy, pracowitości i zaangażowania.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.

Efekty uczenia się				
Kategoria	Kod	Opis efektu	Kod metody weryfikacji	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
wiedza	W01	Rozróżnia i wyjaśnia podstawowe pojęcia z dziedziny rachunku prawdopodobieństwa.	MW1, MW2, MW4	K_W04
	W02	Rozróżnia i wyjaśnia podstawowe pojęcia z dziedziny statystyki.	MW1, MW2, MW4	K_W04
	W03	Poprawnie wyjaśnia metody opracowania wyników pomiarów i rachunku niepewności pomiarowych.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_W04, K_W08
	W04	Rozróżnia i wyjaśnia podstawowe testy statystyczne.	MW1, MW2, MW3	K_W04, K_W08
	W05	Wyjaśnia zasadę funkcji największej wiarygodności i jej konsekwencje.	MW1, MW2, MW3	K_W04, K_W08
umiejętności	U01	Stosuje w praktyce metody opracowania wyników pomiarowych i rachunku niepewności pomiarowych.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_U02, K_U04, K_U10,
	U02	Weryfikuje hipotezy na podstawie testów statystycznych.	MW1, MW2, MW3	K_U04
	U03	Stosuje w praktyce metodę największej wiarygodności i wyprowadza z niej wnioski.	MW1, MW2, MW3	K_U04, K_U14, K_U17
kompetencje społeczne	U04	Posiada umiejętność samodzielnej analizy danych obserwacyjnych.	MW1, MW2, MW4	K_U17
	K01	Jest dokładny i skrupulatny podczas rozwiązywania analizowanych problemów.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_K01, K_K02, K_K03
	K02	Jest samodzielny i zorganizowany.	MW1, MW4	K_K03
	K03	Sumiennie przygotowuje się do zajęć.	MW1, MW4	K_K04
	K04	Potrafią krytycznie podejść do prezentowanych wyników badań.	MW1, MW2, MW4	K_K05
	K05	Kieruje się zasadami uczciwości intelektualnej	MW1, MW2, MW3, MW4	K_K06

Treści programowe	
<p>Podstawowe pojęcia rachunku prawdopodobieństwa, Pojęcie zmiennej losowej i jej podstawowe charakterystyki, zmiana zmiennych, Histogramy i rozkłady zmiennych losowych. Rozkład Gaussa i jego zastosowania. Rozkład t-Studenta, χ^2, rozkład dwumianowy (Bernoulliego) i rozkład Poissona i ich zastosowanie.</p> <p>Pojęcie pomiaru, pomiary bezpośrednie i pomiary pośrednie. Skończona dokładność pomiarów, błąd pomiaru – bezwzględny i względny. Przedstawienie niepewności pomiarowych i zaokrąglenie wyników. Zgodność wyników pomiarów. Błędy wielkości złożonych i teoria propagacji błędów.</p> <p>Wielkości statystyczne charakteryzujące pomiary obarczone błędami przypadkowymi., Pobieranie próby, estymatory i ich wyznaczanie, regresja liniowa. metoda największej wiarygodności i jej zastosowania. metoda najmniejszych kwadratów i twierdzenie Gaussa-Markowa. Najważniejsze testy statystyczne, testy parametryczne a nieparametryczne.</p> <p>Wykład - przedstawienie teoretyczne wymienionych wyżej treści w celu umożliwienia studentom samodzielnej analizy pomiarów i ćwiczenia/laboratorium nauka praktycznego zastosowania wymienionych wyżej treści w celu umożliwienia studentom samodzielnej analizy pomiarów i oceny ich niepewności.</p>	<p>1. Wykład klasyczny, wykład problemowy.</p> <p>2. Praktyczna nauka zastosowania uzyskanej na wykładach wiedzy poprzez rozwiązywanie zadań (polegających na symulowaniu opracowania fikcyjnych wyników eksperymentów).</p> <p>3. Samodzielna praca studenta, polegająca na przeprowadzaniu analizy podanych danych eksperymentalnych.</p> <p>4. Pisanie sprawozdań z wykonanej analizy (zalecane wykorzystaniem technologii informacyjnych i programów użytkowych do analizy i prezentacji wyników (np. MS Excel, Origin, Statistica, Mathematica)).</p> <p>5. Prowadzenie dyskusji i pogadanek ze studentami.</p>
Metody dydaktyczne	

Literatura	
<p>podstawowa</p> <p>S. Brandt, Metody statystyczne i obliczeniowe analizy danych W. Krysiński, Rachunek Prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach R. Nowak, Statystyka dla fizyków</p>	<p>uzupełniająca</p> <p>Z. Hellwig, Elementy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej. J. Gren, Statystyka matematyczna. Modele i Zadania</p>

Karta przedmiotu

Algebra liniowa z geometrią		Kod przedmiotu:						
Nazwa przedmiotu:								
Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki								
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot:		Profil kształcenia:						
Nazwa kierunku:	Stopień:	ogólnoakademicki						
Optyka okularowa z elementami optometrii	pierwszy							
Status przedmiotu:								
obowiązkowy								
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć						
1	1	wykład	Sposób realizacji zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia			
		ćwiczenia/ laboratorium				E		
		konwersatorium	w sali wykładowej	30	ECTS			
		praktyki				w sali konwersatoryjnej	30	ZO
		seminarium						
łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela		60	2,5					
samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału		65	2,5					
		Suma:	125	5				
Koordynator przedmiotu:		Prowadzący zajęcia:						
dr hab. Roman Marszałek, prof. UO		dr hab. Roman Marszałek, prof. UO, dr Mariusz Żaba						
Wymagania wstępne i formalne:								
A. Wymagania formalne: brak								
B. Wymagania wstępne: znajomość podstawowych zagadnień matematyki; umiejętność czytania ze zrozumieniem.								
Cele przedmiotu:								
Wprowadzenie podstawowych pojęć algebry liniowej i geometrii analitycznej, poprawne ich definiowanie, formułowanie oraz metody dowodzenia (indukcja, dedukcja) prostych twierdzeń w zakresie algebry liniowej i geometrii analitycznej.								

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia						
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Warunki uzyskania oceny:				
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i oceną podsumowującej)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
MW1	Ocena odpowiedzi ustnej podczas rozwiązywania zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 50 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 60 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 70 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 80 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 90 % przedstawionych zadań.
MW2	Ocena pisemnych sprawdzianów i kartkówek.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 50 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 60 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 70 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 80 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 90 % przedstawionych zadań.
MW3	Ocena kolokwium zaliczeniowego.	Uzyskanie ponad 50% punktów	Uzyskanie ponad 60% punktów	Uzyskanie ponad 70% punktów	Uzyskanie ponad 80% punktów.	Uzyskanie ponad 90% punktów, Istnieje możliwość zwolnienia z kolokwium (po warunkiem rozwiązania co najmniej 90% przedstawionych na ćwiczeniach zadań)
MW4	Ciągła ocena postawy, pracowitości i zaangażowania.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.

Efekty uczenia się				
Kategoria	Kod	Opis efektu	Kod metody weryfikacji	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
wiedza	W01	Wymienia podstawowe pojęcia, twierdzenia i własności algebry liniowej i rozumie ich znaczenie.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_W04
	W02	Wymienia podstawowe pojęcia, twierdzenia i własności geometrii analitycznej i rozumie ich znaczenie.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_W04
	W03	Rozpoznaje pakiety algebry komputerowej.	MW3	K_W04
umiejętności	U01	Potrafi wykonywać działania na liczbach zespolonych, zna postać trygonometryczną liczby zespolonej, umie stosować wzór de Moivre'a, wyciąga pierwiastki z liczb zespolonych.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_U03
	U02	Wykonuje operacje na macierzach, w tym oblicza wyznaczniki z macierzy kwadratowych. Stosuje rachunek macierzowy do rozwiązywania dowolnego układu równań liniowych	MW1, MW2, MW3, MW4	K_U03
	U03	Posługuje się pojęciem przestrzeni liniowej, wektora i macierzy oraz oblicza wartości własne i wektory własne.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_U03
	U04	Dostrzega obecność struktur algebraicznych (grupy, ciała, przestrzeni liniowej) w różnych miejscach, niezwiązanych bezpośrednio z algebrą.	MW1, MW3	K_U03
	U05	Opisuje na różne sposoby proste i płaskie oraz ich wzajemne położenie	MW1, MW2, MW3, MW4	K_U03
kompetencje Społeczne	K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.	MW1, MW4	K_K01
	K02	Potrafi przekazywać informacje z zakresu algebry liniowej i geometrii analitycznej w sposób powszechnie zrozumiały.	MW1, MW4	K_K11

Treści programowe	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Zbiory. Iloczyn kartezjański. Relacje w zbiorze (porządek, klasy równoważności). 2. Grupy, ciała, przestrzenie liniowe. Homomorfizm grup, izomorfizm ciał. 3. Struktura przestrzeni liniowych. Kombinacja liniowa wektorów, liniowa niezależność, baza, wymiar, podprzestrzeń liniowa. Współrzędne wektora w bazie, macierz wektora. 4. Działania na macierzach. Składanie przekształceń a mnożenie macierzy. Kombinacja liniowa wektorów a mnożenie macierzy. 5. Struktura algebraiczna ciała liczb zespolonych. Liczba zespolona jako para liczb rzeczywistych, rozszerzenie ciała liczb rzeczywistych o element urojony. Liczby zespolone jako macierze przekształceń. 6. Interpretacja geometryczna liczb zespolonych. Płaszczyzna zespolona: postać trygonometryczna, wzór Eulera; działania w zbiorze liczb zespolonych a przekształcenia płaszczyzny. Potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych. 7. Macierze i wyznaczniki. Definicje, właściwości i obliczanie wyznaczników. Rozwinięcie Laplace'a, operacje elementarne na kolumnach i wierszach macierzy. Nieprzemienność mnożenia macierzy. Odwracalność macierzy. Macierz odwrotna. Rząd macierzy. 8. Postać wektorowa i macierzowa układu równań liniowych. Istnienie i liczba rozwiązań układu równań. Twierdzenie Kroneckera-Capellego. Wzory Cramera, metoda macierzy odwrotnej. 9. Proste na płaszczyźnie i proste w przestrzeni. Wzajemne położenie prostych. Płaszczyzny. Wzajemne położenie płaszczyzn. Krzywe stożkowe. 	<p style="text-align: center;">Metody dydaktyczne</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wykład klasyczny, wykład problemowy. 2. Praktyczna nauka zastosowania uzyskanej na wykładach wiedzy poprzez rozwiązywanie zadań. 3. Pisanie sprawdzianów, kartkówek, rozwiązywanie zadań domowych. 4. Prowadzenie dyskusji i pogadanek ze studentami. 5. Praca w małych grupach.
Literatura	
<p style="text-align: center;">podstawowa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A.I. Kostrikin, Wstęp do algebry, Cz. I: Algebra liniowa, PWN, Warszawa 2004. 2. D. Kopańska-Bródka, Algebra liniowa z komputerem, Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, 2011. 3. A. Kostykin, Zbiór zadań z algebry, PWN, Warszawa 2005. 4. T. Jurliewicz, Z. Skoczył, Algebra liniowa 1, 2. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2003. 5 B. Gdowski, E. Pluciński, Zadania z rachunku wektorowego i geometrii analitycznej, PWN, Warszawa 1982. 	<p style="text-align: center;">uzupełniająca</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.A. Białynicki-Birula, Algebra liniowa z geometrią, PWN. 2.A. Mostowski, M. Stark, Elementy algebry wyższej, PWN. 3. J. Stankiewicz, J. Wilczek, Algebra z geometrią. Teoria, przykłady, zadania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 2006.

Karta przedmiotu

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:				
Środowisko wzrokowe						
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot:						
Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki						
Nazwa kierunku:		Stopień:	Tryb:	Profil kształcenia:		
Optyka okularowa z elementami optometrii		pierwszy	stacjonarny	ogólnoakademicki		
Status przedmiotu:						
kierunkowy						
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć	Sposób realizacji zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
II	3	wykład	w sali wykładowej	15	ZO	
		ćwiczenia/laboratorium				
		konwersatorium	w sali konwersatoryjnej	15	ZO	
		praktyki				
		seminarium				
		łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela		30		1
		samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału		30		1
			Suma:	60		2
Koordynator przedmiotu:			Prowadzący zajęcia:			

Wymagania wstępne i formalne:

Wymagania wstępne: znajomość biologii, chemii i fizyki na poziomie szkoły średniej.

Wymagania formalne: zaliczenie przedmiotu: „Anatomia i fizjologia oka”, „Optyka geometryczna”.

Cele przedmiotu:

Wskazanie na funkcje wzroku w miejscu pracy, oraz ograniczenia w postrzeganiu otoczenia wynikające z fizyki i biologii procesu widzenia. Wskazanie na zagrożenia związane z możliwością urazów wzroku w miejscu pracy. Umiejętność oceny warunków oświetlenia.

Efekty uczenia się					
Kategoria	Kod	Opis efektu	Kod metody weryfikacji	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
wiedza	W01	Ma ogólną wiedzę z zakresu optyki geometrycznej, pozwalającą zrozumieć podstawowe zjawiska optyczne oraz budowę i zasadę działania podstawowych przyrządów optycznych i ich elementów składowych.	MW1, MW2, MW3	K_W10	
	W02	Zna zasady działania urządzeń, przyrządów pomiarowych i sprzętu wykorzystywanych w badaniach optycznych lub działających w oparciu o prawa optyki; ma ogólną wiedzę z zakresu pomiarów optycznych, metod ich przeprowadzania oraz sposobów analizy wyników.	MW1, MW2, MW3	K_W16	
umiejętności	U01	Potrafi wykorzystywać ogólne prawa fizyki oraz metody matematyczne i komputerowe do rozwiązywania wybranych problemów fizycznych i technicznych związanych z rodzajami źródeł światła, natężeniem oświetlenia, tłem otoczenia, efektami stroboskopowe na proces widzenia w miejscu pracy i nauki.	MW2, MW3, MW4	K_U04	
	U02	Potrafi udzielić instrukcji na temat prawidłowego oświetlenia w miejscu pracy, w domu i w czasie odpoczynku oraz umie przy pomocy odpowiednich środków dostosować warunki oświetlenia do potrzeb wzrokowych.	MW2, MW3, MW4	K_U13	
kompetencje społeczne	K01	Posiada świadomość własnych ograniczeń i umiejętności stałego dokształcania się.	MW2, MW3	K_K01	
	K02	Profesjonalnie przygotowuje stanowisko i warunki pracy do realizacji zadań optyka okularowego zapewniając bezpieczeństwo własne i otoczenia, w tym przestrzega zasad BHP.	MW2, MW3 MW4	K_K10	
		Potrafi przekazywać informacje dotyczące najnowszych osiągnięć fizycznych oraz różnych aspektów pracy optyka w sposób powszechnie zrozumiały, w szczególności związanych z oświetleniem i źródłami światła.	MW2, MW3 MW4	K_K09	

Treści programowe	
<p>Wykład: Urazy i ochrona oczu ochrona. Regulacje prawne (BHP) ochrony oczu i twarzy. Rodzaje źródeł światła, widma optyczne wybranych źródeł światła. Oznaczenia źródeł światła. Mierniki natężenia światła. Fizyczne podstawy działania luksumierzy cyfrowych i analogowych. Zasady pomiaru natężenia oświetlenia. Regulacje prawne dotyczące oświetlenia. Funkcje lamp oświetleniowych. Zanieczyszczenie światłem, smog świetlny. Rodzaje monitorów i ich parametry fizyczne. Efekty stroboskopowe. Okulary do celów zawodowych.</p> <p>Konwersatorium: Jak wykład. Wpływ barwy i faktury powierzchni na zjawisko odbicia i absorpcji światła. Zależność natężenia oświetlenia od: źródła światła, odległości, kąta padania światła na badaną powierzchnię. Badanie efektów stroboskopowych obiektów ruchomych.</p>	
Metody dydaktyczne	
<p>Wykład: wykład z prezentacją multimedialną.</p> <p>Konwersatorium: prezentacja multimedialna. Rozmowa ze studentem - dyskusja na temat sposobu wykonania ćwiczenia, możliwych niepełności pomiarowych i spodziewanych wyników.</p>	
Literatura	
<p>podstawowa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Filipka M., Cyryngera J., Badanie oświetlenia. DASL Systems, 2017 2. F. Jaroszyk, Biofizyka, PZWL, Warszawa, 2008 lub nowsze. 3. Wolska A., Pawlak A., Oświetlenie stanowisk pracy. CIOP 2007 	<p>uzupełniająca</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sieroń A., Cieślak G., Pola magnetyczne i światło w medycynie i fizjoterapii, Alfa Medica Press, 2007 lub nowsze.

Karta przedmiotu

Nazwa przedmiotu:		Podstawy grafiki użytkowej		Kod przedmiotu:	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot: Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki					
Nazwa kierunku:	Stopień:	Tryb:	Profil kształcenia:		
Optyka okularowa z elementami optometrii	pierwszy	stacjonarny	ogólnoakademicki		
Status przedmiotu: kierunkowy do wyboru					
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć	Sposób realizacji zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia
3	6	wykład	w sali laboratoryjnej	30	ZO
		ćwiczenia/ laboratorium			
		konwersatorium			
		praktyki			
		seminarium			
		łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela		30	1
		samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału		20	1
		Łączna liczba godzin:		50	2
Koordynator przedmiotu: dr inż. Piotr Dzierwa		Prowadzący zajęcia: dr inż. Piotr Dzierwa, dr Ireneusz Książek			
Wymagania wstępne i formalne: Wymagania formalne: brak Wymagania wstępne: brak					
Cele przedmiotu: Przekazanie wiedzy i umiejętności z zakresu tworzenia podstawowych i średniozaawansowanych projektów z zakresu grafiki rastrowej i wektorowej. Student powinien umieć zaprojektować i wykonać własne akcydensy, fotomanipulacje, własne projekty logotypów przygotowane do publikacji internetowych czy druku wielkonakładowego					

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia						
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Warunki uzyskania oceny:				
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i oceny podsumowującej)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
MW1	Ciągła ocena postawy, pracowitości i zaangażowania.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.
MW2	Ocena projektów wykonanych na zajęciach laboratoryjnych.	Uzyskanie pozytywnej oceny z co najmniej 50 % wszystkich projektów.	Uzyskanie pozytywnej oceny z co najmniej 60 % wszystkich projektów.	Uzyskanie pozytywnej oceny z co najmniej 70 % wszystkich projektów.	Uzyskanie pozytywnej oceny z co najmniej 80 % wszystkich projektów.	Uzyskanie pozytywnej oceny z co najmniej 90 % wszystkich projektów.

Efekty uczenia się					
Kategoria	Kod				
wiedza	W01	Posiada wiedzę z zakresu specjalistycznej grafiki rastrowej i wektorowej.	Opis efektu	Kod metody weryfikacji	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
	W02	Posiada wiedzę na temat reprezentacji danych różnych plików graficznych..		MW1, MW2	K_W08
	W03	Posiada wiedzę na temat funkcjonowania Internetu i prezentacji obrazów rastrowych i wektorowych w sieci.		MW1, MW2	K_W08, K_W13
	W04	Posiada podstawową wiedzę na temat zasad i wytycznych w zakresie tworzenia projektów graficznych wykorzystujących grafikę rastrową i wektorową.		MW1, MW2	K_W08

umiejętności	U01	Potrafi stworzyć i dokonać impozycji prostych projektów graficznych.	MW1, MW2	K_U18
	U02	Potrafi dostosować oprogramowanie do wykonania prac grafiki użytkowej.	MW1, MW2	K_U18

kompetencje Spo- łeczne	U03	Potrafi wybrać i odpowiednio przygotować format wyjściowy pliku graficznego.	MW1, MW2	K_U18
	U04	Potrafi użyć podstawowych technik informatycznych do zarządzania i tworzenia projektów graficznych.	MW1, MW2	K_U18
	U05	Potrafi zaplanować i zrealizować proces ulepszenia swojego warsztatu pracy uwzględniając różne specyfikacje klienta.	MW1, MW2	K_U18, K_U19
	K01	Potrafi samodzielnie uszerzekać kolejność działań związanych z budową projektu graficznego.	MW1	K_K01, K_K02, K_K03
	K02	Rozumie znaczenie wiedzy z zakresu projektowania prac graficznych i doboru koloru i dostrzega sens rozwijania swoich kompetencji w zakresie tego przedmiotu.	MW1	K_K05, K_K06

Treści programowe

Wykonanie szeregu autorskich projektów związanych z zadanymi problemami graficznymi takimi jak ulotki, wizytówki, czy logotypy, sygnety oraz przykładowe banery reklamowe.

Przygotowanie podstawowej książki identyfikacji wizualnej związanej z przygotowanymi projektami, gdzie zawarte zostaną opisy poszczególnych elementów wraz z charakterystyką licencji zdjęć oraz metod użytych do stworzenia projektu.

Metody dydaktyczne

Praktyczna realizacja zadań projektowych na zajęciach laboratoryjnych.

Literatura	
podstawowa	uzupełniająca
<ol style="list-style-type: none"> 1. Foley J. D., Van Dam A., Wprowadzenie do grafiki komputerowej, 2001. 2. Jankowski M., Elementy grafiki komputerowej, 1990. 3. Radosław Jaworski, Multimedia i grafika komputerowa, 2009 4. David Airey, Logo design love : tworzenie genialnych logotypów : nowa odsłona, 2015. 5. Von Glitschka,, Grafika vectorowa : szkolenie podstawowe, 2012. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alicja Żarowska-Mazur Dawid Mazur, Piksele, wektory i inne stwory: grafika komputerowa dla dzieci, 2016. 2. https://www.freepik.com/free-vectors/graphics 3. inne podręczniki dostępne on-line poprzez Bibliotekę Główną UO („ibuk”).

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia		Warunki uzyskania oceny:					
Metody weryfikacji efektów uczenia się		3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i oceny podsumowującej)						
MW1	Egzamin pisemny	Uzyskanie co najmniej 60% punktów	Uzyskanie co najmniej 70% punktów	Uzyskanie co najmniej 80% punktów	Uzyskanie co najmniej 90% punktów	Uzyskanie co najmniej 95% punktów	Uzyskanie co najmniej 95% punktów
MW2	Sprawdzenie wiedzy dotyczącej tematyki ćwiczeń laboratoryjnych	Poprawne odpowiedzi na 70% pytań.	Poprawne odpowiedzi na 75% pytań	Poprawne odpowiedzi na 80% pytań	Poprawne odpowiedzi na 85% pytań	Poprawne odpowiedzi na 90% pytań	Poprawne odpowiedzi na 90% pytań
MW3	Ocena praktycznego przygotowania do zajęć.	Poprawne samodzielne wykonanie 80% czynności.	Poprawne samodzielne wykonanie 85% czynności.	Poprawne samodzielne wykonanie 90% czynności.	Poprawne samodzielne wykonanie 95% czynności.	Poprawne samodzielne wykonanie 100% czynności.	Poprawne samodzielne wykonanie 100% czynności.
MW4	Ocena prac pisemnych. Obserwacja.	Zadowalające wykonanie sprawozdania zawierającego opis wszystkich etapów ćwiczenia. Istnieje możliwość poprawy sprawozdania. Pozytywne odpowiedzi na 70% pytań w trakcie dyskusji.	Zadowalające wykonanie sprawozdania zawierającego opis wszystkich etapów ćwiczenia. Istnieje możliwość poprawy sprawozdania. Pozytywne odpowiedzi na 75% pytań w trakcie dyskusji.	Poprawne wykonanie sprawozdania zawierającego opis wszystkich etapów ćwiczenia. Istnieje możliwość poprawy sprawozdania. Pozytywne odpowiedzi na 80% pytań w trakcie dyskusji.	Poprawne wykonanie sprawozdania zawierającego opis wszystkich etapów ćwiczenia. Istnieje możliwość poprawy sprawozdania. Pozytywne odpowiedzi na 85% pytań w trakcie dyskusji.	Bezbledne wykonanie sprawozdania zawierającego opis wszystkich etapów ćwiczenia. Istnieje możliwość poprawy sprawozdania. Pozytywne odpowiedzi na 90% pytań w trakcie dyskusji.	Bezbledne wykonanie sprawozdania zawierającego opis wszystkich etapów ćwiczenia. Istnieje możliwość poprawy sprawozdania. Pozytywne odpowiedzi na 90% pytań w trakcie dyskusji.
MW5	Sprawdzian pisemny	Uzyskanie co najmniej 60% punktów	Uzyskanie co najmniej 70% punktów	Uzyskanie co najmniej 80% punktów	Uzyskanie co najmniej 90% punktów	Uzyskanie co najmniej 95% punktów	Uzyskanie co najmniej 95% punktów
MW6	Ocena końcowa z laboratorium	Uzyskanie z wszystkich prac oceny co najmniej dostatecznej.	Średnia ocen za wszystkie prace: 3,4 -3,8	Średnia ocen za wszystkie prace: 3,9 -4,3	Średnia ocen za wszystkie prace: 4,4 -4,7	Średnia ocen za wszystkie prace: 4,8-5,0	Średnia ocen za wszystkie prace: 4,8-5,0

	W12	Wymienia zasady bezpieczeństwa pracy stosowane w warsztacie optycznym oraz skutki ich nieprzestrzegania.	MW1, MW2, MW3, MW4, MW5, MW6	K_W14, K_W22
umiejętności	U01	Rozróżnia konstrukcje soczewek okularowych i opraw okularowych.	MW1, MW2, MW3, MW4, MW5, MW6	K_U07
	U02	Dobiera przyrządy do pomiarów oftalmicznych i wykonuje pomiary.	MW3, MW5, MW6	K_U05, K_U07
	U03	Dokonyje wyboru technologii wykonania pomocy wzrokowych, dobiera odpowiednie narzędzia i przyrządy..	MW3, MW5, MW6	K_U07
	U04	Dobiera właściwe materiały oraz narzędzia służące do konserwacji i naprawy pomocy wzrokowych.	MW3, MW5, MW6	K_U07
	U05	Wykonuje pomoce wzrokowe oraz przeprowadza montaż okularów stosując różne techniki.	MW3, MW5, MW6	K_U07
	U06	Przeprowadza kontrolę powykonawczą okularów i innych pomocy wzrokowych.	MW3, MW5, MW6	K_U07
	U07	Wypowiada się precyzyjnie w mowie i piśmie na tematy dotyczące rozważanych zagadnień z zakresu technologii okularowych.	MW1, MW2, MW3, MW4, MW5, MW6	K_U07, K_U21
	U08	Zdobywa wiedzę i rozwija swoje umiejętności przy wykorzystaniu różnych źródeł wiedzy, w tym analizuje dokumentację konstrukcyjną i technologiczną pomocy wzrokowych.	MW1, MW2, MW3, MW4, MW5, MW6	K_U07, K_U19
	U09	Przygotowuje sprawozdania z ćwiczeń zgodnie z ustalonymi zasadami.	MW5, MW6	K_U15
kompetencje społeczne	K01	Posługując się fachową terminologią w jasny i przekonujący sposób wyjaśnia zagadnienia związane z technologiami okularowymi.	MW1, MW2, MW3, MW4, MW5, MW6	K_K09, K_K11
	K02	Starannie przygotowuje się do zajęć.	MW1, MW2, MW3, MW4, MW5, MW6	K_K08
	K03	Współpracuje z zespołem w celu znalezienia optymalnego rozwiązania zadanego do rozwiązania problemu.	MW3, MW6	K_K03, K_K10

K04	Stara się samodzielnie pogłębiać własną wiedzę i umiejętności jako optyka okularowego.	MW5, MW6, MW8	K_K01, K_K02
K05	Dbą o powierzony sprzęt i przyrządy.	MW3, MW6	K_K05
K06	Docenia znaczenie uczciwości intelektualnej i postępuje etycznie.	MW4, MW8	K_K06
K07	Prawidłowo ocenia czas potrzebny na wykonanie zadania i planuje czynności zgodnie z zasadami ergonomii.	MW3, MW6	K_K04
K08	Dokonyuje samooceny i samokontroli wykonanych przez siebie zadań. Jest odpowiedzialny za rezultaty podjętych działań.	MW1, MW2, MW3, MW4, MW5, MW6	K_K05
K09	Wypowiada się kulturalnie, racjonalnie tłumacząc własny punkt widzenia, szanując zdanie innych i stosuje się do zasad ochrony własności intelektualnej.	MW1, MW2, MW3, MW4, MW5, MW6	K_K06

Treści programowe	
Tematyka wykładu:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pomoce wzorkowe dawniej i dziś. 2. Soczewki okularowe – konstrukcje, terminologia. 3. Klasyfikacja soczewek okularowych. 4. Oprawy okularowe – konstrukcje, terminologia. 5. Wymiarowanie opraw okularowych. 6. Zasady notacji oftalmicznej. 7. Zasady transpozycji. 8. Rozstaw środków optycznych szkieł – zasady dobierania do rozstawu źrenic. 9. Metody centrowania. Formuła Prentice'a. 10. Korekcja pryzmatyczna. 11. Zależność mocy czołowej szkła okularowego od odległości szkła od oka. 12. Montaż okularów. 13. Technologie produkcyjne szkieł i opraw okularowych. 14. Pomiary soczewek i opraw okularowych. 	
Tematyka laboratorium:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykonywanie pomiarów soczewek i opraw okularowych. 2. Projektowanie konstrukcji soczewek dwuogniskowych oraz technologii wykonania pomocy wzrokowych. 3. Wymiarowanie opraw okularowych. 	

4. Pomiar oftalmiczne. Pomiar parametrów indywidualnych.
5. Technologia okularowe: szablon – wykonanie, centrowanie soczewek, kruszenie soczewek, ręczne szlifowanie soczewek, obsługa automatu szlifierskiego, wiercenie otworów w soczewkach, modelowanie opraw, montaż okularów.
6. Wykonywanie okularów specjalnego przeznaczenia.
7. Kontrola po wykonaniu pomocy wzorkowych.

Metody dydaktyczne

Wykład, – wykład klasyczny z prezentacją multimedialną,
 ćwiczenia laboratoryjne – zajęcia praktyczne z wykorzystaniem sprzętu w warsztacie optycznym

Literatura	
podstawowa	uzupełniająca
<ol style="list-style-type: none"> 1. Z. Legun, Technologie Elementów Optycznych, WNT Warszawa 1982 2. M. Zając, Optyka okularowa, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2000 3. M. Blicharski, Wstęp do inżynierii materiałowej, WNT, Warszawa 2012 4. M. Jalie, Ophthalmic lenses and dispensing, Butterworth Heinemann, 1999 5. Zeiss Handbook of ophthalmic optics 	<ol style="list-style-type: none"> 1. L. Dobrzański, Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. Materiały inżynierskie z podstawami projektowania materiałowego, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2002 2. A. Szwedowski, R. Romaniuk, Szkło optyczne i fotoniczne, Właściwości techniczne, WNT, Warszawa 2009 3. Katalogi soczewek okularowych 4. Katalogi narzędzi oftalmicznych 5. Europejskie i polskie normy (EN PN ISO), standardy międzynarodowe.

Karta przedmiotu

Nazwa przedmiotu:		Wstęp do fizyki		Kod przedmiotu:	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot: Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki					
Nazwa kierunku:		Stopień:	Tryb:	Profil kształcenia:	
Optyka okularowa z elementami optometrii		pierwszy	stacjonarny	ogólnoakademicki	
Status przedmiotu: kierunkowy do wyboru					
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć	Sposób realizacji zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia
1	1	wykład	w sali konwersatoryjnej	30	30
		ćwiczenia/ laboratorium			
		konwersatorium			
		praktyki			
		seminarium			
		łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela		30	1
		samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału		20	1
		Łączna liczba godzin:		50	2
Koordynator przedmiotu:		Prowadzący zajęcia:			
dr hab. Adam Baclawski, prof. UO		dr hab. Adam Baclawski, prof. UO, dr Agnieszka Bartecka, dr Barbara Pytel, dr Grzegorz Engel			
Wymagania wstępne i formalne:					
Wymagania formalne: brak					
Wymagania wstępne: brak					
Cele przedmiotu:					
Utrwalenie wiedzy z fizyki w zakresie mechaniki, termodynamiki i ciepła, elektryczności i magnetyzmu.					

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia

Metody weryfikacji efektów uczenia się		Warunki uzyskania oceny:				
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i oceny podsumowującej)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
MW1	ocena wystąpienia ustnych podczas konwersatorium	Poprawna odpowiedź na co najmniej 60% pytań i/lub rozwiązanie co najmniej w 60% zadanego zadania	Poprawna odpowiedź na co najmniej 70% pytań i/lub rozwiązanie co najmniej w 70% zadanego zadania	Poprawna odpowiedź na co najmniej 80% pytań i/lub rozwiązanie co najmniej w 80% zadanego zadania	Poprawna odpowiedź na co najmniej 90% pytań i/lub rozwiązanie co najmniej w 90% zadanego zadania	Poprawna odpowiedź na co najmniej 95% pytań i/lub rozwiązanie co najmniej w 95% zadanego zadania
MW2	ocena okresowych sprawdzianów pisemnych	Rozwiązanie co najmniej 60% zadań	Rozwiązanie co najmniej 70% zadań	Rozwiązanie co najmniej 80% zadań	Rozwiązanie co najmniej 90% zadań	Rozwiązanie co najmniej 95% zadań
MW3	ciągła obserwacja w trakcie semestru	Pracowitość, aktywność, umiejętności	Pracowitość, aktywność, umiejętności	Pracowitość, aktywność, umiejętności	Pracowitość, aktywność, umiejętności	Pracowitość, aktywność, umiejętności
MW4	zaliczenie z oceną	Średnia wszystkich ocen cząstkowych w przedziale 3.0-3.4	Średnia wszystkich ocen cząstkowych w przedziale 3.5-3.9	Średnia wszystkich ocen cząstkowych w przedziale 4.0-4.4	Średnia wszystkich ocen cząstkowych w przedziale 4.5-4.8	Średnia wszystkich ocen cząstkowych w przedziale 4.9-5.0

Efekty uczenia się				
Kategoria	Kod	Opis efektu	Kod metody weryfikacji	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
wiedza	W01	Zna wybrane zagadnienia kinematyki i mechaniki	MW1, MW2, MW3, MW4	K_W01, K_W02, K_W03
	W02	Zna podstawy termodynamiki i ciepła	MW1, MW2, MW3, MW4	K_W01, K_W02, K_W03
	W03	Zna podstawowe prawa elektryczności i magnetyzmu.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_W01, K_W02, K_W03
umiejętności	U01	Posługuje się rachunkiem wektorowym.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_U01, K_U03
	U02	Oblicza podstawowe wielkości mechaniczne.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_U01, K_U03
	U03	Oblicza podstawowe wielkości elektryczności i magnetyzmu.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_U01, K_U03
kompetencje Społeczne	K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	MW3	K_K01
	K02	Potrafi korzystać z literatury i samodzielnie zdobywać wiedzę	MW1, MW3	K_K08
	K03	Potrafi pracować indywidualnie jak i w zespole.	MW1, MW3	K_K03

Treści programowe	
Przypomnienie rachunku wektorowego. Podstawowe pojęcia mechaniki: prędkość, przyspieszenie, pęd, moment pędu, praca, moc, energia. Zasady dynamiki Newtona. Ruch po okręgu. Zasady termodynamiki. Entropia. Przemiany termodynamiczne. Ładunek elektryczny. Natężenie i potencjał pola elektrycznego. Pojemność układów kondensatorów, oporników. Pole magnetyczne wytwarzane przez przewodnik z prądem. Siła elektromotoryczna. Pole magnetyczne.	
Metody dydaktyczne	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Praktyczna nauka polegająca na rozwiązywaniu zadań na konwersatoriach. 2. Test (kolokwium) sprawdzające. 3. Prowadzenie dyskusji, pogadanek ze studentami. 	

Literatura	
podstawowa	uzupełniająca
<ol style="list-style-type: none"> 1. D.Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki, Tom 1, 2, 3, 4, PWN, 2015. 2. H. Marian Podstawy fizyki dla kandydatów na wyższe uczelnie i studentów, PWN, 2006. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fizyka dla wyższych uczelni, Openstax, Polska.

Karta przedmiotu

Nazwa przedmiotu:		Podstawy rachunku prawdopodobieństwa		Kod przedmiotu:
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot: Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki				
Nazwa kierunku:	Stopień: pierwszy	Tryb: stacjonarny	Profil kształcenia: ogólnoakademicki	
Optyka okularowa z elementami optometrii		Język wykładowy: język polski		
Status przedmiotu: obowiązkowy				
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć	Sposób realizacji zajęć	Liczba godzin
1	2	wykład ćwiczenia/ laboratorium konwersatorium praktyki seminarium	w sali wykładowej w sali konwersatoryjnej	30 30
		łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela		60
		samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału		40
		Łączna liczba godzin:		100
Koordynator przedmiotu: dr hab. Ganna Lytova, prof. UO		Prowadzący zajęcia: dr hab. Ganna Lytova, prof. UO, dr hab. Włodzimierz Godłowski, prof. UO, dr Mariusz Żaba		
Wymagania wstępne i formalne:				
Wymagane uprzednie zaliczenie przedmiotów: Analiza matematyczna 1				
Cele przedmiotu:				
Prezentacja rachunku prawdopodobieństwa jako teorii aksjomatycznej ze szczególnym naciskiem na wyrobienie podstawowych intuicji probabilistycznych.				

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia						
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Warunki uzyskania oceny:				
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i oceny podsumowującej)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
MW1	Ocena odpowiedzi ustnej podczas rozwiązywania zadań.	Umiejętność rozwiązywania co najmniej 50 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązywania co najmniej 60 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązywania co najmniej 70 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązywania co najmniej 80 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązywania co najmniej 90 % przedstawionych zadań.
MW2	Ocena pisemnych sprawdzianów i kartkówek.	Umiejętność rozwiązywania co najmniej 50 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązywania co najmniej 60% przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązywania co najmniej 70 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązywania co najmniej 80 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązywania co najmniej 90 % przedstawionych zadań.
MW3	Ocena kolokwium zaliczeniowego.	Uzyskanie ponad 50% punktów	Uzyskanie ponad 60% punktów	Uzyskanie ponad 70% punktów	Uzyskanie ponad 80% punktów.	Uzyskanie ponad 90% punktów, Istnieje możliwość zwolnienia z kolokwium (po warunkiem rozwiązania co najmniej 90% przedstawionych na ćwiczeniach zadań)
MW4	Ciągła ocena postawy, pracowitości i zaangażowania.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.

Efekty uczenia się				
Kategoria	Kod	Opis efektu	Kod metody weryfikacji	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
wiedza	W01	Zna pojęcie przestrzeni probabilistycznej i rozumie jej rolę w matematycznym opisie zjawisk losowych.	MW1, MW4	K_W04
	W02	Zna pojęcie zmiennej losowej i rozkładu. Zna pojęcie prawdopodobieństwa warunkowego.	MW1, MW4	K_W04
	W03	Zna podstawowe przykłady rozkładów dyskretnych i ciągłych. Zna pojęcie wartości oczekiwanej, wariancji i kowariancji.	MW1, MW4	K_W04
	W04	Zna Prawa wielkich liczb oraz Centralne twierdzenie graniczne.	MW1, MW4	K_W04
umiejętności	U01	Potrafi odczytać z dystrybuanty podstawowe własności rozkładu. Przy użyciu różnych technik wyznacza rozkłady zmiennych losowych, bada ich niezależność.	MW2, MW3, MW4	K_U03
	U02	Potrafi podać przykłady zjawisk losowych, które mogą być modelowane przy pomocy takich rozkładów. Potrafi obliczać parametry zadanych zmiennych losowych. Zna związek między niezależnością, a kowariancją.	MW2, MW3, MW4	K_U03
	U03	Potrafi formalizować zadane zdarzenia losowe przy użyciu przestrzeni probabilistycznych.	MW2, MW3, MW4	K_U03
	U04	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz wiedzy, Internetu oraz innych wiarygodnych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie	MW2, MW3, MW4	K_U17, K_U19
kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do pracy z zachowaniem uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób	MW1, MW4	K_K05, K_K06
	K02	Student jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz wyszukiwania informacji w literaturze oraz zasięgania opinii ekspertów	MW1, MW4	K_K07
	K03	Prawidłowa identyfikacja i rozstrzygnięcie dylematów związanych ze swoim zawodem.	MW1, MW4	K_K03

Treści programowe	
<p>Doświadczenie losowe i działania na zdarzeniach. Klasyfikacja i aksjomatyczna definicja prawdopodobieństwa. Własności prawdopodobieństwa. Prawdopodobieństwo geometryczne. Prawdopodobieństwo warunkowe, wzór na prawdopodobieństwo całkowite oraz wzór Bayesa. Zmienne losowe i ich rozkłady, dystrybuanta. Rozkłady dyskretne i ciągłe. Wartość oczekiwana i wariancja zmiennej losowej. Typowe schematy losowe i ich rozkłady: rozkład dwumianowy (schemat Bernoulliego), Poissona, geometryczny, jednostajny i wykładniczy, rozkład normalny. Wektor losowy. Rozkłady brzegowe i warunkowe. Niezależność zmiennych losowych. Korelacja i regresja liniowa. Centralne twierdzenie graniczne. Nierówności Czebyszewa, Markowa, Bernsteina. Prawa wielkich liczb.</p>	<p>Doświadczenie losowe i działania na zdarzeniach. Klasyfikacja i aksjomatyczna definicja prawdopodobieństwa. Własności prawdopodobieństwa. Prawdopodobieństwo warunkowe, wzór na prawdopodobieństwo całkowite oraz wzór Bayesa. Zmienne losowe i ich rozkłady, dystrybuanta. Rozkłady dyskretne i ciągłe. Wartość oczekiwana i wariancja zmiennej losowej. Typowe schematy losowe i ich rozkłady: rozkład dwumianowy (schemat Bernoulliego), Poissona, geometryczny, jednostajny i wykładniczy, rozkład normalny. Wektor losowy. Rozkłady brzegowe i warunkowe. Niezależność zmiennych losowych. Korelacja i regresja liniowa. Centralne twierdzenie graniczne. Nierówności Czebyszewa, Markowa, Bernsteina. Prawa wielkich liczb.</p>
Metody dydaktyczne	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykład klasyczny, wykład problemowy. 2. Praktyczna nauka zastosowania uzyskanej na wykładach wiedzy poprzez rozwiązywanie zadań. 3. Pisanie sprawdzianów, kartkówek, rozwiązywanie zadań domowych. 4. Prowadzenie dyskusji i pogadanek ze studentami. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykład klasyczny, wykład problemowy. 2. Praktyczna nauka zastosowania uzyskanej na wykładach wiedzy poprzez rozwiązywanie zadań. 3. Pisanie sprawdzianów, kartkówek, rozwiązywanie zadań domowych. 4. Prowadzenie dyskusji i pogadanek ze studentami.

Literatura	
<p>podstawowa</p>	<p>uzupełniająca</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. J. Jakubowski, R. Sztencel. Rachunek prawdopodobieństwa dla (prawie) każdego. Wydawnictwo SCRIPT, 2006. 2. W. Krywicki i inni. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach. Cz. 1 Rachunek prawdopodobieństwa. PWN, 2000 	<ol style="list-style-type: none"> 1. W. Feller, Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa, PWN, 2006 2. Ombach J. (2006) Wprowadzenie do metod probabilistycznych wspomagane komputerowo - MAPLE, Nowy Sącz, Wydawnictwo PWSZ 3. M. Majsnerowska. Elementarny wykład z rachunku prawdopodobieństwa z zadaniami, Skrypt Instytutu Matematycznego UW, 2002 4. A. Borowkow, Rachunek prawdopodobieństwa, PWN, Warszawa 1975.

Karta przedmiotu

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:				
Optyka falowa						
Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki						
Nazwa kierunku:		Stopień:	Tryb:			
Optyka okularowa z elementami optometrii		pierwszy	stacjonarny			
Status przedmiotu:		Język wykładowy:				
Obowiązkowy		język polski				
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć	Sposób realizacji zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
II	3	wykład	w sali wykładowej	30	E	ECTS
		ćwiczenia/ laboratorium	w laboratorium optycznym	15	ZO	
		konwersatorium	w sali konwersatoryjnej	15	ZO	
		warsztaty				
		praktyki				
		seminarium				
		łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela		60		2.5
		samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału		75		2.5
		Suma:		135		5
Koordynator przedmiotu:		Prowadzący zajęcia:				
dr hab. Wiesław Olchawa, prof. UO		dr hab. Wiesław Olchawa, prof. UO, dr hab. Ewa Pawelec, prof. UO, dr hab. Adam Baciawski, prof. UO, dr Ireneusz Książek, dr Agnieszka Bartecka, dr Barbara Pytel				
Wymagania wstępne i formalne:						
Wymagania wstępne: znajomość zagadnień z zakresu drgań i fal						
Wymagania formalne: zaliczenie przedmiotu optyka geometryczna, podstawy fizyki I, II.						
Cele przedmiotu:						
C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi prawami i pojęciami optyki falowej.						
C2. Kształtowanie umiejętności rozwiązywania zadań problemowych i rachunkowych dotyczących podstawowych praw i pojęć optyki falowej.						
C3. Kształtowanie umiejętności wykorzystania poznanych praw i pojęć do opisu zjawisk optycznych i wykonywania eksperymentów z zakresu optyki falowej.						
C4. Kształtowanie umiejętności zastosowania poznanych praw i pojęć w konstrukcji podstawowych układów optycznych.						

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia						
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Warunki uzyskania oceny:				
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i oceny podsumowującej)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
MW1	Egzamin pisemny	Uzyskanie co najmniej 60% punktów	Uzyskanie co najmniej 70% punktów	Uzyskanie co najmniej 80% punktów	Uzyskanie co najmniej 90% punktów	Uzyskanie co najmniej 95% punktów
MW2	Sprawdzian (zadania rachunkowe)	Uzyskanie co najmniej 60% punktów	Uzyskanie co najmniej 70% punktów	Uzyskanie co najmniej 80% punktów	Uzyskanie co najmniej 90% punktów	Uzyskanie co najmniej 95% punktów
MW3	Ocena sposobu rozwiązywania zadań podczas odpowiedzi ustnej	Samodzielne rozwiązanie co najmniej 60% zadań	Samodzielne rozwiązanie co najmniej 70% zadań	Samodzielne rozwiązanie co najmniej 80% zadań	Samodzielne rozwiązanie co najmniej 90% zadań	Samodzielne rozwiązanie co najmniej 95% zadań
MW4	Ocena pisemnego sprawozdania z ćwiczenia laboratoryjnego.	Przeprowadzenie prawidłowych obliczeń, poważne usterki wymagające gruntownej poprawy sprawozdania lub częściowo nieprawidłowe wnioski i/lub wstęp teoretyczny	Przeprowadzenie prawidłowych obliczeń wartości fizycznych i ich niepewności. Poważne usterki, wymagające poprawy lub zdawkowa dyskusja wyników	Przeprowadzenie prawidłowych obliczeń i dyskusja wyników, poprawne wykresy i tabele, usterki nie wymagające poprawy sprawozdania	Przeprowadzenie prawidłowych obliczeń i dyskusja wyników, poprawne wykresy i tabele. Drobnie usterki	Bezbłędne wykonanie sprawozdania zgodnie z instrukcją. Wnikliwa dyskusja wyników.
MW5	Ocena odpowiedzi ustnej podczas wykonywania ćwiczenia oraz sposobu wykonania eksperymentu.	Poprawna odpowiedź na co najmniej 50% pytań	Poprawna odpowiedź na co najmniej 60% pytań	Poprawna odpowiedź na co najmniej 70% pytań	Poprawna odpowiedź na co najmniej 80% pytań	Poprawna odpowiedź na co najmniej 90% pytań
MW6	Ocena podsumowująca – ocena na podstawie ocen cząstkowych (konwersatorium i laboratorium) – średnia ważona ocen cząstkowych: 60% zadania pisemne, 40% odpowiedzi ustne.	Średnia ocen uzyskanych w trakcie semestru w granicach 2.9-3.3	Średnia ocen uzyskanych w trakcie semestru w granicach 3.4-3.8	Średnia ocen uzyskanych w trakcie semestru w granicach 3.9-4.3	Średnia ocen uzyskanych w trakcie semestru w granicach 4.4-4.7	Średnia ocen uzyskanych w trakcie semestru w granicach 4.8-5.0
MW7	Ocena pracowitości i zaangażowania podczas zajęć.	Pozytywne wnioski z oceny	Pozytywne wnioski z oceny	Pozytywne wnioski z oceny	Pozytywne wnioski z oceny	Pozytywne wnioski z oceny

Efekty uczenia się				
Student:	Kod	Opis efektu	Kod metody weryfikacji	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
wiedza	W01	Poprawnie definiuje falę elektromagnetyczną. Przedstawia matematyczny opis fali elektromagnetycznej.	MW1, MW2, MW3, MW4, MW5, MW6	K_W01, K_W02, K_W04, K_W10,
	W02	Poprawnie wyjaśnia i interpretuje podstawowe prawa optyki falowej.	MW1, MW2, MW3, MW4, MW5, MW6	K_W02, K_W03, K_W10
	W03	Wyjaśnia zjawisko interferencji światła na przykładzie doświadczenia Younga, omawia zjawisko interferencji w cienkich warstwach oraz zasadę działania interferometrów.	MW1, MW2, MW3, MW4, MW5, MW6	K_W10, K_W16
	W04	Przedstawia i omawia warunki koherencji fal świetlnych.	MW1, MW2, MW3, MW4, MW5, MW6	K_W03, K_W10
	W05	Szczegółowo omawia zjawisko dyfrakcji światła.	MW1, MW2, MW3, MW4, MW5, MW6	K_W03, K_W10
	W06	Charakteryzuje typowe siatki dyfrakcyjne oraz podaje przykłady ich zastosowań.	MW1, MW2, MW3, MW4, MW5, MW6	K_W16
	W07	Definiuje prawo Bragga i wyjaśnia zjawisko dyfrakcji promieni X.	MW1, MW2, MW3, MW4,	K_W01, K_W10
	W08	Wyjaśnia zjawisko polaryzacji fal świetlnych. Rozróżnia polaryzację liniową, kołową i eliptyczną.	MW1, MW2, MW3, MW4, MW5, MW6	K_W03, KW10
	W09	Charakteryzuje sposoby polaryzacji fali świetlnej, opisuje zjawisko dwójnośności oraz omawia budowę polarymetrów.	MW1, MW2, MW3, MW4, MW5, MW6	K_W03, K_W10, K_W16
	W10	Omawia zasady holografii i jej zastosowania.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_W10, K_W16
umiejętności	U01	Umiejętnie wykorzystuje pojęcia z dziedziny optyki falowej przy tłumaczeniu obserwowanych zjawisk, omawianiu zasady działania urządzeń i układów optycznych oraz rozwiązywaniu zadań rachunkowych i problemowych.	MW1, MW2, MW3, MW4, MW5, MW6	K_U01, K_U24

U02	Stosuje się w praktyce do zasad bezpieczeństwa i higieny pracy wykonując eksperymenty w pracowni optycznej.	MW5, MW6	K_U11
U03	Planuje i przeprowadza eksperyment z zakresu optyki falowej, sprawnie posługując się przyrządami.	MW5, MW6	K_U02, K_U16, K_U24
U04	Stosując formalizm matematyczny potrafi opisać zjawiska optyki falowej.	MW1, MW2, MW3, MW4, MW6	K_U03, K_U24
U05	Ocenia wpływ zjawiska dyfrakcji na działanie podstawowych układów optycznych oraz ich zdolność rozdzielczą.	MW1, MW2, MW3, MW4, MW5, MW6	K_U04
U06	Rozwiązuje zadania rachunkowe i problemowe o tematyce związanej z optyką faliową i o różnym stopniu trudności.	MW1, MW2, MW3, MW6,	K_U03, K_U17
U07	Przygotowuje sprawozdania z wykonanych eksperymentów korzystając z programów do obliczeń symbolicznych i numerycznych oraz prezentacji wyników.	MW4, MW6	K_U15, K_U18
U08	Przygotowuje się do zajęć korzystając z różnych źródeł wiedzy. Potrafi poddać je krytycznej ocenie.	MW1, MW2, MW3, MW4, MW5, MW6, MW7	K_U19
U09	Analizuje uzyskane wyniki i wyciąga z nich wnioski.	MW1, MW2, MW3, MW4, MW5, MW6, MW7	K_U17
K01	Formułuje pytania służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozwiązania.	MW5, MW6, MW7	K_K02
K02	Dokonuje oceny własnych kompetencji i doskonalą umiejętności w trakcie realizowania zadań.	MW3, MW5, MW6, MW7	K_K01
K03	Jest dokładny i skrupulatny podczas rozwiązywania zadań i wykonywania ćwiczeń.	MW1, MW2, MW3, MW4, MW5, MW6, MW7	K_K05, K_K08
K04	Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	MW7	K_K01
K05	Wykazuje odpowiedzialność za powierzony sprzęt i własną pracę.	MW5, MW6, MW7	K_K05
kompetencje społeczne			

K06	<p>Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć optyki; potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały</p>	MW7	K_K09, K_K11
<p>Treści programowe</p> <p>Wykład i konwersatorium:</p> <p>Fala płaska, sferyczna i cylindryczna.</p> <p>Matematyczny opis fali elektromagnetycznej.</p> <p>Interferencja i doświadczenie Younga. Natężenie światła w doświadczeniu Younga.</p> <p>Czasowa i przestrzenna spójność (koherencja) fal świetlnych.</p> <p>Interferencja w cienkich warstwach. Kryterium Rayleigha.</p> <p>Interferencja fal z wielu źródeł.</p> <p>Dyfrakcja światła. Dyfrakcja na pojedynczej szczelinie. Dyfrakcja Fraunhofera. Strefy Fresnela.</p> <p>Natężenie światła w obrazie dyfrakcyjnym.</p> <p>Interferencja i dyfrakcja na dwóch szczelinach.</p> <p>Siatka dyfrakcyjna.</p> <p>Dyfrakcja promieni Roentgena. Prawo Bragga.</p> <p>Interferometry (Michelsona, Macha-Zehndera)</p> <p>Polaryzacja liniowa, kołowa i eliptyczna fal elektromagnetycznych.</p> <p>Polaryzacja przez odbicie.</p> <p>Polaryzatory. Dwojłomność.</p> <p>Holografia.</p> <p>Zdolność rozdzielać przyrządów optycznych. Aberracje.</p> <p>Laboratorium</p> <p>Badanie widm optycznych za pomocą spektrometru przyrządowego.</p> <p>Badanie dyfrakcji światła na pojedynczej szczelinie.</p> <p>Wyznaczenie długości fali świetlnej oraz stałej siatki za pomocą siatki dyfrakcyjnej.</p> <p>Sprawdzenie prawa Stefana-Boltzmana.</p> <p>Wyznaczenie kąta skręcenia płaszczyzny polaryzacji i stężenia roztworu cukru polarymetrem kołowym.</p> <p>metodą pierścieni Newtona.</p> <p>Sprawdzenie prawa Malusa.</p> <p>Sprawdzenie prawa Lamberta.</p> <p>Wyznaczenie stałej Plancka h.</p>			
<p style="text-align: center;">Metody dydaktyczne</p> <p>Wykład: wykład z prezentacją multimedialną i pokazem doświadczeń.</p> <p>Konwersatorium: rozwiązywanie zadań rachunkowych i problemowych.</p> <p>Ćwiczenia: pomiary wykonane samodzielnie przez studenta, zgodnie z zaleceniami zawartymi w instrukcji. Rozmowa ze studentem - dyskusja na temat sposobu wykonania ćwiczenia, możliwych niepewności pomiarowych i spodziewanych wyników. Sprawozdania z ćwiczeń</p>			

Literatura	
podstawowa	uzupełniająca
<ol style="list-style-type: none"> 1. D.Halliday, R.Resnick, J.Walker, Podstawy fizyki. Tom 4, PWN 2. J.Meyer-Arendt, Wstęp do optyki, PWN 3. Szczeniowski S., Fizyka doświadczalna cz.IV. Optyka, PWN 4. Siemion, A. Kołodziejczyk, M. Sypek, Laboratorium optyki falowej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 5. F. C. Crawford, Fale, PWN 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kane J. W., Sternheim M. M., Fizyka dla przyrodników, wyd. PWN, tom 3. 2. Ginter J., Fizyka Fal, PWN 3. . Wilk, P. Wilk, Optyka fizyczna, część I - dyfrakcja światła, Oficyna Wydawnicza PWR, Wrocław 1995 4. W.T. Cathey, Optyczne przetwarzanie informacji i holografia, PWN, Warszawa 1978

Karta przedmiotu

Nazwa przedmiotu:		I pracownia fizyczna /1, /2		Kod przedmiotu:	
Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki					
Nazwa kierunku:	Stopień:	Tryb:	Profil kształcenia:		
Optyka okularowa z elementami optometrii	pierwszy	stacjonarny	ogólnoakademicki		
Status przedmiotu:	Język wykładowy:				
obowiązkowy	język polski				
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć	Sposób realizacji zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia
I, II	2, 3	wykład			
		ćwiczenia/ laboratorium	w sali laboratoryjnej	45+45=90	ZO
		konwersatorium			
		praktyki seminarium			
		łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela		45+45=90	2+2 = 4
		samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału		75+75=150	3+3 = 6
			Suma:	240	10
Koordynator przedmiotu:		Prowadzący zajęcia:			
dr Agnieszka Bartecka		dr Agnieszka Bartecka; dr Katarzyna Książek; dr Ireneusz Książek; dr Grzegorz Engel, dr Barbara Pytel, dr inż. Agata Wójcik			
Wymagania wstępne i formalne:					
Wymagania formalne:					
w sem. 2: Zaliczenie przedmiotu „Statystyczne metody opracowania pomiarów”;					
w sem. 3: Zaliczenie przedmiotu „I pracownia fizyczna /1”					
Wymagania wstępne: znajomość podstawowych zagadnień fizyki; znajomość elementarnych praw matematyki; umiejętności z zakresu technologii informacyjnych, umiejętność czytania ze zrozumieniem.					
Cele przedmiotu:					
1. Zapoznanie studentów z podstawowymi technikami pomiarowymi i metodami analizy wyników.					
2. Kształtowanie umiejętności wnioskowania i opracowania wyników eksperymentu.					
3. Rozwijanie umiejętności samodzielnej pracy przy wykorzystaniu różnych źródeł informacji.					

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia

Metody weryfikacji efektów uczenia się		Warunki uzyskania oceny:				
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i oceny podsumowującej)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
MW1	Ocena sposobu przeprowadzenia ćwiczenia laboratoryjnego.	Poprawne wykonanie ćwiczeń przy pomocy mocy prowadzącego.	Poprawne i samodzielne wykonanie 60% ćwiczeń i skorystanie z pomocy przy pozostałych ćwiczeniach.	Poprawne i samodzielne wykonanie 70% ćwiczeń i skorystanie z pomocy przy pozostałych ćwiczeniach.	Poprawne i samodzielne wykonanie 80% ćwiczeń i skorystanie z pomocy przy pozostałych ćwiczeniach.	Poprawne i samodzielne wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych.
MW2	Ocena pisemnego sprawozdania z ćwiczenia laboratoryjnego.	Przeprowadzenie prawidłowych obliczeń, poważne usterki wymagające gruntownej poprawy sprawozdania lub częściowo nieprawidłowe wnioski i/lub wstęp teoretyczny	Przeprowadzenie prawidłowych obliczeń wartości fizycznych i ich niepewności. Poważne usterki, wymagające poprawy lub zdawkowa dyskusja wyników	Przeprowadzenie prawidłowych obliczeń i prawidłowa dyskusja wyników, poprawne wykresy i tabele, usterki nie wymagające poprawy sprawozdania	Przeprowadzenie prawidłowych obliczeń i prawidłowa dyskusja wyników, bezbłędne wykresy i tabele. Drobne usterki	Bezbłędne wykonanie sprawozdania zgodnie z instrukcją. Wnikliwa dyskusja wyników.
MW3	Ocena odpowiedzi ustnej podczas wykonywania ćwiczenia.	Poprawna odpowiedź na co najmniej 50% pytań	Poprawna odpowiedź na co najmniej 60% pytań	Poprawna odpowiedź na co najmniej 70% pytań	Poprawna odpowiedź na co najmniej 80% pytań	Poprawna odpowiedź na co najmniej 90% pytań
MW4	Ocena podsumowująca – ocena na podstawie ocen cząstkowych	Średnia ocen uzyskanych w trakcie semestru w granicach 2.9-3.3	Średnia ocen uzyskanych w trakcie semestru w granicach 3.4-3.8	Średnia ocen uzyskanych w trakcie semestru w granicach 3.9-4.3	Średnia ocen uzyskanych w trakcie semestru w granicach 4.4-4.7	Średnia ocen uzyskanych w trakcie semestru w granicach 4.8-5.0
MW5	Ciągła ocena postawy, pracowitości i zaangażowania.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.

Efekty uczenia się				
Kategoria	Kod	Opis efektu	Kod metody weryfikacji	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
wiedza	W01	Poprawnie formuluje podstawowe prawa fizyki.	MW2, MW3, MW4	K_ W01, K_ W02
	W02	Poprawnie wyjaśnia i interpretuje podstawowe prawa fizyki.	MW2, MW3, MW4	K_ W01, K_ W03
	W03	Wymienia przykłady ilustrujące wybrane pojęcia fizyczne	MW2, MW3, MW4	K_ W01, K_ W03
	W04	Omawia budowę podstawowych urządzeń i mierników stosowanych na zajęciach oraz wyjaśnia zasadę ich działania.	MW2, MW3, MW4	K_ W03
	W05	Rozpoznaje i charakteryzuje różne metody pracy doświadczalnej.	MW2, MW3, MW4	K_ W07
	W06	Ilustruje uzyskane wyniki stosując odpowiednie programy użytkowe i metody prezentacji wyników.	MW2, MW4	K_ W07, K_ W08
	W07	Opisuje metody opracowania wyników pomiarowych i ich niepewności.	MW2, MW3, MW4	K_ W07
	W08	Wymienia podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy stosowane w I Pracowni Fizycznej	MW1, MW3, MW4	K_ W14
	W09	Wymienia zasady ochrony własności intelektualnej	MW3, MW4	K_ W13
umiejętności	U01	Czyta ze zrozumieniem instrukcje i stosuje się do zawartych w nich poleceń.	MW1, MW2, MW4	K_ U19
	U02	Stosuje różne techniki pomiarowe i sprawnie posługuje się miernikami.	MW1, MW2, MW4	K_ U02

	U03	Formułuje hipotezy odnośnie przebiegu procesów, weryfikuje je i dąży do sprecyzowania poprawnego ich opisu, w oparciu o prawa fizyki klasycznej.	MW2, MW3, MW4	K_U01
	U04	Analizuje obserwowane procesy fizyczne i ustala związki przyczynowo-skutkowe pomiędzy nimi.	MW2, MW3, MW4	K_U01, K_U02, K_U17
	U05	Umiejętnie wykorzystuje pojęcia fizyczne przy tłumaczeniu obserwowanych zjawisk fizycznych.	MW2, MW3, MW4	K_U01
	U06	Posługuje się aparatem matematycznym do opisu przebiegu i wyników obserwowanych zjawisk.	MW2, MW3, MW4	K_U03
	U07	Opracowuje i analizuje wyniki eksperymentów, dobierając odpowiednie metody analizy danych pomiarowych oraz ich niepewności.	MW2, MW4	K_U04, K_U16
	U08	Umiejętnie dobiera różnorodne sposoby prezentacji wyników.	MW2, MW4	K_U15, K_U18
	U09	Dokonuje syntezy danych pochodzących z różnych źródeł, które poddaje krytycznej ocenie.	MW2, MW3, MW4	K_U19
	U10	Przygotowuje sprawozdania zgodnie z zasadami pisania prac naukowych.	MW2, MW4	K_U15, K_U21
	U11	Stosuje się w praktyce do zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.	MW1, MW5, MW4	K_U11
	U12	Pracuje indywidualnie i w małym zespole, kontrolując tempo pracy i dostosowując je do czasu przeznaczzonego na wykonanie zadania.	MW1, MW2, MW3, MW4, MW5	K_U14
kompetencje społeczne	K01	Jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt i własną pracę.	MW1, , MW4, MW5	K_K05
	K02	Szanuje pracę innych.	MW1, MW4, MW5	K_K06
	K03	Jest dokładny i skrupulatny podczas wykonywania doświadczeń.	MW1, MW4, MW5	K_K04
	K04	Jest samodzielny i zorganizowany.	MW1, MW2, MW4, MW5	K_K03, K_K07
	K05	Sumiennie przygotowuje się do zajęć i na bieżąco przygotowuje sprawozdania z ćwiczeń.	MW1, MW2, MW4, MW5	K_K02, K_K05

Treści programowe

W semestrze 2 studenci realizują ćwiczenia z mechaniki i ciepła

Do wyboru mają 11 ćwiczeń z listy poniżej:

1. Wyznaczenie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła rewersyjnego i wahadła prostego.
2. Pomiar gęstości substancji za pomocą piknometru.
3. Pomiar gęstości cieczy za pomocą wagi Mohra oraz gęstości ciał stałych za pomocą ważenia i mierzenia.
4. Wyznaczenie modułu Younga metodą zginania pręta
5. Wyznaczenie modułu sztywności metodą dynamiczną.
6. Sprawdzanie zasady zachowania energii.
7. Wykorzystanie zasad zachowania pędu i energii do wyznaczenia czasu trwania zderzeń i parametrów deformacji kul.
8. Wyznaczenie momentu bezwładności i sprawdzanie prawa Steinera.
9. Wyznaczenie ciepła właściwego ciał stałych.
10. Wyznaczenie współczynnika lepkości metodą Stokesa.
11. Wyznaczenie współczynnika napięcia powierzchniowego cieczy.
12. Wyznaczenie ciepła parowania wody i ciepła topnienia lodu.
13. Wyznaczenie współczynnika rozszerzalności liniowej ciał stałych.
14. Badanie procesu krzepnięcia metali i stopów.
15. Wyznaczenie stosunku cp/cv.
16. Wyznaczenie sprawności kolektora słonecznego.

W semestrze 3. Studenci realizują ćwiczenia z elektryczności

Do wyboru mają 11 ćwiczeń z listy poniżej:

1. Badanie diody półprzewodnikowej
2. Badanie transformatora
3. Cechowanie termopary i termistora.
4. Badanie efektu prostowania prądu przemiennego za pomocą oscyloskopu
5. Badanie rezonansu prądu przemiennego w szeregowym układzie RLC
6. Charakterystyka neonówki i drgania relaksacyjne.
7. Cechowanie i rozszerzenie skali amperomierza i woltomierza.
8. Badanie własności układu RC przy przejściu sygnału sinusoidalnego.
9. Wyznaczenie współczynnika temperaturowego oporu.
10. Wyznaczenie przesunięcia fazowego między napięciem i natężeniem prądu przemiennego za pomocą oscyloskopu.
11. Wyznaczenie stałej Halla.
12. Wyznaczenie współczynnika samoindukcji zwojnicy oraz pojemności kondensatora w obwodach prądu przemiennego.
13. Ładowanie i rozładowanie kondensatora.
14. Sprawdzenie prawa Ohma. Łączenie oporów.
15. Pomiar parametrów elektrycznych skóry

Metody dydaktyczne

1. Samodzielna praca studenta, polegająca na przeprowadzaniu pomiarów zgodnie z instrukcją.
2. Pisanie sprawozdań z wykonanych pomiarów, z wykorzystaniem technologii informacyjnych i programów użytkowych do analizy i prezentacji wyników (np. MS Excel, Origin, Mathematica)
3. Prowadzenie dyskusji i pogadank ze studentami.

Literatura

podstawowa

1. R. Resnick, D. Halliday, Fizyka
2. H. Szydłowski, Pracownia fizyczna
3. T. Dryński, Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki
4. Ewaluacja danych pomiarowych. Przewodnik wyrażania niepewności pomiaru, JCGM 100:2008

uzupełniająca

1. Sz. Szczeniowski, Fizyka doświadczalna, t. 1-5
2. H. P. Feynman, R. B. Leighton, M. Serds, Feynmana wykłady z fizyki.
3. L. Megiera, Analiza wyników pomiarów fizycznych wspomaganą algebrą komputerową.
4. R. Poprawski, W. Salejda, Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki, cz. 1, Zasady opracowania wyników pomiarów

Karta przedmiotu

Nazwa przedmiotu:		Podstawy fizyki I, II i III		Kod przedmiotu:	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot: Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki					
Nazwa kierunku:	Stopień:	Tryb:	Profil kształcenia:		
Optyka okularowa z elementami optometrii	pierwszy	stacjonarny	ogólnokademicki		
Status przedmiotu: obowiązkowy					
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć	Sposób realizacji zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia
I, II	1,2,3	wykład	w sali wykładowej	30+30+30=90	E
		ćwiczenia/laboratorium			
		konwersatorium	w sali konwersatoryjnej	30+30+30=90	ZO
		praktyki			
		seminarium			
		łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela		180	2,5+2,5+2,5 = 7,5
		samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału		210	2,5+2,5+2,5 = 7,5
				Suma:	15
Koordynator przedmiotu: dr hab. Adam Baławski, prof. UO					
Prowadzący zajęcia: dr hab. Adam Baławski, prof. UO; dr hab. Ewa Pawelec, prof. UO; dr Agnieszka Bartecka; dr Grzegorz Engel, dr Helena Kiriczenko					
Wymagania wstępne i formalne: Wymagania wstępne: znajomość podstawowych zagadnień fizyki; znajomość elementarnych praw matematyki; umiejętność czytania ze zrozumieniem.					
Cele przedmiotu: <ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie studentów z podstawowymi prawami fizyki klasycznej i wybranymi prawami fizyki współczesnej. 2. Kształtowanie umiejętności analizy i interpretacji zjawisk fizycznych w oparciu o prawa fizyki. 3. Kształtowanie umiejętności rozwiązywania zadań problemowych i rachunkowych dotyczących podstawowych zjawisk fizycznych. 					

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia						
Warunki uzyskania oceny:						
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i oceny podsumowującej)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
MW1	Egzamin pisemny.	Uzyskanie co najmniej połowy dostępnych punktów.	Uzyskanie co najmniej 60% dostępnych punktów.	Uzyskanie co najmniej 70% dostępnych punktów.	Uzyskanie co najmniej 80% dostępnych punktów.	Uzyskanie co najmniej 90% dostępnych punktów.
MW2	Ocena sposobu rozwiązywania zadań podczas odpowiedzi ustnej	Poprawne rozwiązanie zadania rachunkowego lub problemowego o standardowym stopniu trudności z pomocą prowadzącego zajęcia.	Poprawne rozwiązanie zadania rachunkowego lub problemowego o standardowym stopniu trudności z niewielką pomocą prowadzącego zajęcia.	Poprawne rozwiązanie zadania rachunkowego lub problemowego o standardowym stopniu trudności lub rozwiązanie zadania o podwyższonym stopniu trudności z pomocą prowadzącego.	Poprawne rozwiązanie zadania rachunkowego lub problemowego o podwyższonym stopniu trudności z niewielką pomocą prowadzącego	Poprawne rozwiązanie zadania rachunkowego lub problemowego o podwyższonym stopniu trudności
MW3	Ocena sposobu rozwiązywania zadań podczas kolokwium.	Uzyskanie co najmniej połowy możliwych punktów.	Uzyskanie co najmniej 60% możliwych punktów.	Uzyskanie co najmniej 70% możliwych punktów.	Uzyskanie co najmniej 80% możliwych punktów.	Uzyskanie co najmniej 90% możliwych punktów.
MW4	Końcowa ocena z konwersatorium	Uzyskanie z wszystkich sprawdzianów oceny co najmniej dostatecznej.	Średnia ocen ze wszystkich sprawdzianów: 3,4 -3,8	Średnia ocen ze wszystkich sprawdzianów: 3,9 -4,3	Średnia ocen ze wszystkich sprawdzianów: 4,4 -4,7	Średnia ocen ze wszystkich sprawdzianów: 4,8-5,0

Efekty uczenia się			
Kategoria	Kod	Opis efektu	Kod metody weryfikacji
wiedza	W01	Poprawnie formuluje podstawowe prawa fizyki.	MW1, MW2, MW3, MW4
	W02	Poprawnie wyjaśnia i interpretuje podstawowe prawa fizyki.	MW1, MW2, MW3, MW4
	W03	Wymienia przykłady ilustrujące wybrane pojęcia fizyczne.	MW1, MW2, MW3, MW4
	W04	Podaje matematyczny opis prawidłowości, zjawisk i procesów fizycznych.	MW1, MW2, MW3, MW4
	W05	Opisuje znaczenie fizyki dla postępu nauk ścisłych i przyrodniczych, poznania świata oraz rozwoju ludzkości.	MW1, MW2, MW3, MW4
	W06	Wymienia przykłady najnowszych osiągnięć w dziedzinie fizyki i ma świadomość ich znaczenia dla współczesnej cywilizacji	MW1, MW2, MW3, MW4
umiejętności	U01	Rozwiązuje zadania rachunkowe i problemowe o różnym stopniu trudności.	MW2, MW3, MW4
	U02	Analizuje wyniki obliczeń.	MW2, MW3, MW4
	U03	Analizuje i wyjaśnia zjawiska fizyczne zachodzące w przyrodzie.	MW1, MW2, MW3, MW4
	U04	Wyjaśnia sposób działania urządzeń technicznych.	MW1, MW2, MW3, MW4
	U05	W sposób precyzyjny i spójny wypowiada się w mowie i piśmie na tematy dotyczące wybranych zagadnień fizycznych.	MW1, MW2, MW3, MW4
kompetencje społeczne	K01	Formuluje pytania służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozwiązania.	MW2
	K02	Dokonuje oceny własnych kompetencji i doskonalą umiejętności w trakcie realizowania zadań.	MW2
	K03	Jest dokładny i skrupulatny podczas rozwiązywania zadań.	MW2, MW3, MW4
	K04	Podczas sprawdzianów i egzaminów pracuje samodzielnie.	MW1, MW3
			Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
			K_W01, K_W02
			K_W01, K_W02, K_W03
			K_W03
			K_W04
			K_W01, K_W03
			K_W03
			K_U01, K_U17
			K_U04, K_U02
			K_U21
			K_K02
			K_K05
			K_K05, K_K04
			K_K06

Treści programowe

Problematyka wykładu:

Podstawowe wielkości opisujące ruch postępowy i zależności między nimi. Dynamika punktu materialnego. Prawa ruchu Newtona. Pole grawitacyjne. Podstawy statyki. Moment siły. Równowaga bryły sztywnej. Praca. Energia kinetyczna. Siły zachowawcze. Energia potencjalna. Kinematyka ruchu obrotowego. Dynamika ruchu obrotowego bryły sztywnej. Zasady zachowania: energii, pędu i momentu pędu. Sprężystość, prawo Hooke'a. Ruch drgający i jego opis matematyczny. Drgania mechaniczne: drgania harmoniczne, drgania tłumione, rezonans. Ruch falowy. Zasada Huyghensa, interferencja fal, fale stojące. Efekt Dopplera. Fale dźwiękowe, infradźwięki i ultradźwięki. Gazy idealne. Pierwsza zasada termodynamiki. Zasada ekwipartycji energii. Rozkład prędkości cząsteczek. Średnia droga swobodna i zjawiska transportu masy, pędu i energii w gazach. Druga zasada termodynamiki. Procesy odwracalne i nieodwracalne. Entropia. Gazy rzeczywiste. Równanie Van der Waalsa. Dynamika płynów. Prawo ciągłości strugi. Zjawisko dyfuzji i lepkości cieczy. Napięcie powierzchniowe cieczy. Zjawiska kapilarne. Rozszerzalność cieplna i ciepło właściwe. Przemiany fazowe. Elektrostatyka: ładunki elektryczne, przewodniki i izolatory, prawo Coulomba, pole elektryczne. Praca w polu elektrycznym, potencjał, natężenie pola i gęstość ładunku. Pojemność elektryczna. Energia pola elektrycznego. Dielektryki: stała dielektryczna, kondensator z dielektrykiem. Prąd stały: prawo Ohma, opór przewodników, gęstość prądu, prawo Joule'a-Lenza. Prawa Kirchhoffa. Pole magnetyczne: własności pola magnetycznego, pole magnetyczne przewodników z prądem. Własności magnetyczne materii. Oddziaływanie pola magnetycznego na cząstki naładowane. Efekt Halla. Indukcja elektromagnetyczna: siła elektromotoryczna indukcji, samoindukcja i indukcja wzajemna. Energia pola magnetycznego. Prądy wirowe. Prąd zmienny. Moc prądu zmiennego. Prądnice i silniki elektryczne. Transformatory. Drgania i fale elektromagnetyczne. Optyka geometryczna. Interferencja i dyfrakcja światła. Polaryzacja światła. Pochłanianie światła. Teoria względności. Kwantowa teoria promieniowania: widmo promieniowania ciała doskonale czarnego. Korpuskularne własności promieniowania. Zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne.

Problematyka konwersatorium:

Taka, jak wykładu.

Metody dydaktyczne

1. Wykład: wykład z prezentacją multimedialną i pokazem doświadczeń.
2. Konwersatorium: rozwiązywanie zadań rachunkowych i problemowych, praca w grupach, giełda pomysłów.

Literatura

podstawowa

uzupełniająca

1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki.
2. I. W. Sawieliew, Wykłady z fizyki.
3. P. G. Hewitt, Fizyka wokół nas.
4. R. Resnick, D. Halliday, Fizyka.

1. Sz. Szezeniowski, Fizyka doświadczalna.
2. H. P. Feynman, R. B. Leighton, M. Serds, Feynmana wykłady z fizyki.
3. J.W. Kane, M.M. Sternheim, Fizyka dla przyrodników.

Karta przedmiotu

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:		
Wprowadzenie do badań naukowych				
Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki				
Nazwa kierunku:	Stopień: pierwszy	Tryb: stacjonarny	Profil kształcenia: ogólnoakademicki	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot:				
Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki				
Status przedmiotu:				
Język wykładowy: język polski				
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć	Sposób realizacji zajęć	
II	4	wykład	Liczba godzin	Forma zaliczenia
		ćwiczenia/laboratorium		
		konwersatorium		
		praktyki		
		seminarium		
		łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela	45	ZO
		samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału	45	2
		Suma:	90	4
Koordynator przedmiotu:		Prowadzący zajęcia:		
dr hab. Ewa Pawelec, prof. UO		dr hab. Ewa Pawelec, prof. UO; dr hab. Dariusz Man, prof. UO, dr hab. Wiesław Olchawa, prof. UO, dr hab., dr Helena Kiriczenko		
Wymagania wstępne i formalne:				
Podstawy obsługi komputera i programów do tworzenia prezentacji multimedialnych, umiejętność czytania ze zrozumieniem.				
Cele przedmiotu:				
Ugruntowanie w studentach podejścia naukowego do własnych badań oraz krytycznej oceny własnych i cudzych wyników badań naukowych.				

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia						
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Warunki uzyskania oceny:				
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i oceny podsumowującej)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
MW1	Działalność studenta podczas laboratoriów	Dostatecznie poprawne wykonywanie zadań podczas zajęć	Dostatecznie poprawne i z zaangażowaniem wykonywanie zadań podczas zajęć	Poprawne i z zaangażowaniem wykonywanie zadań podczas zajęć	Bezbledne i z zaangażowaniem wykonywanie zadań podczas zajęć	Bezbledne, kreatywne i z zaangażowaniem wykonywanie zadań podczas zajęć
MW2	Ocena pracy do wykonania – prezentacja multimedialna	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 60% z wytycznymi	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 70% z wytycznymi	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 80% z wytycznymi	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 90% z wytycznymi	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 95% z wytycznymi
MW3	Ocena pracy do wykonania – poster	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 60% z wytycznymi	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 70% z wytycznymi	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 80% z wytycznymi	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 90% z wytycznymi	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 95% z wytycznymi
MW4	Ocena pracy do wykonania – artykuł	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 60% z wytycznymi	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 70% z wytycznymi	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 80% z wytycznymi	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 90% z wytycznymi	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 95% z wytycznymi
MW5	Ocena końcowa	Uzyskanie z wszystkich prac oceny co najmniej dostatecznej.	Średnia ocen za wszystkie prace: 3,4 -3,8	Średnia ocen za wszystkie prace: 3,9 -4,3	Średnia ocen za wszystkie prace: 4,4 -4,7	Średnia ocen za wszystkie prace: 4,8-5,0

Efekty uczenia się				
Kategoria	Kod	Opis efektu	Kod metody weryfikacji	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
wiedza	W01	Podaje zasady prowadzenia badań naukowych i ich analizy.	MW1	K_W02, K_W13, K_W19,
	W02	Określa zasady poprawnej prezentacji własnych i cudzych wyników badań naukowych.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_W07, K_W08, K_W13
	W03	Podaje prawo własności intelektualnej i jego zastosowania do pracy naukowej.	MW1	K_W13
	W04	Prezentuje różnicę między poprawnym cytatem i plagiatem.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_W13
	W05	Omawia zasady bibliometrii naukowej.	MW1	K_W13
umiejętności	U01	Sporządza poprawny raport bibliometrii naukowej dla określonego naukowca.	MW1	K_U18, K_U19,
	U02	Dokonuje krytycznej oceny doniesień prasowych i publikacji naukowych.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_U19
	U03	Przeprowadza poprawną analizę danych naukowych.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_U17, K_U19
	U04	Prezentuje własne i cudze wyniki naukowe używając podstawowych metod: prezentacji multimedialnej, posteru i artykułu.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_U18, K_U21
	U05	Przeprowadza skan literatury na zadany temat.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_U19
kompetencje społeczne	K01	Zachowuje krytycyzm w ocenie informacji, tych docierających z literatury i tych poznanych podczas własnych badań.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_K02
	K02	Docenia wagę i konieczność prezentowania wyników badań i ich upowszechniania.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_K09, K_K11
	K03	Pracuje samodzielnie i zespołowo, wykorzystuje dyskusje w grupie do ulepszenia własnych wyników	MW1, MW2, MW3, MW4	K_K02, K_K03, K_K07
	K04	Rozumie znaczenie uczciwości intelektualnej w pracy naukowej.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_K06

Treści programowe

Wprowadzenie do badań naukowych jest aktywną formą działań prowadzoną ze studentami różnych specjalności przyrodniczych i ścisłych. Głównym zadaniem jest nauczanie studentów czytania i analizy prac naukowych, szukania źródeł w przypadku doniesień medialnych na tematy naukowe oraz przygotowywania i prezentacji wyników własnych i cudzych badań naukowych. Formy prezentowania wyników to przygotowanie prezentacji multimedialnej, postera i tekstu naukowego. Studenci zapoznają się ze składnikami publikacji naukowej, metodami jej pisania oraz oceny. Zapoznają się z problemami prawa autorskiego w dziedzinie prac naukowych, definicją plagiatu i zasadami wykorzystywania cytatów oraz literatury w pracach (także licencyjnej i magisterskiej). Analizują jakość i wpływ prezentacji naukowych, uczą się korzystania z literatury i przeprowadzenia skanu literaturowego. Zapoznają się także z metodami prowadzenia i planowania eksperymentów, problemami pracy zdalnej i pracy w dużych grupach naukowych. Poznają także podstawy oceny jakości badań statystycznych i np. epidemiologicznych.

Metody dydaktyczne

Praca na komputerze pod kierunkiem prowadzącego, analiza tekstów (doniesienia prasowe, artykuły popularnonaukowe, naukowe, Wikipedia), dyskusja nad wynikami pracy. Referaty i prezentacje, przeprowadzane przez prowadzącego i przez studentów.

Literatura

podstawowa

uzupełniająca

Czasopisma popularnonaukowe i naukowe.

Karta przedmiotu

Nazwa przedmiotu:		Analiza matematyczna I, II		Kod przedmiotu: 3.2-ANM (1,2)	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot: Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki					
Nazwa kierunku:	Stopień: pierwszy	Tryb: stacjonarny	Profil kształcenia: ogólnoakademicki		
Optyka okularowa z elementami optometrii		Język wykładowy: język polski			
Status przedmiotu: obowiązkowy					
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć	Sposób realizacji zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia
1	1,2	wykład	w sali wykładowej	2x30=60	E
		ćwiczenia/ laboratorium			
		konwersatorium	w sali konwersatoryjnej	2x30=60	ZO
		praktyki			
		seminarium			
		łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela		120	5
		samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału		130	5
		Łączna liczba godzin:		250	10
Koordynator przedmiotu: dr Piotr Knosalla		Prowadzący zajęcia: dr Piotr Knosalla, dr Mariusz Żaba			
Wymagania wstępne i formalne:					
A. Wymagania formalne: w sem. 2: Zaliczenie przedmiotu „Analiza matematyczna I”;					
B. Wymagania wstępne: znajomość podstawowych zagadnień matematyki; umiejętność czytania ze zrozumieniem.					
Cele przedmiotu:					
1. Zapoznanie studentów z podstawami rachunku różniczkowego i całkowego.					
2. Rozwijanie umiejętności stosowania metod analitycznych i praktycznego ich wykorzystania					

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia						
Warunki uzyskania oceny:						
Metody weryfikacji efektów uczenia się						
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i ocen podsumowującej)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
MW1	Ocena odpowiedzi ustnej podczas rozwiązywania zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 50 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 60 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 70 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 80 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 90 % przedstawionych zadań.
MW2	Ocena pisemnych sprawdzianów i kartkówek.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 50 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 60 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 70 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 80 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 90 % przedstawionych zadań.
MW3	Ocena kolokwium zaliczeniowego.	Uzyskanie ponad 50% punktów	Uzyskanie ponad 60% punktów	Uzyskanie ponad 70% punktów	Uzyskanie ponad 80% punktów.	Uzyskanie ponad 90% punktów, Istnieje możliwość zwolnienia z kolokwium (po warunkiem rozwiązania co najmniej 90% przedstawionych na ćwiczeniach zadań)
MW4	Ciągła ocena postawy, pracowitości i zaangażowania.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.

Efekty uczenia się				
Kategoria	Kod	Opis efektu	Kod metody weryfikacji	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
wiedza	W01	Definiuje podstawowe pojęcia analizy matematycznej, m.in. kresy zbiorów, granice ciągów i funkcji, pochodne funkcji, całki Riemanna	MW1, MW2, MW3, MW4	K_W04
	W02	Wyznacza i formułuje podstawowe twierdzenia analizy matematycznej, ilustruje je przykładami i przestawia ich uzasadnienia	MW1, MW2, MW4	K_W04
	W03	Identyfikuje podstawowe funkcje elementarne i ich własności.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_W04
	W04	Rozróżnia pakiety komputerowe wspomagające wykonywanie obliczeń.	MW3	K_W04
umiejętności	U01	Potrafi obalić błędne hipotezy lub nieuprawnione rozumowania.	MW1, MW3	K_U02
	U02	Rysuje wykresy i omawia własności funkcji elementarnych.	MW1, MW2	K_U03
	U03	Analizuje własności zbieżności ciągu, szeregu (liczbowego i funkcyjnego) i funkcji, monotoniczność i wypukłość/wklęsłość funkcji, różniczkowalność funkcji i odwzorowań, całkowalność funkcji.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_U03
	U04	Stosuje przedstawione pojęcia i twierdzenia rachunku różniczkowego i całkowego do znajdowania najmniejszych i największych wartości funkcji, pól figur i objętości brył, długości krzywych oraz przybliżonych wartości pierwiastków równań.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_U03
kompetencje Społeczne	U05	Wyznacza pochodne funkcji i odwzorowań, całki nieoznaczone i oznaczone oraz rozwiązywania podstawowych równań różniczkowych zwyczajnych.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_U03
	K01	Student zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.	MW1, MW4	K_K01
	K02	Potrafi pracować samodzielnie lub w zespole podczas rozwiązywania problemów matematycznych.	MW1, MW4	K_K03
	K03	Student wykształcił postawy etyczne, zwłaszcza postawę uczciwości intelektualnej.	MW1, MW4	K_K06
	K04	Student potrafi formułować opinie na temat problemów z analizy matematycznej na poziomie elementarnym i je uzasadniać.	MW1, MW4	K_K11

Treści programowe	
<p>Analiza matematyczna I Zasada indukcji zupełnej. Zbiory i funkcje liczbowe. Ciągi liczbowe. Granica ciągu, granice i ciągłość funkcji jednej zmiennej. Definicja pochodnej funkcji. Rozwijanie funkcji w szereg Taylora. Badanie przebiegu zmienności funkcji. Przestrzenie metryczne. Funkcje wielu zmiennych, granice i ciągłość funkcji, własności funkcji ciągłych, pochodne cząstkowe, gradient funkcji, ekstrema lokalne, ekstrema warunkowe, metoda mnożników Lagrange'a, funkcje uwikłane. Całka nieoznaczona. Całkowanie funkcji wymiernych, trygonometrycznych i innych.</p> <p>Analiza matematyczna II Całka oznaczona Riemanna, całki niewłaściwe, wartość główna całki, całki wielokrotne, jakobian, zastosowania w geometrii i fizyce. Całki krzywoliniowe i powierzchniowe. Pole wektorowe zachowawcze, twierdzenia Greena, Stokesa, Gaussa-Ostrogradskiego. Szeregi liczbowe, kryteria zbieżności. Ciągi i szeregi funkcyjne, zbieżność punktowa i jednostajna, różniczkowanie i całkowanie szeregów. Rozwijanie funkcji w szereg Fouriera. Podstawowe typy równań różniczkowych zwyczajnych i metody ich rozwiązywania wraz z przykładami z fizyki</p>	<p>uzupełniająca</p>
Metody dydaktyczne	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ćwiczenia audytoryjne: rozwiązywanie zadań. 2. Klasyczna metoda problemowa. 3. Pogadanka. 4. Wykład z prezentacją multimedialną. 	<p>uzupełniająca</p>
Literatura	
<p>podstawowa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L. Górniewicz i R. Ingarden, Analiza matematyczna dla fizyków, t. I i II, Wydawnictwo UMK, Toruń 1996. 2. G. M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, t. I–III, PWN, Warszawa, (wiele wydań). 3. A. Birkholc, Analiza matematyczna dla nauczycieli, PWN, Warszawa 1980. 4. W. Rudin, Podstawy analizy matematycznej, PWN, Warszawa 1996. 5. A. Fabijańczyk, Mathematica w zadaniach analizy matematycznej funkcji jednej zmiennej, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, 2012. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. W. Krywicki i L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, t. I i II, PWN, Warszawa (wiele wydań). 2. M. Gewert i Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1 oraz Analiza matematyczna 2, Definicje, twierdzenia, wzory oraz Przykłady i zadania, Matematyka dla Studentów Politechnik, Oficyna Wydawnicza GiS, wydania z ostatnich lat.

Karta przedmiotu

Nazwa przedmiotu: Podstawy fizyki kwantowej i atomowej		Kod przedmiotu:	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot: Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki			
Nazwa kierunku: Optyka okularowa z elementami optometrii	Stopień: pierwszy	Tryb: stacjonarny	Profil kształcenia: ogólnoakademicki
Status przedmiotu: kierunkowy			
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć	Sposób realizacji zajęć
2	4	wykład	w sali wykładowej
		ćwiczenia/ laboratorium	
		konwersatorium	w sali konwersatoryjnej
		warsztaty	
		praktyki	
		seminarium	
		Łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela	60
		samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału	40
		Łączna liczba godzin:	100
Koordynator przedmiotu: dr hab. Adam Baclawski, prof. UO		Prowadzący zajęcia: dr hab. Wiesław Olchawa, prof. UO; dr hab. Adam Baclawski, prof. UO; dr hab. Ewa Pawelec, prof. UO; dr Ireneusz Książek; dr Agnieszka Bartecka	
Wymagania wstępne i formalne:			
A. Wymagania formalne: Algebra liniowa, Podstawy fizyki.			
B. Wymagania wstępne: znajomość podstawowych definicji i twierdzeń analizy matematycznej, algebry liniowej oraz podstawowych praw fizyki			
Cele przedmiotu:			
1. Zapoznanie studentów z fenomenologicznymi i teoretycznymi podstawami mechaniki kwantowej.			
2. Zapoznanie studentów z fundamentalnymi ideami i eksperymentami, które przyczyniły się do rozwoju fizyki kwantowej i atomowej.			
3. Zapoznanie studentów z zagadnieniami dotyczącymi budowy atomów i struktury ich poziomów energetycznych.			
4. Zapoznanie studentów z podstawami spektroskopii atomowej.			

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia						
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Warunki uzyskania oceny:				
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i oceny podsumowującej)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
MW1	ocena wystąpień ustnych podczas konwersatorium	Poprawna odpowiedź na co najmniej 60% pytań i/lub rozwiązanie co najmniej w 60% zadanego zadania	Poprawna odpowiedź na co najmniej 70% pytań i/lub rozwiązanie co najmniej w 70% zadanego zadania	Poprawna odpowiedź na co najmniej 80% pytań i/lub rozwiązanie co najmniej w 80% zadanego zadania	Poprawna odpowiedź na co najmniej 90% pytań i/lub rozwiązanie co najmniej w 90% zadanego zadania	Poprawna odpowiedź na co najmniej 95% pytań i/lub rozwiązanie co najmniej w 95% zadanego zadania
MW2	ocena okresowych sprawdzianów pisemnych	Rozwiązanie co najmniej 60% zadań	Rozwiązanie co najmniej 70% zadań	Rozwiązanie co najmniej 80% zadań	Rozwiązanie co najmniej 90% zadań	Rozwiązanie co najmniej 95% zadań
MW3	ciągła obserwacja w trakcie semestru	Pracowitość, aktywność, umiejętności	Pracowitość, aktywność, umiejętności	Pracowitość, aktywność, umiejętności	Pracowitość, aktywność, umiejętności	Pracowitość, aktywność, umiejętności
MW4	zaliczenie z oceną	Średnia wszystkich ocen cząstkowych w przedziale 3.0-3.4	Średnia wszystkich ocen cząstkowych w przedziale 3.5-3.9	Średnia wszystkich ocen cząstkowych w przedziale 4.0-4.4	Średnia wszystkich ocen cząstkowych w przedziale 4.5-4.8	Średnia wszystkich ocen cząstkowych w przedziale 4.9-5.0
MW5	egzamin pisemny: pytania testowe i zadania rachunkowe	Rozwiązanie 60% zadań	Rozwiązanie 70% zadań	Rozwiązanie 80% zadań	Rozwiązanie 90% zadań	Rozwiązanie 95% zadań

Efekty uczenia się				
Kategoria	Kod	Opis efektu	Kod metody weryfikacji	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
wiedza	W01	Definiuje hipotezę kwantowania, opisuje podstawowe fakty doświadczalne.	MW1,MW2	K_W01, K_W09
	W02	Opisuje elementarną spektroskopię atomu wodoru.	MW1,MW2	K_W02, K_W09
	W03	Wyjaśnia podstawy formalizmu mechaniki kwantowej (stan, obserwabla, zasada nieoznaczoności).	MW1,MW2	K_W02, K_W09
	W04	Ilustruje pojęcia stanów związanych i rozproszonych w układach jednowymiarowych.	MW1,MW2	K_W02, K_W09
	W05	Streszcza i wyjaśnia własności spektralne kwantowego oscylatora harmonicznego.	MW1,MW2	K_W02, K_W09
	W06	Charakteryzuje operator momentu pędu i jego własności spektralne, wyjaśnia znaczenie sumy dwóch takich operatorów.	MW1,MW2	K_W02, K_W09
	W07	Opisuje atom wodoru i jego stany związane oraz atom wodoru w polu magnetycznym (efekt Zeemana).	MW1,MW2	K_W02, K_W09
	W08	Opisuje podstawy działania wielu instrumentów stosowanych współcześnie w laboratoriach.	MW1,MW2	K_W09
umiejętności	U01	Wyprowadza wnioski z rozkładu Plancka, efektu Comptona, fotoefektu, spektroskopii atomu wodoru.	MW4,MW5	K_U01, K_U25
	U02	Rozwiązuje zagadnienie spektralne nieskończonej studni.	MW4,MW5	K_U03, K_U04
	U03	Porównuje stany rozproszone ze związanymi w jednym wymiarze, opisuje tunelowanie przez barierę potencjału.	MW4,MW5	K_U03, K_U04
	U04	Analizuje zagadnienie spektralne dla kwantowego oscylatora harmonicznego.	MW4,MW5	K_U03, K_U04, K_U25

U05	Opisuje operator momentu pędu i własności spektralne atomu wodoru.	MW4,MW5	K_U03, K_U04, K_U25
U06	Analizuje doświadczenie Sterna-Gerlacha, opisuje moment magnetyczny cząstki o spinie 1/2.	MW4,MW5	K_U03, K_U04, K_U25
U07	Opisuje precesję Larmora oraz rezonans magnetyczny.	MW4,MW5	K_U03, K_U04, K_U25
U08	Analizuje podstawowe elementy struktury tablicy Mendelejewa (atomy wieloelektronowe, zakaz Pauliego).	MW4,MW5	K_U03, K_U04
U09	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i i innych źródeł, w celu podnoszenia swoich kompetencji.	MW1, MW2, MW4, MW5	K_U19
K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	MW3	K_K01
K02	Potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania.	MW3	K_K02
K03	Rozumie potrzebę stosowania zasad ochrony własności intelektualnej i postępuje etycznie.	MW3	K_K06
K04	Jest wytrwały, sumienny i kreatywny podczas rozwiązywania zadań.	MW1, MW2, MW3	K_K07
kompetencje społeczne			

Treści programowe	
<p>Problematyka wykładu: Wprowadzenie hipotezy kwantowania: rozkład Plancka, zjawisko Comptona, efekt fotoelektryczny, promienie X, elementarna spektroskopia atomu wodoru, współczesne doświadczenia z dyfrakcją i interferencją fal materii, hipoteza falowa de Broglie, równanie falowe Schrödingera. Dynamika kwantowa: układy jednowymiarowe, stany związane i rozproszeniowe. Hamiltonian i zagadnienie na wartości własne: oscylator harmoniczny. Operator momentu pędu. Atom wodoru i stany związane. Atom w polu magnetycznym, efekt Zeemana. Rozmiary i masy atomów. Jednostki używane w fizyce atomowej i spektroskopii. Widma atomowe. Modele budowy atomu. Falowy model atomu, liczby kwantowe, interpretacja rozwiązań równania Schrödingera. Atomy wieloelektronowe, zakaz Pauliego, budowa układu okresowego pierwiastków. Struktura subtelna atomu wodoru. Wpływ jądra atomowego na strukturę energetyczną atomów. Oddziaływanie elektronów w atomach, modele sprzężeń, struktura energetyczna atomów. Promieniowanie atomów, reguły wyboru. Widma rentgenowskie. Atom w polu elektrycznym i magnetycznym.</p> <p>Problematyka konwersatorium: Taka, jak wykładu.</p>	
Metody dydaktyczne	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykład: wykład z prezentacją multimedialną. 2. Konwersatorium: rozwiązywanie zadań rachunkowych i problemowych, dyskusja, praca w grupach, giełda pomysłów. 	

Literatura	
<ol style="list-style-type: none"> 1. R. Liboff, Wstęp do mechaniki kwantowej. 2. H. Haken, H. Wolf, Atomy i kwanty. 3. Z. Leś, Podstawy fizyki atomu. 4. Z. Leś, Wstęp do spektroskopii atomowej. 5. D. Kunisz, Fizyczne podstawy emisyjnej analizy widmowej. 	<p>uzupełniająca</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. H. A. Enge, M. R. Wehr, J. A. Richards Wstęp do fizyki atomowej. 2. Sz. Szczeniowski, Fizyka doświadczalna cz. V. 3. W. Kołos, J. Sadlej, Atom i cząsteczka. 4. S. Brandt, H. D. Dahmen, "Mechanika kwantowa w obrazach" .

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia						
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Warunki uzyskania oceny:				
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i oceny podsumowującej)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
MW1	Ocena poprawności pisemnego sprawozdania	Uzyskanie co najmniej 60% punktów	Uzyskanie co najmniej 70% punktów	Uzyskanie co najmniej 80% punktów	Uzyskanie co najmniej 90% punktów	Uzyskanie co najmniej 95% punktów
MW2	Ocena rozwiązywania zadań rachunkowych.	Samodzielne rozwiązanie co najmniej 60% zadań	Samodzielne rozwiązanie co najmniej 70% zadań	Samodzielne rozwiązanie co najmniej 80% zadań	Samodzielne rozwiązanie co najmniej 90% zadań	Samodzielne rozwiązanie co najmniej 95% zadań
MW3	Ocena pracowitości i zaangażowania podczas zajęć.	Pozytywne wnioski z oceny	Pozytywne wnioski z oceny	Pozytywne wnioski z oceny	Pozytywne wnioski z oceny	Pozytywne wnioski z oceny
MW4	Sprawdzenie wiedzy dotyczącej tematyki ćwiczeń laboratoryjnych	Poprawne odpowiedzi na 70% pytań.	Poprawne odpowiedzi na 75% pytań	Poprawne odpowiedzi na 80% pytań	Poprawne odpowiedzi na 85% pytań	Poprawne odpowiedzi na 90% pytań
MW5	Ocenięcie praktycznego przygotowania do eksperymentu i jego przeprowadzenie.	Poprawne samodzielne wykonanie 80% czynności.	Poprawne samodzielne wykonanie 85% czynności.	Poprawne samodzielne wykonanie 90% czynności.	Poprawne samodzielne wykonanie 95% czynności.	Poprawne samodzielne wykonanie 100% czynności.
MW6	Ocena opracowania danych pomiarowych.	Poprawne wykonanie 80% wszystkich czynności.	Poprawne wykonanie 85% wszystkich czynności.	Poprawne wykonanie 90% wszystkich czynności.	Poprawne wykonanie 95% wszystkich czynności.	Poprawne wykonanie 100% wszystkich czynności.
MW7	Ocena prac pisemnych. Obserwacja.	Zadowalające wykonanie sprawozdania zawierającego opis wszystkich etapów	Zadowalające wykonanie sprawozdania zawierającego opis wszystkich etapów	Poprawne wykonanie sprawozdania zawierającego opis wszystkich etapów	Poprawne wykonanie sprawozdania zawierającego opis wszystkich etapów	Bezładne wykonanie sprawozdania zawierającego opis

		eksperymentu. Istnieje możliwość prawy sprawozdania. Pozytywne odpowiedzi na 70% pytań w trakcie dyskusji.	eksperymentu. Istnieje możliwość prawy sprawozdania. Pozytywne odpowiedzi na 75% pytań w trakcie dyskusji.	eksperymentu. Istnieje możliwość prawy sprawozdania. Pozytywne odpowiedzi na 80% pytań w trakcie dyskusji.	eksperymentu. Istnieje możliwość prawy sprawozdania. Pozytywne odpowiedzi na 85% pytań w trakcie dyskusji.	wszystkich etapów eksperymentu. Istnieje możliwość prawy sprawozdania. Pozytywne odpowiedzi na 90% pytań w trakcie dyskusji.
MW8	Ocena końcowa z laboratorium	Uzyskanie z wszystkich prac oceny co najmniej dostatecznej.	Średnia ocen za wszystkie prace: 3,4 -3,8	Średnia ocen za wszystkie prace: 3,9 -4,3	Średnia ocen za wszystkie prace: 4,4 -4,7	Średnia ocen za wszystkie prace: 4,8-5,0

Efekty uczenia się					
Student:					
Kategoria	Kod	Opis efektu	Kod metody weryfikacji	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
wiedza	W01	Omawia rodzaje i właściwości różnych typów promieniowania elektromagnetycznego.	MW1, MW2, MW4, MW8	K_ W01, K_ W09	
	W02	Opisuje podstawy fizyczne emisji i detekcji promieniowania elektromagnetycznego.	MW1, MW2, MW4, MW8	K_ W01, K_ W02 K_ W09	
	W03	Wymienia źródła i detektory stosowane w zakresie mikrofal, IR, VIS, UV oraz X.	MW1, MW2, MW4, MW8	K_ W03, KW09	
	W04	Wyjaśnia mechanizmy oddziaływania promieniowania elektromagnetycznego z materią.	MW1, MW2, MW4, MW8	K_ W09	
	W05	Student wymienia i opisuje elementy budowy detektorów promieniowania elektromagnetycznego oraz wyjaśnia zasadę ich działania.	MW4, MW5, MW8	K_ W09	
	W06	Interpretuje jednostki fotometryczne i energetyczne.	MW1, MW2, MW4, MW8	K_ W03, K_ W07	
	W07	Definiuje prawa Plancka, Wiena, Stefana-Boltzmana i Kirchhoffa.	MW1, MW2, MW4, MW8	K_ W01, K_ W02, K_ W03, K_ W09	
	W08	Wymienia i poprawnie wyjaśnia metody i techniki pomiarowe promieniowania elektromagnetycznego.	MW4, MW5, MW6, MW7, MW8	K_ W07, K_ W09	
	W12	Omawia statystyczne metody opracowania wyników pomiarów.	MW6, MW7, MW8	K_ W07	
	W13	Wymienia zasady bezpieczeństwa pracy stosowane w pracowni fizycznej oraz skutki ich nieprzestrzegania.	MW4, MW5, MW8	K_ W14	
	umiejętności	U01	Dobiera właściwą metodę detekcji do danego rodzaju promieniowania elektromagnetycznego	MW4, MW5, MW8	K_ U02, K_ U25
		U02	Posługuje się aparatem matematycznym do rozwiązywania zadań rachunkowych i problemowych z zakresu detekcji promieniowania elektromagnetycznego.	MW2, MW8	K_ U03

U03	Przeprowadza pomiary pola elektromagnetycznego z wykorzystaniem wybranych detektorów.	MW1, MW4, MW8	K_U03, K_U25
U04	Analizuje otrzymane wyniki i poprawnie wyciąga wnioski.	MW1, MW4, MW8	K_U17
U05	Wypowiada się precyzyjnie na tematy dotyczące rozważanych zagadnień z zakresu detekcji promieniowania elektromagnetycznego.	MW4, MW8	K_U01, K_U25
U06	Zdobywa wiedzę i rozwija swoje umiejętności przy wykorzystaniu różnych źródeł wiedzy.	MW4, MW8	K_U19
U07	Wykorzystuje wiedzę z fizyki i informatyki do rozwiązywania problemów pojawiających się w trakcie trwania eksperymentu.	MW5, MW6, MW8	K_U02, K_U18
U10	Posługuje się specjalistycznym programami komputerowymi do opracowania danych pomiarowych.	MW6, MW7, MW8	K_U18
U11	Przygotowuje sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych zgodnie z ustalonymi zasadami.	MW7, MW8	K_U15
U13	Stosuje zasady bezpieczeństwa pracy w pracowni fizycznej.	MW5, MW8	K_U11
U14	Stosuje zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej przy pisaniu prac pisemnych.	MW7, MW8	K_U15
K01	Dąży do ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji osobistych i społecznych.	MW8	K_K01
K02	Starannie przygotowuje się do zajęć.	MW8	K_K05, K_K08
K03	Pracuje indywidualnie lecz również angażuje się w pracy zespołowej.	MW5, MW8	K_K03
K07	Stara się pogłębiać własną wiedzę i umiejętności jako eksperymentatora.	MW5, MW6, MW8	K_K01, K_K02
K10	Dbą o powierzona aparaturę i sprzęt używany w eksperymencie.	MW5, MW6, MW8	K_K05
K12	Docenia znaczenie uczciwości intelektualnej i postępuje etycznie.	MW4, MW8	K_K06
kompetencje Społeczne			

Treści programowe	
<p><i>A. Problematyka wykładu</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Widmo promieniowania elektromagnetycznego, pr. Lamberta. 2. Prawa promieniowania ciała doskonale czarnego i ciał rzeczywistych (Plancka, Wiena, Stefana-Boltzmana, Kirchhoffa) 3. Termiczne i nietermiczne źródła promieniowania. 4. Emisja spontaniczna i wymuszona. Współczynniki Einsteina. 5. Podstawy fizyki laserów. 6. Oddziaływanie promieniowania z materią. 7. Podstawy fizyki półprzewodników. Złącza półprzewodnikowe. 8. Detektory promieniowania elektromagnetycznego – klasyfikacja, budowa, parametry. 9. Detektory termiczne. 10. Detektory fotonowe. 11. Spektrometry pryzmatyczne i siatkowe. 12. Interferometry. 13. Elektroniczne układy przetwarzania sygnału. <p><i>B. Problematyka laboratorium</i></p> <p>Rodzaje, budowa i fizyczne podstawy działania detektorów promieniowania elektromagnetycznego, pomiary wykonywane za pomocą tych detektorów, analiza wyników tych pomiarów.</p>	<p style="text-align: center;">Metody dydaktyczne</p> <p>Wykład, – wykład klasyczny z prezentacją multimedialną, ćwiczenia laboratoryjne – projektowanie i wykonywanie doświadczeń, rozwiązywanie zadań rachunkowych, wykonanie sprawozdania z ćwiczenia.</p>

Literatura	
<p style="text-align: center;">podstawowa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A. Rogalski, Z. Bielecki, Detekcja sygnałów optycznych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020. 2. W. Gwarek, T. Morawski, Pola i fale elektromagnetyczne, WNT 3. W. Demtröder, Spektroskopia laserowa, Wydawnictwo Naukowe PWN 	<p style="text-align: center;">uzupełniająca</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. J. Piotrowski, A. Rogalski, Półprzewodnikowe detektory podczerwieni, WNT 2. Z. Piątek, P. Jabłoński, Podstawy teorii pola elektromagnetycznego, Wydawnictwo Naukowe PWN

Karta przedmiotu

Nazwa przedmiotu:		Wstęp do soczewek kontaktowych		Kod przedmiotu:		
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot:						
Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki						
Nazwa kierunku:		Stopień:	Tryb:	Profil kształcenia:		
Optyka okularowa z elementami optometrii		pierwszy	stacjonarny	ogólnoakademicki		
Status przedmiotu:						
kierunkowy						
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć	Sposób realizacji zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
III	6	wykład	w sali wykładowej	30	ZO	
		ćwiczenia/laboratorium	w sali laboratoryjnej	15	ZO	
		konwersatorium				
		praktyki				
		seminarium				
		łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela		45		2
		samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału		30		1
		Suma:		75		3
Koordynator przedmiotu:			Prowadzący zajęcia:			

Wymagania wstępne i formalne:

Wymagania wstępne: znajomość biologii i fizyki na poziomie szkoły średniej.

Wymagania formalne: zaliczenie przedmiotu: „Anatomia i fizjologia oka”, „Optyka fizjologiczna i percepcja wzrokowa”, „Optyka instrumentalna”.

Cele przedmiotu:

Celem przedmiotu jest wykształcić studentów w dziedzinie wiedzy, zrozumieniem i umiejętnościami związanymi z problematyką doboru i użytkowania soczewek kontaktowych. Powinni też umieć przeprowadzić badanie wśród pacjentów noszących, bądź zamierzających nosić takie soczewki.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia

Metody weryfikacji efektów uczenia się		Warunki uzyskania oceny:				
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i oceny podsumowującej)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
MW1	Ocena kolokwium zaliczeniowego.	Uzyskanie ponad 50% punktów	Uzyskanie ponad 60% punktów	Uzyskanie ponad 70% punktów	Uzyskanie ponad 80% punktów.	Uzyskanie ponad 90% punktów.
MW2	Działalność studenta podczas laboratoriów.	Dostatecznie poprawne wykonywanie zadań podczas zajęć	Dostatecznie poprawne i z zaangażowaniem wykonywanie zadań podczas zajęć	Poprawne i z zaangażowaniem wykonywanie zadań podczas zajęć	Bezbłędne i z zaangażowaniem wykonywanie zadań podczas zajęć	Bezbłędne, kreatywne i z zaangażowaniem wykonywanie zadań podczas zajęć
MW3	Ciągła ocena postawy, pracowitości i zaangażowania.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.

Efekty uczenia się				
Kategoria	Kod	Opis efektu	Kod metody weryfikacji	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
wiedza	W01	Zna i rozumie podstawowe uwarunkowania etyczne różnych rodzajów działań związanych z uprawianym zawodem.	MW2, MW3	K_W19
	W02	Ma podstawową wiedzę z zakresu procesu widzenia a szczególnie ochrony, usprawnienia, zachowania oraz rozwoju tego procesu, zna podstawowe wady wzroku oraz metody ich korekcji.	MW1, MW2, MW3	K_W22
umiejętności	U01	Ma umiejętności poprawnego stosowania nabytej wiedzy w zakresie budowy i biologii oka oraz procesu widzenia w pomiarach refrakcji oka, umie obsługiwać proste i skomplikowane przyrządy służące do pomiarów refrakcji i wad wzroku, potrafi poprzez dobór odpowiednich szkieł okularowych korygować podstawowe wady wzroku.	MW2, MW3	K_U06
	U02	Ma umiejętności poprawnego stosowania nabytej wiedzy w zakresie materiałoznawstwa optycznego oraz technologii optycznych do obróbki elementów optycznych, w tym szkieł okularowych i okularów.	MW1, MW2, MW3	K_U07
kompetencje społeczne	K01	Mysli i działa w sposób niezależny i kreatywny. Przejawia inicjatywę w poszukiwaniu innowacyjnych rozwiązań.	MW2, MW3	K_K07
	K02	Jest gotowy do podejmowania wyzwań zawodowych; wykazuje aktywność, podejmuje trud i odznacza się wytrwałością w podejmowaniu indywidualnych i zespołowych działań.	MW2, MW3	K_K03
	K03	Jest przygotowany do aktywnego uczestnictwa w grupach, organizacjach i instytucjach realizujących działania w zakresie optyki okularowej, optometrii oraz opieki nad widzeniem; jest zdolny do porozumiewania się ze specjalistami (również z dziedzin pokrewnych), klientami i pacjentami w zakresie optyki okularowej i optometrii.	MW3	K-K11

Treści programowe	
<p>Wykład: Stosowanie soczewek kontaktowych w korekcji wad wzroku, stanów zaburzeń okulomotorycznych, integracji sensorycznej. Rodzaje soczewek kontaktowych oraz rodzaje używanych materiałów. Parametry optyczne soczewek kontaktowych. Teorie i metody dopasowania soczewek kontaktowych. Dobór soczewek dla pacjentów na podstawie wywiadu, podstawowych informacji z badań, oraz fizjonomii twarzy. Prowadzenie pacjentów poprzez edukację i kontrole, badanie nowych pacjentów pod kontem zastosowania soczewek kontaktowych, ocena i pomiary parametrów przedniego odcinka oka, pobór optymalnych soczewek. Techniki stosowane w pielęgnacji soczewek kontaktowych oraz rola wizyt kontrolnych. Soczewki kontaktowe multifokalne i to-ryczne. Soczewki specjalistyczne indywidualnie projektowane oraz metody ich dopasowania. Konstrukcje i metody dopasowania soczewek w ortokeratologii. Zmiana parametrów w teorii i praktyce.</p> <p>Ćwiczenia: Badania w lampie szczyłkowej przedniego i tylnego odcinka oka. Ocena układu łzowego. Zakładanie i ściągania soczewek kontaktowych - procedury dla pacjenta. Dopasowanie soczewek kontaktowych. Przeprowadzanie wizyty kontrolnej u pacjentów noszących soczewki kontaktowe. Porady w zakresie materiałów soczewek kontaktowych i trybów noszenia. Umiejętność przeprowadzenia wizyty kontrolnej u pacjentów noszących soczewki kontaktowe. Umiejętność obchodzenia się z pacjentami i prowadzenia poprawnych kart pacjenta.</p>	<p style="text-align: center;">Metody dydaktyczne</p> <p>Wykład: wykład z prezentacją multimedialną. Ćwiczenia: pomiary wykonane samodzielnie przez studenta, zgodnie z zaleceniami zawartymi w instrukcji. Rozmowa ze studentem - dyskusja na temat sposobu wykonania ćwiczenia i spodziewanych wyników.</p>
Metody dydaktyczne	
<p style="text-align: center;">Literatura</p> <p>podstawowa</p> <ol style="list-style-type: none"> Gasson A., Morris J.A. Soczewki kontaktowe przewodnik właściwego dopasowywania. Wydawnictwo Medyczne Urban & Partner. Szymankiewicz S., Soczewki kontaktowe w praktyce okulistycznej oraz powikłania. Oftal, 2001 	<p>uzupełniająca</p> <ol style="list-style-type: none"> Ścibior A., Soczewki kontaktowe. Praktyczny przewodnik właściwego dopasowywania. Wydawnictwo Medyczne Urban & Partner. Hunter D. G., West C. E., Optyka okulistyczna. Optyka, refrakcja oka i soczewki kontaktowe - małe kompendium. Seria: Podstawy Okulistyki. Górnicki Wydawnictwo Medyczne. 2012

Karta przedmiotu

Nazwa przedmiotu:		Wstęp do pomiarów refrakcji		Kod przedmiotu:		
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot: Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki						
Nazwa kierunku:	Stopień:	Tryb:	Profil kształcenia:			
Optyka okularowa z elementami optometrii	pierwszy	stacjonarny	ogólnoakademicki			
Status przedmiotu: kierunkowy						
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć	Sposób realizacji zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
III	6	wykład	w sali wykładowej	15	ZO	
		ćwiczenia/laboratorium	w sali laboratoryjnej	30	ZO	
		konwersatorium	w sali konwersatoryjnej	15	ZO	
		praktyki				
		seminarium				
		łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela		60		2,5
		samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału		45		1,5
		Suma:		105		4
Koordynator przedmiotu:			Prowadzący zajęcia:			
Wymagania wstępne i formalne:						
Wymagania formalne: zaliczenie przedmiotu: „Anatomia i fizjologia oka”, „Optyka geometryczna”, „Optyka okularowa”, „Optyka falowa”, „Optyka fizjologiczna i percepcja wzrokowa”, „Optyka instrumentalna”.						
Cele przedmiotu:						
Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wiedzą o metodach badania wzroku, wadach wzroku oraz sposobach ich korekcji.						

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia

Metody weryfikacji efektów uczenia się		Warunki uzyskania oceny:				
		3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i oceny podsumowującej)					
MW1	Ocena kolokwium zaliczeniowego.	Uzyskanie ponad 50% punktów	Uzyskanie ponad 60% punktów	Uzyskanie ponad 70% punktów	Uzyskanie ponad 80% punktów.	Uzyskanie ponad 90% punktów.
MW2	Ocena pracy do wykonania – prezentacja multimedialna.	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 60% z wytycznymi	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 70% z wytycznymi	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 80% z wytycznymi	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 90% z wytycznymi	Samodzielne przygotowanie, zgodne przynajmniej w 95% z wytycznymi
MW3	Ocena samodzielności i poprawności wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych studenta oraz pisemnego sprawozdania zawierającego opis oraz omówienie otrzymanych wyników (praca pisemna).	Poprawne wykonanie 80% ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań w stopniu zadowalającym (ocena >50%, istnieje możliwość poprawy).	Poprawne wykonanie 90% ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań na średnim poziomie zadowalającym (ocena >60%, istnieje możliwość poprawy).	Poprawne wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań na średnim poziomie dobrym (ocena >70%, istnieje możliwość poprawy).	Poprawne wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań na średnim poziomie ponadprzeciętnym (ocena >80%, istnieje możliwość poprawy).	Poprawne wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz poprawne wykonanie wszystkich sprawozdań na średnim poziomie bardzo dobrym (ocena >90%).
MW4	Ciągła ocena postawy, pracowitości i zaangażowania.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.

Efekty uczenia się				
Kategoria	Kod	Opis efektu	Kod metody weryfikacji	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
wiedza	W01	Zna zasady działania urządzeń, przyrządów pomiarowych i sprzętu wykorzystywanych w badaniach refrakcji; ma ogólną wiedzę z zakresu pomiarów optycznych, metod ich przeprowadzania oraz sposobów analizy wyników z procedur badania refrakcji.	MW1, MW3, MW4	K_W16
	W02	Ma podstawową wiedzę z zakresu pomiarów refrakcji oka, zna budowę i zasadę działania przyrządów służących do pomiaru refrakcji.	MW1, MW3, MW4	K_W21, K_W22
	U01	Potrąfi zaprojektować i wykonać prosty układ optyczny o założonych parametrach i przeanalizować jakość tworzonego układu.	MW3, MW4	K_U05
umiejętności	U02	Ma umiejętności poprawnego stosowania nabytej wiedzy w zakresie budowy i biologii oka oraz procesu widzenia w pomiarach refrakcji oka, umie obsługiwać proste i skomplikowane przyrządy służące do pomiarów refrakcji i wady wzroku, potrafi poprzez dobór odpowiednich szkieł okularowych korygować podstawowe wady wzroku.	MW3, MW4	K_U06
	U03	Potrąfi w sposób bezpieczny i fachowy posługiwać się narzędziami oraz urządzeniami niezbędnymi do pracy w zakładzie optycznym.	MW3, MW4	K_U12
	K01	Jest przygotowany do aktywnego uczestnictwa w grupach, organizacjach i instytucjach realizujących działania w zakresie optyki okularowej, optometrii oraz opieki nad widzeniem; jest zdolny do porozumiewania się ze specjalistami.	MW2, MW4	K_K11
kompetencje społeczne	K02	Potrąfi pracować indywidualnie i w zespole; w tym potrafi zarządzać swoim czasem i dotrzymywać terminów.	MW2, MW3, MW4	K_K03
	K03	Profesjonalnie przygotowuje stanowisko i warunki pracy do realizacji zadań optyka okularowego zapewniając bezpieczeństwo własne i otoczenia, w tym przestrzega zasad BHP.	MW3, MW4	K_K10

Treści programowe	
<p>Wykłady: Stany refrakcyjne oczu. Refrakcja przedmiotowa (obiektywna). Epidemiologia i rodzaje wad refrakcji. Refrakcja podmiotowa (subiektywna). Mechanizm akomodacja i jej wpływ na refrakcję. Widzenie oboczne zaburzenia widzenia - zez. Metody korekcji wzroku - korekcja okularowa, wad refrakcji. Sposoby korekcji wad refrakcji u dzieci i młodzieży. Pryzmaty okularowe. Procedury w rehabilitacji wzrokowa. Techniki i pomoce dla słabowidzących.</p> <p>Konwersatorium: Prawo Snelliusa, prawo załamania światła w odniesieniu do oka, przyrządy optyczne do badania refrakcji. Aberracja chromatyczna, chromatyzm, korekcja chromatyzmu. Układy optyczne achromatyczne. Układy optyczne apochromatyczne. Procedury badania refrakcji oka.</p> <p>Ćwiczenia: Badanie ostrości wzroku do blizy i do dali: tablice Snellena, tablice ETDRS. Autorefraktometr. Keratometria. Pomiar odległości źrenic. Skiaskopia i badanie refrakcji u dzieci. Soczewki próbne i oprawa próbna. Foroptery. Testy do badania astygmatyzmu. Balans obuoczny. Badanie forii do dali. Badanie forii do blizy. Pomoce dla słabowidzących.</p>	<p>Metody dydaktyczne</p> <p>Wykład: wykład z prezentacją multimedialną.</p> <p>Konwersatorium: rozwiązywanie zadań rachunkowych i problemowych. Prezentacja multimedialna.</p> <p>Ćwiczenia: pomiary wykonane samodzielnie przez studenta, zgodnie z zaleceniami zawartymi w instrukcji. Rozmowa ze studentem - dyskusja na temat sposobu wykonania ćwiczenia, możliwych niepewności pomiarowych i spodziewanych wyników.</p>
Literatura	
<p>podstawowa</p> <p>1. Styszyński A., Korekcja wad wzroku - procedury badania refrakcji. Alfa Medica Press, 2009</p> <p>2. Jarzebińska-Vecerova M., Tuleja D., Podstawy refrakcji oka i korekcji wad wzroku. Górnicki Wydawnictwo Medyczne. Wrocław 2005</p>	<p>uzupełniająca</p> <p>1. Atchison D. A., Smith G., Optics of the human eye, Butterworth-Heinemann; 1 edition, 2000;</p>

Karta przedmiotu

Nazwa przedmiotu:		Seminarium dyplomowe		Kod przedmiotu:			
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot: Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki							
Nazwa kierunku:	Stopień:	Tryb:	Profil kształcenia:				
Optyka okularowa z elementami optometrii	pierwszy	stacjonarny	ogólnoakademicki				
Status przedmiotu: Kierunkowy do wyboru							
Język wykładowy:		język polski					
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć	Sposób realizacji zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS	
III	6	wykład					
		ćwiczenia/ laboratorium					
		konwersatorium					
		warsztaty					
		praktyki					
		seminarium		w sali konwersatoryjnej		30	ZO
		łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela		30			
		samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału		50		2	
				Suma:	80	3	
Koordynator przedmiotu:		Prowadzący zajęcia:					
dr hab. Valeriy Slipko, prof. UO		Profesorowie zatrudnieni w Instytucie Fizyki					
Wymagania wstępne i formalne:							
Zaliczenie poprzednich semestrów 1-3 na stopniu II, zaawansowana praca magisterska							
Cele przedmiotu:							
a) Podniesienie poziomu ogólnej wiedzy naukowej studentów.							
b) Kształtowanie umiejętności referowania wyników w formie czytelnej i zrozumiałej dla słuchaczy.							

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia						
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Warunki uzyskania oceny:				
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i oceny podsumowującej)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
MW1	Referat z prezentacją multimedialną dotyczącą tematów współczesnych badań (w tym prowadzonych w IF) zadanych przez prowadzącego seminarium lub wybranych przez studenta.	Wykonanie referatu zgodnego co najmniej w 60% z wytycznymi	Wykonanie referatu zgodnego co najmniej w 70% z wytycznymi	Wykonanie referatu zgodnego co najmniej w 80% z wytycznymi	Wykonanie referatu zgodnego co najmniej w 90% z wytycznymi	Wykonanie referatu zgodnego co najmniej w 95% z wytycznymi
MW2	Referat z prezentacją multimedialną tematyki wybranej przez studenta oraz nawiązującej do egzaminu dyplomowego. – dwa referaty w semestrze	Wykonanie referatu zgodnego co najmniej w 60% z wytycznymi	Wykonanie referatu zgodnego co najmniej w 70% z wytycznymi	Wykonanie referatu zgodnego co najmniej w 80% z wytycznymi	Wykonanie referatu zgodnego co najmniej w 90% z wytycznymi	Wykonanie referatu zgodnego co najmniej w 95% z wytycznymi
MW3	Ocena końcowa	Uzyskanie z wszystkich prac oceny co najmniej dostatecznej.	Średnia ocen za wszystkie prace: 3,4 -3,8	Średnia ocen za wszystkie prace: 3,9 -4,3	Średnia ocen za wszystkie prace: 4,4 -4,7	Średnia ocen za wszystkie prace: 4,8-5,0

Efekty uczenia się				
Kategoria	Kod	Opis efektu	Kod metody weryfikacji	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
wiedza	W01	Wymienia terminy i definiuje wybrane pojęcia naukowe.	MW1, MW2, MW3	K_W01, K_W02, K_W03
	W02	Opisuje zasady ochrony własności intelektualnej i zasady tworzenia bibliografii w pracach naukowych, potrzebne przy pisaniu pracy magisterskiej.	MW1, MW2, MW3	K_W13
	W03	Precyzyjnie omawia stosowane w badaniach naukowych metody i sposoby prezentacji wyników.	MW1, MW2, MW3	K_W13, K_W08
	W04	W swoich referatach nawiązuje do najnowszych odkryć naukowych i omawia znaczenie badań prowadzonych w IF i ich wyników w odniesieniu do aktualnych kierunków badań naukowych.	MW1, MW2, MW3	K_W01, K_W02, K_W03
umiejętności	U01	Prezentuje tematykę referatu w czytelnej formie i zrozumiały sposób.	MW1, MW2, MW3	K_U01, K_U15
	U02	Stosuje przy tworzeniu referatów i pisaniu pracy magisterskiej zasady ochrony własności intelektualnej.	MW1, MW2, MW3	K_U15
	U03	Biegłe korzysta z programów użytkowych w celu prezentacji wyników w zgodzie z zasadami dotyczącymi tworzenia prac naukowych.	MW1, MW2, MW3	K_U18
	U04	Sprawnie wyszukiuje informacje i dane korzystając z różnych źródeł.	MW1, MW2, MW3	K_U19
kompetencje Społeczne	K01	Prezentuje kulturę osobistą w czasie dyskusji.	MW1, MW2, MW3	K_K03, K_K05
	K02	Jest wytrwały, aktywny i samodzielny przy szukaniu rozwiązań problemów rodzących się na etapie powstawania pracy magisterskiej.	MW1, MW2, MW3	K_K07, K_K08
	K03	Przekazuje informacje dotyczące omawianych zagadnień w sposób spójny i powszechnie zrozumiały.	MW1, MW2, MW3	K_K09, K_K111
	K04	Jest gotowy do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych.	MW1, MW2, MW3	K_K08, K_K10

Treści programowe	
<p>Krótki przegląd wybranych badań i ciekawych pytań współczesnej fizyki i nie tylko. Wybrane podstawowe elementarne zagadnienia fizyczne, których znajomość wchodzi do kanonu wiedzy licencjata. Osiągnięcia badawcze współczesnej nauki z listy obowiązkowej. Tematy referatów z listy do wyboru i zaproponowane przez studentów. .</p>	
Metody dydaktyczne	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Przykładowe prezentacje multimedialne prowadzącego seminarium (2 lub 3). 2. Referaty z tematów obowiązkowych. 3. Referaty z tematów do wyboru. 4. Referaty nawiązujące do tematyki egzaminu dyplomowego. 	

Literatura	
podstawowa	uzupełniająca
1. D. Stauffer, H. G. Stanley, Od Newtona do Mandelbrota, Warszawa WNT 1997.	Artykuły w j. polskim lub j. ang. dostarczone przez prowadzącego seminarium

Karta przedmiotu

Nazwa przedmiotu:		Wstęp do matematyki		Kod przedmiotu:	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot: Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki					
Nazwa kierunku:	Stopień:	Tryb:	Profil kształcenia:		
Optyka okularowa z elementami optometrii	pierwszy	stacjonarny	ogólnoakademicki		
Status przedmiotu: kierunkowy do wyboru					
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć	Sposób realizacji zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia
1	1	wykład	w sali konwersatoryjnej	30	30
		ćwiczenia/ laboratorium			
		konwersatorium			
		praktyki			
		seminarium			
		łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela		30	1
		samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału		20	1
		Łączna liczba godzin:		50	2
Koordynator przedmiotu: dr Piotr Knosalla,			Prowadzący zajęcia: dr Piotr Knosalla, dr Mariusz Żaba		
Wymagania wstępne i formalne: Wymagania formalne: brak Wymagania wstępne: brak					
Cele przedmiotu: Utrwalenie wiedzy z matematyki w zakresie praw rachunku zdań, własności funkcji elementarnych, równań i nierówności.					

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia

Metody weryfikacji efektów uczenia się		Warunki uzyskania oceny:				
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i oceny podsumowującej)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
MW1	ocena wystąpienia ustnych podczas konwersatorium	Poprawna odpowiedź na co najmniej 60% pytań i/lub rozwiązanie co najmniej w 60% zadanego zadania	Poprawna odpowiedź na co najmniej 70% pytań i/lub rozwiązanie co najmniej w 70% zadanego zadania	Poprawna odpowiedź na co najmniej 80% pytań i/lub rozwiązanie co najmniej w 80% zadanego zadania	Poprawna odpowiedź na co najmniej 90% pytań i/lub rozwiązanie co najmniej w 90% zadanego zadania	Poprawna odpowiedź na co najmniej 95% pytań i/lub rozwiązanie co najmniej w 95% zadanego zadania
MW2	ocena okresowych sprawdzianów pisemnych	Rozwiązanie co najmniej 60% zadań	Rozwiązanie co najmniej 70% zadań	Rozwiązanie co najmniej 80% zadań	Rozwiązanie co najmniej 90% zadań	Rozwiązanie co najmniej 95% zadań
MW3	ciągła obserwacja w trakcie semestru	Pracowitość, aktywność, umiejętności	Pracowitość, aktywność, umiejętności	Pracowitość, aktywność, umiejętności	Pracowitość, aktywność, umiejętności	Pracowitość, aktywność, umiejętności
MW4	zaliczenie z oceną	Średnia wszystkich ocen cząstkowych w przedziale 3.0-3.4	Średnia wszystkich ocen cząstkowych w przedziale 3.5-3.9	Średnia wszystkich ocen cząstkowych w przedziale 4.0-4.4	Średnia wszystkich ocen cząstkowych w przedziale 4.5-4.8	Średnia wszystkich ocen cząstkowych w przedziale 4.9-5.0

Efekty uczenia się				
Kategoria	Kod	Opis efektu	Kod metody weryfikacji	Odniesienie do warunkowych efektów uczenia się
wiedza	W01	Zna wybrane pojęcia logiki matematycznej i teorii mnogości	MW1, MW2, MW3, MW4	K_W04
	W02	Zna podstawowe pojęcia, przykłady, twierdzenia dotyczące działań na zbiorach.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_W04
	W03	Zna własności funkcji elementarnych.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_W04
	W04	Zna wykresy podstawowych krzywych w przestrzeni trójwymiarowej.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_W04
umiejętności	U01	Posługuje się rachunkiem zdań i zbiorów.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_U03
	U02	Stosuje różne metody dowodzenia twierdzeń matematycznych	MW1, MW2, MW3, MW4	K_U03
	U03	Wykorzystuje własności funkcji elementarnych do rozwiązywania równań i nierówności	MW1, MW2, MW3, MW4	K_U03
kompetencje Społeczne	K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	MW3	K_K01
	K02	Potrafi korzystać z literatury i samodzielnie zdobywać wiedzę	MW1, MW3	K_K08
	K03	Potrafi pracować indywidualnie jak i w zespole.	MW1, MW3	K_K03

Treści programowe	
	Elementy logiki. Podstawowe prawa rachunku zdań i zbiorów. Metody dowodzenia twierdzeń matematycznych. Równania i nierówności w zbiorze liczb rzeczywistych. Podstawowe własności funkcji: potęgowej, wykładniczej, logarytmicznej i trygonometrycznej. Funkcje wielu zmiennych. Równania i nierówności wielu zmiennych. Podstawowe krzywe w przestrzeni trójwymiarowej.
Metody dydaktyczne	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Praktyczna nauka polegająca na rozwiązywaniu zadań na konwersatoriach. 2. Test (kolokwium) sprawdzające. 3. Prowadzenie dyskusji, pogadanek ze studentami.

Literatura	
	podstawowa
	uzupełniająca
<ol style="list-style-type: none"> 1. W. Krywicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, cz. I, PWN Warszawa, 2007; 2. W. Guzicki, P. Zakrzewski: Wstęp do matematyki. Zbiór zadań; PWN, Warszawa, 2005; 3. R. Leitner, M. Matuszewski: Z. Rojek, Zadania z matematyki wyższej, część I i II; WNT, Warszawa, 1998. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. R. Leitner: Zarys matematyki wyższej, część I i II; WNT, Warszawa, 1994; 2. W. Stankiewicz: Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych I i II; WNT, Warszawa, 1995.

Karta przedmiotu

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:				
Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:				
Optyka okularowa						
Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki						
Nazwa kierunku:	Stopień:	Tryb:	Profil kształcenia:			
Optyka okularowa z elementami optometrii	pierwszy	stacjonarny	ogólnoakademicki			
Status przedmiotu:	Język wykładowy:					
kierunkowy	język polski					
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć	Sposób realizacji zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
II	3	wykład	w sali wykładowej	30	E	
		ćwiczenia/laboratorium	w sali laboratoryjnej	30	ZO	
		konwersatorium				
		praktyki				
		seminarium				
		łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela		60		2,5
		samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału		75		2,5
		Suma:		135		5
Koordynator przedmiotu:		Prowadzący zajęcia:				
Wymagania wstępne i formalne:						
Wymagania wstępne: znajomość biologii i fizyki na poziomie szkoły średniej.						
Wymagania formalne: zaliczenie przedmiotu: „Anatomia i fizjologia oka”, „Optyka geometryczna”.						
Cele przedmiotu:						
Zapoznanie z zasadami korekcji wad refrakcji oraz doborem odpowiednich soczewek korekcyjnych. Zapoznanie studentów z materiałami opraw okularowych i elementów okularowych.						

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia

Metody weryfikacji efektów uczenia się		Warunki uzyskania oceny:				
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i oceny podsumowującej)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
MW1	Egzamin pisemny.	Uzyskanie co najmniej połowy dostępnych punktów.	Uzyskanie co najmniej 60% dostępnych punktów.	Uzyskanie co najmniej 70% dostępnych punktów.	Uzyskanie co najmniej 80% dostępnych punktów.	Uzyskanie co najmniej 90% dostępnych punktów.
MW2	Ocena kolokwium zaliczeniowego.	Uzyskanie ponad 50% punktów	Uzyskanie ponad 60% punktów	Uzyskanie ponad 70% punktów	Uzyskanie ponad 80% punktów.	Uzyskanie ponad 90% punktów.
MW3	Ocena odpowiedzi ustnej podczas rozwiązywania zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 60 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 65 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 70 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 80 % przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 90 % przedstawionych zadań.
MW4	Ocena samodzielności i poprawności wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych oraz pisemnego sprawozdania zawierającego opis oraz omówienie otrzymanych wyników (praca pisemna).	Poprawne wykonanie 80% ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań w stopniu zadowalającym (ocena>50%, istnieje możliwość poprawy).	Poprawne wykonanie 90% ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań na średnim poziomie zadowalającym (ocena>60%, istnieje możliwość poprawy).	Poprawne wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań na średnim poziomie dobrym (ocena>70%, istnieje możliwość poprawy).	Poprawne wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie wszystkich sprawozdań na średnim poziomie ponadprzeciętnym (ocena>80%, istnieje możliwość poprawy).	Poprawne wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz poprawne wykonanie wszystkich sprawozdań na średnim poziomie bardzo dobrym (ocena>90%).
MW5	Ciągła ocena postawy, pracowitości i zaangażowania.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.

Efekty uczenia się				
Kategoria	Kod	Opis efektu	Kod metody weryfikacji	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
wiedza	W01	Opisuje podstawowe charakterystyki i właściwości fizycznych i optycznych soczewek okularowych oraz pryzmatów i efektów pryzmatyczne soczewek.	MW1, MW2, MW3	K_W10
	W02	Określa materiały i elementy opraw okularowych.	MW1, MW2, MW4	K_W17
	W03	Zna normy pomiarów fizycznych i mocy optycznej soczewek korekcyjnych.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_W16
	W04	Ma podstawową wiedzę z zakresu doboru opraw okularowych do potrzeb korekcyjnych.	MW1, MW2, MW4	K_W22
umiejętności	U01	Rozwiązuje problemy, oblicza i wyznacza odpowiednie dane na podstawie przeprowadzonych eksperymentów.	MW3, MW4, MW5	K_U02, K_U24
	U02	W sposób precyzyjny i spójny wypowiada się w mowie i piśmie na tematy dotyczące charakterystyk i właściwości fizycznych i optycznych soczewek okularowych.	MW1, MW2, MW4, MW5	K_U01, K_U03, K_U24
	U03	Wyjaśnia wybór oprawy korekcyjnej do potrzeb korekcyjnych.	MW3, MW4	K_U07
kompetencje społeczne	K01	Pracuje samodzielnie korzystając w sposób prawidłowy i etyczny z literatury.	MW4	K_K06
	K02	Dąży do samodoskonalenia i zna ograniczenia własnej wiedzy.	MW1, MW2, MW3, MW5	K_K01
	K03	Jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt i własną pracę zgodnie z zasadami BHP.	MW4, MW5	K_K05
	K04	Potrafi współpracować w grupie.	MW4, MW5	K_K03

Treści programowe	
<p>Wykłady: Rodzaje soczewek okularowych. Geometria, kształty i średnice soczewek. Moc soczewki. Powiększenie okularowe. Metody pomiaru mocy soczewek. Oprawy okularowe – ich budowa, normy, pomiary, zasady doboru, biokompatybilność materiałów. Centrowanie soczewek okularowych.</p> <p>Ćwiczenia: Pomiar mocy soczewek okularowych. Centrowanie soczewek okularowych. Dobór oprawy i soczewek.</p>	
Metody dydaktyczne	
<p>Wykład: wykład z prezentacją multimedialną.</p> <p>Ćwiczenia: pomiary wykonane samodzielnie przez studenta. Rozmowa ze studentem - dyskusja na temat sposobu wykonania ćwiczenia i spodziewanych wyników. Rozwiązywanie zadań rachunkowych i problemowych.</p>	

Literatura	
<p>podstawowa</p>	<p>uzupełniająca</p>
<p>1. Zając M., „Optyka okularowa”, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2003</p> <p>2. Zając M., „Optyka w zadaniach dla optometrystów”, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2011</p>	<p>1. Ophthalmic lenses and dispensing, M. Jalie, Elsevier 2008</p>

Karta przedmiotu

Nazwa przedmiotu:		Zastosowanie technik programowania w elektronice			Kod przedmiotu:
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot: Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki					
Nazwa kierunku:	Stopień:	Tryb:	Profil kształcenia:		
Optyka okularowa z elementami optometrii	pierwszy	stacjonarny	ogólnoakademicki		
Status przedmiotu: do wyboru					
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć	Sposób realizacji zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia
2	4	wykład	w sali wykładowej	15	ZO
		ćwiczenia/laboratorium	w sali laboratoryjnej	30	ZO
		konwersatorium			
		praktyki			
		seminarium			
		łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela		45	2
		samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału		30	1
		Łączna liczba godzin:		75	3
Koordynator przedmiotu: dr Grzegorz Engel			Prowadzący zajęcia: dr hab. Wiesław Olchawa, prof. UO; dr Grzegorz Engel, dr Mariusz Żaba		
<p>Wymagania wstępne i formalne: Wymagania formalne: brak. Wymagania wstępne: znajomość podstaw informatyki i systemu Windows, bierna znajomość języka angielskiego na poziomie podstawowym.</p>					
<p>Cele przedmiotu: Zapoznanie studentów z podstawowymi technikami programowania obiektowego. Wykorzystanie C++ do tworzenia wybranych struktur danych. Wdrożenie do samodzielnego szukania rozwiązań różnych problemów metodą tworzenia i udoskonalania prototypów. Wyrobienie umiejętności stosowania dobrych praktyk programowania, m.in. pisanie czytelnego kodu. Programowania mikrokontrolerów Arduino.</p>					

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia						
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Warunki uzyskania oceny:				
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i oceny podsumowującej)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
MW1	Ocena kolokwium zaliczeniowego.	Udzielenie poprawnych odpowiedzi na co najmniej 50% pytań.	Udzielenie poprawnych odpowiedzi na co najmniej 60% pytań.	Udzielenie poprawnych odpowiedzi na co najmniej 70% pytań.	Udzielenie poprawnych odpowiedzi na co najmniej 80% pytań.	Udzielenie poprawnych odpowiedzi na co najmniej 90% pytań.
MW2	Ciągła ocena postawy, pracowitości i zaangażowania.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.
MW3	Ocena programów wykonanych na ćwiczeniach laboratoryjnych.	Uzyskanie pozytywnej oceny z co najmniej 50 % wszystkich zadań.	Uzyskanie pozytywnej oceny z co najmniej 60 % wszystkich zadań.	Uzyskanie pozytywnej oceny z co najmniej 70 % wszystkich zadań.	Uzyskanie pozytywnej oceny z co najmniej 80 % wszystkich zadań.	Uzyskanie pozytywnej oceny z co najmniej 90 % wszystkich zadań.

Efekty uczenia się			
Kategoria	Kod	Opis efektu	
wiedza	W01	Charakteryzuje podstawowe cechy obiektowych języków programowania i potrafi wskazać ich realizację w języku C++.	
	W02	Opisuje składnię języka: sposób definiowania klas, atrybutów, metod, zasady przeciążania funkcji i operatorów, pojęcie funkcji virtualnych.	
	W03	Wymienia i opisuje wzorce konstrukcji konkretnych iteratorów.	
	W04	Zna podstawowe informacje na temat mikrokontrolerów Arduino.	
		Kod metody weryfikacji	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
		MW1	K_W08
		MW1	K_W08
		MW1	K_W08
		MW1	K_W06, K_W08

umiejętności	U01	Planuje i tworzy programy oraz podprogramy przy pomocy podstawowych konstrukcji programistycznych C++: instrukcji sterujących, warunkowej, typów wartościowych, referencyjnych i wskaźnikowych.	MW2, MW3	K_U10
	U02	Potrafi prawidłowo zaimplementować klasę o ustalonym interfejsie i zakresie odpowiedzialności, projektując dodatkowe struktury danych lub wykorzystując gotowe komponenty, np. szablon standardowej biblioteki C++.	MW2, MW3	K_U10
	U03	Potrafi zrealizować operacje kopiowania zawartości kontenerów (operator przypisania i konstruktor kopiujący).	MW2, MW3	K_U10
	U04	Potrafi zbudować wielomodułowy program w języku C++.	MW2, MW3	K_U10
	U05	Potrafi zaprogramować mikrokontroler Arduino.	MW2, MW3	K_U09
kompetencje Społeczne	K01	Jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt i własną pracę.	MW2	K_K05
	K02	Dąży do tworzenia czytelnych i wydajnych programów.	MW2	K_K06, K_K07

Treści programowe

Wprowadzenie do C++ - charakterystyka języka, zastosowania, praca w wybranym środowisku programistycznym.

Typy i operacje - liczby, łańcuchy znaków, listy, słowniki, pliki.

Instrukcje sterujące i operatory logiczne.

Funkcje - zakresy, przekazywanie argumentów.

Wskaźniki i referencje, wskaźniki na funkcje.

Moduły - biblioteka standardowa, szablony, biblioteka STL.

Klasy i programowanie zorientowane obiektowo - tworzenie klas, metody, dziedziczenie, przeciążanie operatorów.

Abstrakcyjne typy danych - stosy, kolejki, kolejki priorytetowe.

Sortowanie - metody proste i zaawansowane.

Metody dydaktyczne

Metoda projektów, wykład konwersatoryjny, rozwiązywanie przykładowych zadań programistycznych, ćwiczenia laboratoryjne, konsultacje.

Literatura	
podstawowa	uzupełniająca

Stephen Prata, Język C++ : szkola programowania, Helion 2013.
Bjarne Stroustrup, Język C++, 2000.
Jerzy Kisielewicz, Język C++ : programowanie obiektowe, 2005.
B. Stroustrup - Język C++, WNT 2002.
S.B. Lippman - Podstawy języka C++, WNT 1997.
N.M. Josuttis - C++ Biblioteka standardowa.

Robert Nowak, Andrzej Pająk, Język C++ : mechanizmy, wzorce, biblioteki, 2010.
B. Eckel - Thinking in C++.Edycja polska, HELION 2002.

Karta przedmiotu

Nazwa przedmiotu:		Zastosowanie informatyki w nauce i technice		Kod przedmiotu:	PW 2
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot: Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki					
Nazwa kierunku:	Stopień:	Tryb:	Profil kształcenia:		
Optyka okularowa z elementami optometrii	pierwszy	stacjonarny	ogólnoakademicki		
Status przedmiotu: kierunkowy do wyboru					
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć	Sposób realizacji zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia
1	2	wykład	w sali wykładowej	15	ZO
		ćwiczenia/ laboratorium	w sali laboratoryjnej	30	ZO
		konwersatorium			
		praktyki			
		seminarium			
		łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela		45	2
		samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału		30	1
			Łączna liczba godzin:	75	3
Koordynator przedmiotu:		Prowadzący zajęcia:			
dr hab. Wiesław Olchawa, prof. UO		dr hab. Wiesław Olchawa, prof. UO, dr Grzegorz Engel			
Wymagania wstępne i formalne:					
Wymagania formalne:					
Wymagania wstępne: Znajomość podstaw obsługi komputera. Znajomość fizyki co najmniej w zakresie szkoły średniej. Odbyte szkolenie BHP.					
Cele przedmiotu:					
Celem przedmiotu jest zapoznanie z pracą w systemie Windows i Linux. Prezentacja danych na wykresach. Dopasowanie danych do funkcji, porównanie z teorią. Korzystanie z baz danych. Tworzenie prostych zapytań w SQL.					

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia						
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Warunki uzyskania oceny:				
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i oceny podsumowującej)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
MW1	Ciągła ocena aktywnego uczestniczenia w zajęciach.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.
MW2	Ocena samodzielnego projektu studenta oraz pisemne sprawozdanie z otrzymanych za jego pomocą wyników (praca pisemna).	Poprawny koncept projektu i poprawne wykonanie.	Poprawny koncept projektu i poprawne wykonanie wraz z prezentacją wyników.	Spełnienie 70% wymagań projektu i prezentacji wyników.	Spełnienie 80% wymagań projektu i prezentacji wyników.	Spełnienie co najmniej 90% wymagań projektu i prezentacji wyników.

Efekty uczenia się			
Kategoria	Kod	Opis efektu	
wiedza	W01	Wyjaśnienia podstawowe polecenia w systemach Windows i Linux	
	W02	Zna techniki komputerowej obróbki danych.	
	W03	Zna polecenia SQL niezbędne do tworzenia zapytań bazodanowych.	
		Kod metody weryfikacji	
		MW1, MW2	K_W08
		MW1, MW2	K_W08
		MW1, MW2	K_W08
		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	

umiejętności	U01	Umie zarządzać plikami i katalogami, definiować prawa dostępu do nich w systemie Windows i Linux.	MW1, MW2, MW3	K_U18
	U02	Potrafi dobrać oprogramowanie i posługiwać się nim do obróbki danych pomiarowych.	MW1, MW2, MW3	K_U15, K_U18,
	U03	Potrafi pozyskiwać dane z baz danych przy użyciu języka zapytań SQL.	MW1, MW2, MW3	K_U18

kompetencje Społeczne	K01	Sumiennie przygotowuje się do zajęć i aktywnie w nich uczestniczy.	MW1	K_K01, K_K02
	K02	Samodzielnie poszerza swoją wiedzę i umiejętności. Wychodzi poza szablon.	MW1, MW2	K_K01, K_K02, K_K06

Treści programowe

Wprowadzenie do pracy w sieci komputerowej. Logowanie się, zmiana hasła, informacje o serwerze, koncie. System plików i katalogów, poruszanie się w środowisku tworzenie, usuwanie, kopiowanie, ustawianie praw dostępu. Podstawowe komendy UNIX'owe. Praca zdalna ssh. Arkusze kalkulacyjne - wprowadzenie i prezentacja wyników na wykresach (w tym opisy rysunku, nanoszenie błędów). Przykłady analizy danych i prezentacji wyników z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego, oraz programu Origin. Błędy systematyczne . Metoda najmniejszych kwadratów. Porównanie rozkładu doświadczalnego z funkcją teoretyczną. Generowanie liczb losowych z różnego typu rozkładów. Analiza i prezentacja danych z wykorzystaniem programu Origin.

Metody dydaktyczne

Wykład z prezentacją multimedialną. Prace z systemami na maszynach wirtualnych.
Laboratorium w pracowni komputerowej. Wspólna praca w sieci komputerowej, przeplatana z samodzielną pracą nad szczegółowymi problemami.

Literatura

podstawowa

uzupełniająca

1. A. Silberschatz, P. Galvin, G. Gagne: Podstawy systemów operacyjnych, WNT 2006.
2. Małgorzata Rabiej. Analizy statystyczne z programami Statistica i Excel Helion 2018
1. A.S. Tanenbaum: Strukturalna organizacja systemów komputerowych, Helion 2006.

Karta przedmiotu

Nazwa przedmiotu: Podstawy fizyki ciała stałego i cienkich warstw		Kod przedmiotu:	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot: Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki			
Nazwa kierunku: Optyka okularowa z elementami optometrii	Stopień: pierwszy	Tryb: stacjonarny	
Status przedmiotu: kierunkowy		Profil kształcenia: ogólnoakademicki	
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć	
3	5	wykład	ECTS
		ćwiczenia/ laboratorium	
		konwersatorium	
		warsztaty	
		praktyki	
		seminarium	
Łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela		45	2
samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału		30	1
Łączna liczba godzin:		75	3
Koordynator przedmiotu: prof. dr hab. Włodzimierz Stefanowicz		Prowadzący zajęcia: prof. dr hab. Włodzimierz Stefanowicz; dr Katarzyna Książek	
<p>Wymagania wstępne i formalne: Wymagania formalne: ukończenie Podstaw Fizyki, Analizy Matematycznej, Algebry liniowej z geometrią. Wymagania wstępne: znajomość podstawowych zagadnień fizyki; znajomość podstawowych praw mechaniki kwantowej; znajomość analizy matematycznej, algebry liniowej.</p>			
<p>Cele przedmiotu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nabycie wiedzy z zakresu opisu struktury krystalicznej ciał stałych. 2. Zapoznanie studentów z podstawowymi technikami obliczeń własności fizycznych materii skondensowanej. 3. Kształtowanie umiejętności wnioskowania i rozwiązywania problemów z zakresu fizyki fazy skondensowanej. 4. Rozwijanie umiejętności samodzielnej pracy przy wykorzystaniu różnych źródeł informacji. 			

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia						
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Warunki uzyskania oceny:				
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i oceny podsumowującej)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
MW1	Ocena sposobu i wyniku rozwiązania zadań problemowych i rachunkowych.	Poprawne wykonanie co najmniej 70% zadań problemowych i rachunkowych. Istnieje możliwość poprawy rozwiązania w celu uzyskania lepszej oceny.	Poprawne wykonanie co najmniej 75% zadań problemowych i rachunkowych. Istnieje możliwość poprawy rozwiązania w celu uzyskania lepszej oceny.	Poprawne wykonanie co najmniej 80% zadań problemowych i rachunkowych. Istnieje możliwość poprawy rozwiązania w celu uzyskania lepszej oceny.	Poprawne wykonanie co najmniej 85% zadań problemowych i rachunkowych. Istnieje możliwość poprawy rozwiązania w celu uzyskania lepszej oceny.	Poprawne wykonanie co najmniej 90% zadań problemowych i rachunkowych.
MW2	Ocena pisemnego sprawozdania z ćwiczenia rachunkowego.	Sprawozdanie wykonane poprawnie metodologicznie i merytorycznie w 70%.	Sprawozdanie wykonane poprawnie metodologicznie i merytorycznie w 75%.	Sprawozdanie wykonane poprawnie metodologicznie i merytorycznie w 80%.	Sprawozdanie wykonane poprawnie metodologicznie i merytorycznie w 85%.	Sprawozdanie wykonane poprawnie metodologicznie i merytorycznie w 90%.
MW3	Kolokwium zaliczeniowe – zaliczenie wykładu	Uzyskanie pozytywnej oceny z co najmniej 70 % wszystkich pytań.	Uzyskanie pozytywnej oceny z co najmniej 75 % wszystkich pytań.	Uzyskanie pozytywnej oceny z co najmniej 80 % wszystkich pytań.	Uzyskanie pozytywnej oceny z co najmniej 85 % wszystkich pytań.	Uzyskanie pozytywnej oceny z co najmniej 90 % wszystkich pytań.
MW4	Zaliczenie konwersatorium.- średnia ważona ocen cząstkowych: 40% zadania problemowe oraz 60% zadania rachunkowe	Średnia w przedziale od 3.0 do 3.4	Średnia w przedziale od 3.5 do 3.9	Średnia w przedziale od 4.0 do 4.4	Średnia w przedziale od 4.5 do 4.8	Średnia w przedziale od 4.9 do 5.0
MW5	Ciągła ocena postawy, pracowitości i zaangażowania.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.

Efekty uczenia się				
Kategoria	Kod	Opis efektu	Kod metody weryfikacji	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
wiedza	W01	Poprawnie formułuje podstawowe prawa fizyki fazy skondensowanej.	MW3, MW4	K_W01, K_W02
	W02	Omawia strukturę krystaliczną podstawowych ciał stałych.	MW2, MW3, MW4	K_W02
	W03	Rozpoznaje i charakteryzuje różne metody obliczeniowe własności fizycznych ciał stałych.	MW2, MW3, MW4	K_W02
	W04	Poprawnie rozwiązuje zagadnienia z zakresu fizyki fazy skondensowanej, przedstawione na wykładach.	MW2, MW4	K_W03
	W05	Zna podstawy teorii pasmowej ciał stałych.	MW1, MW3, MW4	K_W02
	W06	Ilustruje uzyskane wyniki obliczeń stosując odpowiednie programy użytkowe (np.. Origin, Mathematica) i metody prezentacji wyników.	MW2	K_W08
	W07	Wymienia i opisuje zasady teorii ciał stałych, potrafi wytłumaczyć matematyczne opisy zjawisk i procesów fizycznych w tych układach.	MW3, MW4	K_W02
	W08	Poprawnie identyfikuje własności fizyczne materii skondensowanej, przy tym wykorzystuje komputer jako narzędzie obliczeniowe.	MW1, MW2, MW4	K_W08
umiejętności	U01	Sprawnie posługuje się aparatem matematycznym w rozwiązywaniu zadań rachunkowych.	MW1, MW2	K_U01, K_U03
	U02	Stosuje narzędzia komputerowe do obliczeń symbolicznych i numerycznych oraz do modelowania zjawisk w ciałach stałych.	MW1, MW2, MW4	K_U10, K_U18
	U03	Formułuje hipotezy odnośnie przebiegu procesów w ciele stałym, weryfikuje je i dąży do sprecyzowania poprawnego ich opisu.	MW1, MW2, MW4	K_U01, K_U03
	U04	Analizuje wyniki obliczeń własności fizycznych ciał stałych i ustala związki przyczynowo skutkowe pomiędzy nimi.	MW1, MW2, MW4	K_U03, K_U16
	U05	Umiejętnie dobiera różnorodne sposoby prezentacji wyników.	MW1, MW2	K_U15, K_U16, K_U21

U06	Dokonyuje syntezy swoich wyników obliczeniowych oraz danych pochodzących z różnych źródeł, które poddaje krytycznej ocenie.	MW1,MW2	K_U16, K_U17
U07	Przygotowuje sprawozdania zgodnie z zasadami pisania prac naukowych.	MW2	K_U14, K_U15, K_U19
U08	Stosuje różne techniki obliczeniowe i sprawnie posługuje się w tym celu komputerem.	MW1,MW2	K_U10, K_U18
U09	Umiejętnie wykorzystuje pojęcia fizyczne przy tłumaczeniu wyników obliczeń. Wyciąga wnioski z uzyskanych wyników.	MW1,MW2	K_U15, K_U17
U10	Ma umiejętność samodzielnego podwyższenia poziomu własnej wiedzy m.in. w zakresie fizyki fazy skondensowanej.	MW1,MW2,MW5	K_U14, K_U19, K_U20
K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.	MW1,MW5	K_K01
K02	Jest dokładny i skrupulatny podczas wykonywania obliczeń.	MW1,MW5	K_K02
K03	Jest samodzielny i zorganizowany.	MW1,MW5	K_K03
K04	Precyzyjnie formułuje pytania, służące odnalezieniu brakujących elementów obliczeń i/lub rozumowania.	MW1,MW5	K_K02
K05	Sumiennie przygotowuje się do zajęć i na bieżąco przygotowuje sprawozdania z ćwiczeń.	MW1,MW5	K_K04
K06	Stosuje zasady dotyczące ochrony własności intelektualnej i rozumie potrzebę ich stosowania.	MW1,MW5	K_K06
kompetencje Społeczne			

Treści programowe	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Struktura krystaliczna. Sieć odwrotna. 2. Strefy Brillouina, powierzchnia Fermiego. 3. Wiązania krystaliczne. Funkcje Blocha. 4. Podstawy fizyczne teorii pasmowej ciał stałych. 5. Model elektronów prawie swobodnych. 6. Pojęcie masy efektywnej, tensor masy efektywnej. 7. Pojęcie kwazicząstek w ciałach stałych. Różnica pomiędzy cząstką a kwazicząstką. 8. Fenomenologiczny opis ciał stałych. Teoria Landaua przejść fazowych. 9. Pojęcie porządku o dalekim zasięgu. Ferroelektryki, ferromagnetyki, multiferroiki. 10. Decydująca rola powierzchni w fizyce materiałów o grubości rzędu 10-100 nanometrów - tak zwanych cienkich warstw. 11. Stany elektronowe na powierzchni oraz interfejsie pomiędzy różnymi rodzajami ciał stałych – półprzewodnikami, metalami, ferromagnetykami oraz nadprzewodnikami. 12. Nietypowe własności powyższych interfejsów, cienkich warstw i struktur wielowarstwowych. Na przykład, nadprzewodnictwo na interfejsach pomiędzy dwoma dielektrykami o strukturze perowskitu. 13. Komputerowe metody symulacji własności fizycznych nanomateriałów. 14. Zastosowanie cienkich warstw we współczesnej elektronice. 15. Metody wytwarzania cienkich warstw. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. N. N. W. Ashcroft, N. D. Mermin, Fizyka Ciała Stałego
Metody dydaktyczne	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykład problemowy oraz klasyczny. 2. Wykład z prezentacją multimedialną. 3. Rozwiązywanie zadań problemowych. 4. Samodzielna praca studenta, polegająca na rozwiązaniu zadań rachunkowych. 5. Pisanie sprawozdań z wykonanych obliczeń, z wykorzystaniem technologii informacyjnych i programów użytkowych do analizy i prezentacji wyników (np. MS Excel, Origin, Mathematica, LaTeX) 6. Prowadzenie dyskusji (np. burzy mózgów w zadaniach problemowych) oraz pogadek ze studentami. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. N. W. Ashcroft, N. D. Mermin, Fizyka Ciała Stałego
Literatura	
<p style="text-align: center;">podstawowa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. C. Kittel, Wstęp do Fizyki Ciała Stałego 2. J.M. Ziman, Wstęp do teorii Ciała Stałego 3. H. Ibach, H. Luth, Fizyka Ciała Stałego 4. L. Sosnowski, Fizyka Ciała Stałego t.1 	<p style="text-align: center;">uzupełniająca</p>

Karta przedmiotu

Podstawy fizyki laserów		Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki		Kod przedmiotu:		
Nazwa przedmiotu:						
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot:						
Nazwa kierunku:	Stopień:	Tryb:	Profil kształcenia:			
Optyka okularowa z elementami optometrii	pierwszy	stacjonarny	ogólnoakademicki			
Status przedmiotu:						
Do wyboru						
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć	Sposób realizacji zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	
III	6	wykład	w sali wykładowej	30	ZO	
		ćwiczenia/ laboratorium				
		konwersatorium	w sali konwersatoryjnej	15	ZO	ECTS
		warsztaty				
		praktyki				
		seminarium				
		łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela		45	2	
		samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału		30	1	
			Suma:	75	3	
Koordynator przedmiotu:			Prowadzący zajęcia:			
dr hab. Ewa Pawelec, prof. UO			dr hab. Ewa Pawelec, prof. UO, dr hab. Adam Baclawski, prof. UO, dr Ireneusz Książek			
Wymagania wstępne i formalne:						
Wymagania wstępne: znajomość podstaw fizyki atomowej, optyki geometrycznej i falowej						
Wymagania formalne: zaliczenie przedmiotu podstawy fizyki kwantowej i atomowej.						
Cele przedmiotu:						
C1. Zapoznanie studentów z zasadą działania, budową i wykorzystaniem laserów .						

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia						
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Warunki uzyskania oceny:				
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i oceny podsumowującej)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
MW1	Ocena poprawności pisemnego sprawdzianu z części teoretycznej (zal. wykładu) i obliczeniowej (konw.)	Uzyskanie co najmniej 60% punktów	Uzyskanie co najmniej 70% punktów	Uzyskanie co najmniej 80% punktów	Uzyskanie co najmniej 90% punktów	Uzyskanie co najmniej 95% punktów
MW2	Ocena prezentacji zadanego tematu	Samodzielne rozwiązanie co najmniej 60% zadań	Samodzielne rozwiązanie co najmniej 70% zadań	Samodzielne rozwiązanie co najmniej 80% zadań	Samodzielne rozwiązanie co najmniej 90% zadań	Samodzielne rozwiązanie co najmniej 95% zadań
MW3	Ocena pracowitości i zaangażowania podczas zajęć.	Pozytywne wnioski z oceny	Pozytywne wnioski z oceny	Pozytywne wnioski z oceny	Pozytywne wnioski z oceny	Pozytywne wnioski z oceny
MW4	Zaliczenie konwersatorium.- średnia ważona ocen cząstkowych: 60% sprawdzian zaliczeniowy, 40% ocena z prezentacji.	Średnia w przedziale od 3.0 do 3.4	Średnia w przedziale od 3.5 do 3.9	Średnia w przedziale od 4.0 do 4.4	Średnia w przedziale od 4.5 do 4.8	Średnia w przedziale od 4.9 do 5.0

Efekty uczenia się				
Student:				
Kategoria	Kod	Opis efektu	Kod metody weryfikacji	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
wiedza	W01	Omawia fizyczne zasady budowy i działania laserów.	MW1, MW2, MW4	K_W01, K_W09,
	W02	Omawia oddziaływanie światła laserowego z materiałem przezroczystym, nieprzezroczystym.	MW1, MW2, MW4	K_W03, K_W09
	W03	Opisuje zastosowania laserów, ze szczególnym akcentem na zastosowania medyczne.	MW1, MW2, MW4	K_W05, K_W09
	W04	Opisuje metody ochrony podczas pracy z laserami, w zależności od ich mocy i długości fali.	MW1, MW2, MW4	K_W09, K_W14
umiejętności	U01	Przedstawia zasady działania laserów, dobiera laser poprawnie do opisywanych zastosowań.	MW1, MW2, MW4	K_U02, K_U03, K_U24, K_U25
	U02	Oblicza potrzebne parametry układów optycznych do zastosowań laserowych.	MW1, MW2, MW4	K_U03, K_U04, K_U25
	U03	Prezentuje wiedzę na tematy zastosowania laserów w postaci prezentacji multimedialnej.	MW1, MW2, MW4	K_U15, K_U18, K_U19
kompetencje społeczne	K01	Pracuje samodzielnie i w grupie, prowadzi dyskusję z innymi studentami i z prowadzącym.	MW3, MW4	K_K02, K_K03
	K02	Przygotowuje się do zajęć i uczestniczy w nich sumiennie.	MW3, MW4	K_K05, K_K07
	K03	Określa priorytety w realizacji zadania i umie oszacować czas potrzebny na jego wykonanie.	MW3, MW4	K_K04
	K04	Docenia znaczenie uczciwości intelektualnej i postępuje etycznie.	MW3, MW4	K_K06
	K05	Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji na temat laserów i ich zastosowań.	MW3, MW4	K_K09, K_K11

Treści programowe	
<p>Wykłady:</p> <p>Mechanizm wzmocnienia światła – absorpcja, emisja, emisja wymuszona.</p> <p>Sposoby pompowania optycznego dla różnego typu laserów.</p> <p>Rezonatory – teoria i praktyka.</p> <p>Własności promieniowania generowanego przez laser: spójność, widmo, mody, profil wiązki.</p> <p>Przetwarzanie wiązki laserowej przez układy optyczne.</p> <p>Zmiana zakresu widmowego lasera – lasery przestrajalne.</p> <p>Oddziaływanie silnego światła z ośrodkiem – optyka nieliniowa.</p> <p>Zastosowanie laserów – technika, medycyna (ze szczególnym naciskiem na zastosowania okulistyczne i ich efekty).</p> <p>Zasady pracy z laserem.</p> <p>Ćwiczenia:</p> <p>Część rachunkowa: optyka laserowa, rezonatory.</p> <p>Część seminaryjna: różne rodzaje zastosowań laserów, holografia, lasery „egzotyczne”.</p>	
Metody dydaktyczne	
<p>Wykład z pokazami i prezentacjami multimedialnymi.</p> <p>Ćwiczenia: częściowo seminaryjne (z referatami studentów), częściowo obliczeniowe.</p>	

Literatura	
<p>podstawowa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. F. Kaczmarek, Wstęp do fizyki laserów, PWN Warszawa 1978 2. B. Ziętek, Lasery, Wyd. Nauk. UMK, Toruń, 2009 3. R. Eisberg, R. Resnick, Fizyka kwantowa atomów, cząsteczek ciał stałych, jąder i cząstek elementarnych, PWN, Warszawa 1983 	<p>uzupełniająca</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. K. Shimoda, Wstęp do fizyki laserów, PWN, Warszawa 1993

Karta przedmiotu

Nazwa przedmiotu:		Podstawy fotometrii i kolorymetrii		Kod przedmiotu:	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot: Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki					
Nazwa kierunku:	Stopień:	Tryb:	Profil kształcenia:		
Optyka okularowa z elementami optometrii	pierwszy	stacjonarny	ogólnoakademicki		
Status przedmiotu: Do wyboru					
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć	Sposób realizacji zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia
III	6	wykład	w sali wykładowej	30	ZO
		ćwiczenia/ laboratorium	w sali laboratoryjnej		
		konwersatorium	w sali konwersatoryjnej	15	ZO
		warsztaty			
		praktyki seminarium			
		łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela		45	2
		samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału		30	1
		Suma:		75	3
Koordynator przedmiotu:		Prowadzący zajęcia:			
Dr hab. Adam Baclawski, prof. UO		dr hab. Adam Baclawski, prof. UO, dr Ireneusz Książek			
Wymagania wstępne i formalne:					
Wymagania wstępne: znajomość praw fizyki i podstaw matematyki wyższej, Wymagania formalne: zaliczenie przedmiotu optyka falowa.					
Cele przedmiotu:					
C1. Nabywanie umiejętności zdefiniowania podstawowych wielkości fotometrycznych oraz ich jednostek. C2. Poznanie podstawowych praw i zależności fotometrii. C3. Nabywanie wiedzy na temat podstawowych technik i metod, stosowanych w fotometrii. C4. Poznanie sposobów opisu barwy światła i praw dotyczących rachunku barw. C5. Poznanie technik kolorymetrycznych i metod pomiaru barwy, oraz ich zastosowań w technice i przemyśle.					

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia						
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Warunki uzyskania oceny:				
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i oceny podsumowującej)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
MW1	Ocena poprawności pisemnego sprawdzianu wiedzy i umiejętności (w tym sprawdzianu zaliczeniowego – wykład, konw.)	Uzyskanie co najmniej 60% punktów	Uzyskanie co najmniej 70% punktów	Uzyskanie co najmniej 80% punktów	Uzyskanie co najmniej 90% punktów	Uzyskanie co najmniej 95% punktów
MW2	Ocena rozwiązania testów lub zadań rachunkowych zamieszczonych na platformie e-learningowej.	Samodzielne rozwiązanie co najmniej 60% zadań	Samodzielne rozwiązanie co najmniej 70% zadań	Samodzielne rozwiązanie co najmniej 80% zadań	Samodzielne rozwiązanie co najmniej 90% zadań	Samodzielne rozwiązanie co najmniej 95% zadań
MW3	Ocena pracowitości i zaangażowania podczas zajęć.	Pozytywne wnioski z oceny	Pozytywne wnioski z oceny	Pozytywne wnioski z oceny	Pozytywne wnioski z oceny	Pozytywne wnioski z oceny
MW4	Zaliczenie konwersatorium.- średnia ważona ocen cząstkowych: 60% zaliczenia i testy oraz 40% sprawdzian zaliczeniowy.	Średnia w przedziale od 3.0 do 3.4	Średnia w przedziale od 3.5 do 3.9	Średnia w przedziale od 4.0 do 4.4	Średnia w przedziale od 4.5 do 4.8	Średnia w przedziale od 4.9 do 5.0

Efekty uczenia się

Student:				
Kategoria	Kod	Opis efektu	Kod metody weryfikacji	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
wiedza	W01	Określa wielkości fotometryczne i kolorymetryczne, ich jednostki oraz zależności pomiędzy nimi.	MW1, MW2, MW4	K_W01, K_W09
	W02	Interpretuje jednostki fotometryczne i energetyczne.	MW1, MW2, MW4	K_W09
	W03	Wymienia czynniki wpływające na zmiany natężenia promieniowania.	MW1, MW2, MW4	K_W03, K_W02 K_W09
	W04	Opisuje metody pomiaru wielkości fotometrycznych i kolorymetrycznych.	MW1, MW2, MW4	K_W03, K_W07, KW09
	W05	Omawia budowę i zastosowanie wybranych przyrządów używanych w pomiarach fotometrycznych i kolorymetrycznych.	MW1, MW2, MW4	K_W07, K_W09
	W06	Omawia historię opisu barw z uwzględnieniem atlasów barw oraz cech psychofizycznych barwy używanych we współczesnych układach barw.	MW1, MW2, MW4	K_W09
	W07	Wymienia i opisuje źródła światła używane w pomiarach kolorymetrycznych.	MW1, MW2, MW4	K_W03, K_W07
	W08	Omawia wybrane zagadnienia dotyczące zastosowania pomiarów fotometrycznych i kolorymetrycznych w technice i przemyśle.	MW1, MW2, MW4	K_W07, K_W03, K_W09
umiejętności	U01	Oblicza wartość natężenia oświetlenia na podstawie informacji o źródłach światła i parametrach fizycznych oraz geometrycznych układu.	MW1, MW2, MW4	K_U02, K_U03
	U02	Przy pomocy wybranej metody, oblicza krzywą kalibracyjną detektora światła.	MW1, MW2, MW4	K_U03, K_U16
	U03	Oszacowuje natężenie oświetlenia dla zadanej konfiguracji źródeł światła i porównuje z obowiązującymi normami.	MW1, MW2, MW4	K_U03, K_U25
	U04	Przelicza wielkości radio- i fotometryczne na podstawie znajomości związków między nimi i ich jednostek.	MW1, MW2, MW4	K_U02, K_U03
	U05	Przeprowadza podstawowe pomiary fotometryczne i kolorymetryczne, przy zastosowaniu odpowiednich źródeł i fotodetektorów.	MW3, MW4	K_U16

kompetencje społeczne	U06	Ocenia przydatność poznanych metod i technik pomiarowych do konkretnego pomiaru i wybiera odpowiednie narzędzia.	MW4, MW8	K_U16
	K01	Podczas dyskusji, krytycznie analizuje dane zagadnienie fotometryczne i kolorymetryczne.	MW3, MW4	K_K01
	K02	Starannie przygotowuje się do zajęć.	MW3, MW4	K_K05, K_K08
	K03	Przy analizowaniu problemu, poszukuje najbardziej optymalnej metody jego rozwiązania.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_K03
	K04	Rozumienie potrzeby ciągłego dokształcania, wynikającą z konieczności nadążania za rozwojem technik pomiarowych.	MW3, MW4	K_K01, K_K02
	K05	Określa priorytety w realizacji zadania i umie oszacować czas potrzebny na jego wykonanie.	MW1, MW2, MW3, MW4	K_K05
	K06	Docenia znaczenie ucziowości intelektualnej i postępuje etycznie.	MW3, MW4	K_K06

Treści programowe
<p>Podstawowe wielkości radio- i fotometryczne (jednostki energetyczne i świetlne), ich definicje i jednostki (m.in.światłość, natężenie promieniowania, gęstość widmowa, natężenie oświetlenia).</p> <p>Fotometria fizyczna (energetyczna) i subiektywna (wizualna).</p> <p>Prawa i zależności fotometrii (pr. Lamberta, fotometryczne, prawa odległości).</p> <p>Prawa promieniowania ciała czarnego (rozkład Plancka; prawa Kirchhoffa, Stefana-Boltzmann, Wiena).</p> <p>Temperatura rozkładu widmowego, temperatura barwowa. Pojęcie wzorca świetlnego.</p> <p>Propagacja fali świetlnej w ośrodku materialnym.</p> <p>Podstawowe pomiary radio- i fotometryczne (pomiar światłości, luminancji, wyznaczenie przestrzennego rozkładu światła; pomiar strumienia świetlnego; fizyczny pomiar natężenia oświetlenia; pomiar ilości światła).</p> <p>Fotometry i radiometry oraz ich kalibracja. Właściwości odbiorników fizycznych stosowanych w fotometrii (fotokomórki, ogniwa fotoelektryczne; fotopowielacze).</p> <p>Krzywa czułości detektora i oka.</p> <p>Fotometria promieniowania laserowego.</p> <p>Fotometria w astronomii (m.in. wielkości gwiazdowe, fotometryczna metoda szukania planet pozasłonecznych)</p> <p>Fotometria kartograficzna.</p> <p>Podstawy fotometrii wzrokowej i fizycznej (metody: wzrokowe, filtru, odchyłowa, zrównania; zasady: migotania, kontrastu).</p> <p>Kolorymetria: wprowadzenie historyczne (poglądy intuicyjne; poglądy empiryczne; modele XIV-XIX-wieczne). Atlas barw Munsella.</p> <p>Opis barwy; cechy psychofizyczne barwy; prawo Webera-Fechnera; indukcja przestrzenna i czasowa; elementy fotometrii; widmo bodźca a wrażenie barwne.</p> <p>Mieszanie barw (addytywne równoczesne i następcze; substraktywne); metameryzm; prawa Grassmana. Jednostka trójchromatyczna; równanie trójchromatyczne; przestrzeń i płaszczyzna barw; przekształcenie przestrzeni i płaszczyzny barw.</p>

<p>Układy barw (współrzędne i składowe trójchromatyczne promieniowania monochromatycznego; układ bodźców fizycznych RGB; krzywa barw widmowych; układ barw CIE; układy CMY i CMYK. 2</p> <p>Układy barw x,y,Y. Jednowymiarowe skale barw (długość fali dominującej i czystość bodźca; temperatura barwowa).</p> <p>Iuminanty i źródła normalne CIE.</p> <p>Pomiary barw (iluminanty i wzorcowe źródła światła; wskaźnik oddawania barw; warianty oświetlenia i odbicia; kula całkująca Ulbrichta; Zastosowanie pomiarów barwy (zakresy chromatyczności światel sygnałowych, znaków powierzchniowych).</p>
Metody dydaktyczne
<p>Wykład z prezentacją multimedialną.</p> <p>Eksperyment pokazowy.</p> <p>Rozwiązywanie zadań problemowych i rachunkowych.</p>

Literatura	
<p>podstawowa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. E. Helbig, Podstawy fotometrii, Warszawa : WNT, 1975. 2. D. Czyżewski, S. Zalewski, „Laboratorium fotometrii i kolorymetrii”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007 3. [3] J. Mielicki „Zarys wiadomości o barwie”, Fundacja Rozwoju Polskiej Kolorystyki, Łódź 1997 	<p>uzupełniająca</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Warner, Brian D., A practical guide to lightcurve photometry and analysis, New York : Springer, 2006. 2. Dentreder W., Spektroskopia Laserowa, Warszawa: PWN, 1993. 3. W. Felhorski, W. Stanioch „Kolorymetria trójchromatyczna”, Wydawnictwa NaukowoTechniczne Warszawa 1973

Karta przedmiotu

Nazwa przedmiotu:		Podstawy spektroskopii			Kod przedmiotu:
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot: Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki					
Nazwa kierunku:	Stopień:	Tryb:	Profil kształcenia:		
Optyka okularowa z elementami optometrii	pierwszy	stacjonarny	ogólnoakademicki		
Status przedmiotu: Do wyboru					
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć	Sposób realizacji zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia
III	6	wykład	w sali wykładowej	30	ZO
		ćwiczenia/ laboratorium			
		konwersatorium	w sali konwersatoryjnej	15	ZO
		warsztaty			
		praktyki			
		seminarium			
		łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela		45	2
		samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału		30	1
Suma:				75	3
Koordynator przedmiotu: dr hab. Adam Baćłowski, prof. UO		Prowadzący zajęcia: dr hab. Adam Baćłowski, prof. UO, dr hab. Ewa Pawelec, prof. UO, dr Ireneusz Książek, dr Agnieszka Bartecka			
Wymagania wstępne i formalne:					
Wymagania wstępne: znajomość praw fizyki i podstaw matematyki wyższej, Wymagania formalne: zaliczenie przedmiotu podstawy fizyki kwantowej i atomowej.					
Cele przedmiotu:					
C1. Nabycie wiedzy o podstawach spektroskopii wraz z jej szerokim zakresem zastosowań. C2. Poznanie zasad emisyjnej spektroskopii atomowej i molekularnej oraz wybranych technik spektroskopii laserowej.					

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia						
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Warunki uzyskania oceny:				
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i oceny podsumowującej)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
MW1	Ocena poprawności pisemnego sprawdzianu wiedzy i umiejętności (w tym sprawdzianu zaliczeniowego – wykład, konw.)	Uzyskanie co najmniej 60% punktów	Uzyskanie co najmniej 70% punktów	Uzyskanie co najmniej 80% punktów	Uzyskanie co najmniej 90% punktów	Uzyskanie co najmniej 95% punktów
MW2	Ocena rozwiązania testów lub zadań rachunkowych zamieszczonych na platformie e-learningowej.	Samodzielne rozwiązanie co najmniej 60% zadań	Samodzielne rozwiązanie co najmniej 70% zadań	Samodzielne rozwiązanie co najmniej 80% zadań	Samodzielne rozwiązanie co najmniej 90% zadań	Samodzielne rozwiązanie co najmniej 95% zadań
MW3	Ocena odpowiedzi ustnych i prezentacji	Poprawna odpowiedź na co najmniej 60% pytań.	Poprawna odpowiedź na co najmniej 70% pytań.	Poprawna odpowiedź na co najmniej 80% pytań.	Poprawna odpowiedź na co najmniej 90% pytań.	Poprawna odpowiedź na co najmniej 95% pytań.
MW4	Ocena pracowitości i zaangażowania podczas zajęć.	Pozytywne wnioski z oceny	Pozytywne wnioski z oceny	Pozytywne wnioski z oceny	Pozytywne wnioski z oceny	Pozytywne wnioski z oceny
MW5	Zaliczenie konwersatorium. - średnia ważona ocen cząstkowych: 40% zaliczenia i testy oraz 40% sprawdzian zaliczeniowy 20% ocena odpowiedzi ustnych.	Średnia w przedziale od 3.0 do 3.4	Średnia w przedziale od 3.5 do 3.9	Średnia w przedziale od 4.0 do 4.4	Średnia w przedziale od 4.5 do 4.8	Średnia w przedziale od 4.9 do 5.0

Efekty uczenia się			
Student:	Kod	Opis efektu	Kod metody weryfikacji
wiedza	W01	Klasyfikuje typy widm optycznych.	MW1, MW2, MW3, MW5
	W02	Charakteryzuje cechy widm atomowych i molekularnych.	MW1, MW2, MW3, MW5
	W03	Określa elementy spektroskopowego układu pomiarowego.	MW1, MW2, MW3, MW5
	W04	Wymienia i opisuje metody kalibracji układu spektroskopowego.	MW1, MW2, MW3, MW5
umiejętności	U01	Przeprowadza identyfikację linii widmowych.	MW1, MW2, MW3, MW5
	U02	Dokonuje kalibracji skali długości fali dla systemu spektroskopowego.	MW1, MW2, MW3, MW5
	U03	Wykonuje kalibrację czułości układu spektroskopowego.	MW1, MW2, MW3, MW5
	U04	Wyznacza numerycznie parametry linii widmowej (np. natężenie, szerokość półwzkowa, itp.) i wiąże je z parametrami fizycznymi ośrodka emitującego.	MW1, MW2, MW3, MW5
kompetencje społeczne	K01	Wykazuje zrozumienie złożoności problemów spektroskopowych i potrzebę dalszego kształcenia.	MW4, MW5
	K02	Student, podczas rozwiązywania problemu, w kreatywny sposób podchodzi do dostępnych narzędzi (w tym informatycznych) oraz baz danych.	MW1, MW2, MW3, MW4, MW5
	K03	Przy analizowaniu problemu, poszukuje najbardziej optymalnej metody jego rozwiązania.	MW1, MW2, MW3, MW4, MW5
	K05	Określa priorytety w realizacji zadania i umie oszacować czas potrzebny na jego wykonanie.	MW4, MW5
	K06	Docenia znaczenie uczciwości intelektualnej i postępuje etycznie.	MW4, MW5
			Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się

Treści programowe	
<p>Widma optyczne i ich podział. Parametry linii widmowej. Kształty linii widmowych.</p> <p>Parametry linii widmowych a warunki fizyczne ośrodka, w którym nastąpiła emisja/absorpcja danych linii (np. temperatura, koncentracja elektronów, wielkość pola magnetycznego, itp.).</p> <p>Podstawy budowy spektrometru: elementy dyspersyjne, układy kolimujące, detektory, wzmacniacze obrazu, itp.</p> <p>Wybrane konstrukcje spektrometrów (np. typu: Ebert, Mechelle, Johann).</p> <p>Dyspersja spektrometru i jej kalibracja.</p> <p>Względna i bezwzględna kalibracja natężeniowa spektrometru.</p> <p>Wybrane elementy spektroskopii laserowej.</p>	<p style="text-align: center;">Metody dydaktyczne</p> <p>Wykład z prezentacją multimedialną.</p> <p>Rozwiązywanie zadań problemowych i rachunkowych.</p> <p>Dyskusja.</p> <p>Referaty i prezentacje.</p>

Literatura	
<p>podstawowa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. D. Kunisz, Fizyczne podstawy emisyjnej analizy widmowej, PWN, 1973 2. Z. Leś, Wstęp do spektroskopii atomowej, Warszawa: PWN, 1972 	<p>uzupełniająca</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. W. Demtroeder, Spektroskopia Laserowa, Warszawa: PWN, 1993 2. S. Svanberg, Atomic and Molecular Spectroscopy, Springer, 2004 3. H.-J. Kunze, Introduction to Plasma Spectroscopy, Springer, 2009

Karta przedmiotu

Nazwa przedmiotu:		Podstawy fizyki jądrowej		Kod przedmiotu:		
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot: Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki						
Nazwa kierunku:	Stopień:	Tryb:	Profil kształcenia:			
Optyka okularowa z elementami optometrii	pierwszy	stacjonarny	ogólnoakademicki			
Status przedmiotu: Do wyboru						
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć	Sposób realizacji zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	
III	5	wykład	w sali wykładowej	30	ZO	
		ćwiczenia/ laboratorium	w sali laboratoryjnej	15	ZO	
		konwersatorium				
		warsztaty				
		praktyki seminarium				
		łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela		45	2	
		samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału		30	1	
			Suma:	75	3	
Koordynator przedmiotu:		Prowadzący zajęcia:				
dr hab. Valeriy Slipko, prof. UO		dr hab. Valeriy Slipko, prof. UO; dr Grzegorz Engel				
Wymagania wstępne i formalne:						
Wymagania wstępne: znajomość praw fizyki i podstaw matematyki wyższej, podstaw mechaniki kwantowej i statystycznych metod opracowania danych pomiarowych.						
Cele przedmiotu:						
Zapoznanie studentów z: budową i własnościami jądra atomowego, prawami i zjawiskami zachodzącymi w materii na poziomie jądrowym oraz zagadnieniami wykorzystania izotopów promieniotwórczych i energii jądrowej.						
Nauczenie rozwiązywania zadań rachunkowych, wyjaśniania niektórych problemów z fizyki jądrowej związanych z tematyką wykładu.						
Przekazanie wiedzy dotyczącej budowy oraz działania detektorów gazowych i scyntylacyjnych i sposobu badania tymi detektorami własności promieniowania jądrowego.						

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia						
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Warunki uzyskania oceny:				
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i oceny podsumowującej)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
MW1	Ocena poprawności pisemnego sprawozdania – zaliczenie wykładu	Uzyskanie co najmniej 60% punktów z kolokwium.	Uzyskanie co najmniej 70% punktów z kolokwium	Uzyskanie co najmniej 80% punktów z kolokwium	Uzyskanie co najmniej 90% punktów z kolokwium	Uzyskanie co najmniej 95% punktów z kolokwium
MW2	Ocena rozwiązywania zadań rachunkowych.	Samodzielne rozwiązanie co najmniej 60% zadań	Samodzielne rozwiązanie co najmniej 70% zadań	Samodzielne rozwiązanie co najmniej 80% zadań	Samodzielne rozwiązanie co najmniej 90% zadań	Samodzielne rozwiązanie co najmniej 95% zadań
MW3	Ocena pracowitości i zaangażowania podczas zajęć.	Pozytywne wnioski z oceny	Pozytywne wnioski z oceny	Pozytywne wnioski z oceny	Pozytywne wnioski z oceny	Pozytywne wnioski z oceny
MW4	Sprawdzenie wiedzy dotyczącej tematyki ćwiczeń laboratoryjnych	Poprawne odpowiedzi na 70% pytań.	Poprawne odpowiedzi na 75% pytań	Poprawne odpowiedzi na 80% pytań	Poprawne odpowiedzi na 85% pytań	Poprawne odpowiedzi na 90% pytań
MW5	Ocenięcie praktycznego przygotowania do eksperymentu i jego przeprowadzenie.	Poprawne samodzielne wykonanie 80% czynności.	Poprawne samodzielne wykonanie 85% czynności.	Poprawne samodzielne wykonanie 90% czynności.	Poprawne samodzielne wykonanie 95% czynności.	Poprawne samodzielne wykonanie 100% czynności.
MW6	Ocena opracowania danych pomiarowych.	Poprawne wykonanie 80% wszystkich czynności.	Poprawne wykonanie 85% wszystkich czynności.	Poprawne wykonanie 90% wszystkich czynności.	Poprawne wykonanie 95% wszystkich czynności.	Poprawne wykonanie 100% wszystkich czynności.
MW7	Ocena prac pisemnych. Obserwacja.	Zadawalające wykonanie sprawozdania zawierającego opis wszystkich etapów	Zadawalające wykonanie sprawozdania zawierającego opis wszystkich etapów	Poprawne wykonanie sprawozdania zawierającego opis wszystkich etapów	Poprawne wykonanie sprawozdania zawierającego opis wszystkich etapów	Bezbłędne wykonanie sprawozdania zawierającego opis wszystkich etapów

		eksperymentu. Istnieje możliwość poprawy sprawozdania. Pozytywne odpowiedzi na 70% pytań w trakcie dyskusji.	eksperymentu. Istnieje możliwość poprawy sprawozdania. Pozytywne odpowiedzi na 75% pytań w trakcie dyskusji.	eksperymentu. Istnieje możliwość poprawy sprawozdania. Pozytywne odpowiedzi na 80% pytań w trakcie dyskusji.	eksperymentu. Istnieje możliwość poprawy sprawozdania. Pozytywne odpowiedzi na 85% pytań w trakcie dyskusji.	wszystkich etapów eksperymentu. Istnieje możliwość poprawy sprawozdania. Pozytywne odpowiedzi na 90% pytań w trakcie dyskusji.
MW8	Ocena końcowa z laboratorium	Uzyskanie z wszystkich prac oceny co najmniej dostatecznej.	Średnia ocen za wszystkie prace: 3,4 -3,8	Średnia ocen za wszystkie prace: 3,9 -4,3	Średnia ocen za wszystkie prace: 4,4 -4,7	Średnia ocen za wszystkie prace: 4,8-5,0

Efekty uczenia się					
Kategoria	Kod	Opis efektu	Kod metody weryfikacji	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
wiedza	W01	Definiuje podstawowe wielkości używane w fizyce jądrowej.	MW1, MW2, MW3, MW5	K_ W01, K_ W03, K_ W09	
	W02	Formuluje prawa fizyki jądrowej oraz objaśnia matematyczny zapis tych praw.	MW1, MW2, MW3, MW5	K_ W02, K_ W03, K_ W09	
	W03	Opisuje i wyjaśnia podstawowe zjawiska fizyki jądrowej.	MW1, MW2, MW3, MW5	K_ W03, K_ W09	
	W04	Powiązuję niektóre zagadnienia fizyki jądrowej z innymi działami fizyki.	MW1, MW3	K_ W01, K_ W03, K_ W09	
	W05	Wymienia kierunki rozwoju fizyki jądrowej i opisuje jej najnowsze osiągnięcia.	MW4	K_ W09	
	W08	Opisuje i wyjaśnia powiązania zjawisk fizyki jądrowej z innymi dziedzinami nauki i przemysłu.	MW5, MW6	K_ W06, K_ W09	
	W09	Wymienia i poprawnie wyjaśnia metody i techniki pomiarowe fizyki jądrowej.	MW5, MW6	K_ W09	
	W10	Poprawnie nazywa elementy detektorów promieniowania jądrowego i wyjaśnia fizyczne podstawy ich działania.	MW6, MW7	K_ W09	
	W12	Omawia statystyczne metody opracowania wyników pomiarów.	MW7, MW8	K_ W04	
	W13	Wymienia zasady bezpieczeństwa pracy stosowane w pracowni jądrowej oraz skutki ich nieprzestrzegania.	MW5, MW4	K_ W14	
	W14	Omawia przepisy prawne i uwarunkowania etyczne dotyczące badań z zakresu fizyki jądrowej.	MW2, MW3	K_ W19	
	umiejętności	U01	Stosuje odpowiednie wielkości i prawa fizyki jądrowej do poprawnego sposobu rozwiązywania zadań.	MW1	K_ U16, K_ U25
		U02	Posługuje się aparatem matematycznym do rozwiązywania zadań rachunkowych i problemowych.	MW1	K_ U03

U03	Oblicza i odpowiednio zapisuje otrzymane wielkości.	MW1, MW4	K_U16
U04	Analizuje otrzymane wyniki i poprawnie wyciąga wnioski.	MW1, MW4	K_U17, K_U19
U05	Wypowiada się precyzyjnie na tematy dotyczące rozważanych zagadnień z fizyki jądrowej.	MW4	K_U21
U06	Zdobywa wiedzę i rozwija swoje umiejętności przy wykorzystaniu różnych źródeł wiedzy.	MW4	K_U19
U07	Planuje kolejność czynności niezbędnych do prawidłowego przebiegu eksperymentów w laboratorium jądrowym.	MW5, MW6	K_U02, K_U14, K_U25
U08	Wykorzystuje wiedzę z fizyki i informatyki do rozwiązywania problemów pojawiających się w trakcie trwania eksperymentu.	MW5, MW6	K_U04
U09	Uruchamia i kontroluje działanie poszczególnych elementów aparatury pomiarowej danego ćwiczenia laboratoryjnego.	MW6	K_U02
U10	Posługuje się specjalistycznym programami komputerowymi do opracowania danych pomiarowych.	MW7	K_U18
U11	Przygotowuje sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych zgodnie z ustalonymi zasadami.	MW8	K_U15
U13	Stosuje zasady bezpieczeństwa pracy w pracowni jądrowej i w pracy ze źródłami promieniotwórczymi.	MW4	K_U11
U14	Stosuje zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej przy pisaniu prac piśmennych.	MW8	K_U15
K01	Dąży do ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji osobistych i społecznych.	MW4	K_K01
K02	Starannie przygotowuje się do zajęć.	MW4	K_K05, K_K08
K03	Pracuje indywidualnie lecz również angażuje się w pracy zespołowej.	MW4	K_K03
K04	Dąży do twórczego działania.	MW4	K_K07
kompetencje Społeczne			

K05	Wykazuje inicjatywę w tworzeniu nowych idei i rozwiązań.	MW4	K_K07
K06	Dbą o popularyzację znaczenia fizyki jądrowej w szczególności w energetyce jądrowej i medycynie.	MW4	K_K09
K07	Stara się pogłębiać własną wiedzę i umiejętności jako eksperymentatora.	MW5, MW6	K_K01
K08	Starannie przygotowuje się do przeprowadzenia eksperymentu i starannie wykonuje pomiary.	MW5, MW6	K_K05, K_K08
K09	Współpracuje z innymi studentami poprzez organizację pracy nad eksperymentem.	MW5, MW6	K_K03, K_K08
K10	Dbą o powierzona aparaturę i sprzęt używany w eksperymencie.	MW5, MW6	K_K05
K11	Wykazuje inicjatywę w udoskonaleniu eksperymentu.	MW5, MW6	K_K07
K12	Docenia znaczenie uczciwości intelektualnej i postępuje etycznie.	MW4, MW8	K_K06

Treści programowe	
<p><i>A. Problematyka wykładu</i></p> <p>Krótki przegląd poglądów na budowę materii. Skład jądra atomowego. Wielkości charakteryzujące jądro atomowe. Siły jądrowe i ich własności. Modele budowy jądra. Energia wiązania jądra. Stabilność jąder. Promieniotwórczość naturalna, własności promieniowania jądrowego. Prawo rozpadu promieniotwórczego. Statystyczny charakter rozpadów jądrowych. Reguły przesunięć. Szeregi promieniotwórcze. Reakcje jądrowe i ich rodzaje. Promieniotwórczość sztuczna. Izotopy promieniotwórcze. Neutrony. Reakcje wywołane neutronami. Oddziaływanie promieniowania jądrowego z materią. Detekcja promieniowania jądrowego. Zastosowanie izotopów promieniotwórczych. Energetyka jądrowa.</p> <p><i>B. Problematyka laboratorium</i></p> <p>Rozwiązywanie zadań rachunkowych i problemowych omawianych na wykładach. Wykonywanie i opracowanie wyników eksperymentów.</p> <p>Rodzaje, budowa i fizyczne podstawy działania detektorów promieniowania jądrowego ze szczególnym uwzględnieniem licznika Geigera-Mullera i licznika scyntylacyjnego. Statystyczny charakter promieniowania – rozkłady statystyczne. Oddziaływanie promieniowania gamma z materią - badanie absorpcji promieniowania gamma, analiza widma amplitudowego kwantów gamma. Badanie własności promieniowania β. Aktywacja neutronowa - wyznaczanie czasu połowicznego zaniku krótkożyjących izotopów wytworzonych w procesie aktywacji neutronami.</p>	<p>Metody dydaktyczne</p> <p>Wykład, – wykład klasyczny z prezentacją multimedialną z uwzględnieniem rozwiązywanie zadań rachunkowych i problemowych, ćwiczenia laboratoryjne w pracowni jądrowej – rozwiązywanie zadań rachunkowych i problemowych (wejściówki), projektowanie i wykonywanie doświadczeń poprzez przeprowadzanie konkretnych pomiarów zgodnie z instrukcją do danego ćwiczenia, wykonanie sprawozdania do wykonanego ćwiczenia.</p>
Literatura	
<p>podstawowa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kenneth S. Krane - Introductory Nuclear Physics. John Wiley & Sons (1988). 2. K. N. Muchin - Doświadczalna fizyka jądrowa. WNT (1978). 3. E. Skrzypczak, Z. Szepliński - Wstęp do fizyki jądra atomowego i fizyki cząstek elementarnych,, Warszawa (2012). 4. K. N. Muchin - Doświadczalna fizyka jądrowa t.I. WNT Warszawa 1978. 5. J. Araminowicz, K. Małuszynska, M. Przytuła - Laboratorium Fizyki Jądrowej, PWN Warszawa 1984. 	<p>uzupełniająca</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jean-Louis Basdevant, Dr. Michel Spiro, Dr. James Rich. Fundamentals in Nuclear Physics from Nuclear Structure to Cosmology. Springer New York (2005). 2. Alex Sitenko, Victor Tartakovskii. Theory of Nucleus: Nuclear Structure and Nuclear Interaction. Springer (1997).

Karta przedmiotu

Układy optyczne w astronomii		Kod przedmiotu:				
Nazwa przedmiotu:						
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot: Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki						
Nazwa kierunku:	Stopień: pierwszy	Tryb: stacjonarny				
Optyka okularowa z elementami optometrii		Profil kształcenia: ogólnoakademicki				
Status przedmiotu: obowiązkowy	Język wykładowy: język polski					
Rok studiów	Semestr	Forma zajęć	Sposób realizacji zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	
III	5	wykład	w sali wykładowej	15	ZO	ECTS
		ćwiczenia/ laboratorium	w obserwatorium astronomicznym	15	ZO	
		konwersatorium	w sali konwersatoryjnej	15	ZO	
		praktyki				
		seminarium				
		łącznie liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela		45		2
		samodzielne przygotowanie do zajęć i utrwalenie materiału		30		1
			Suma:	75		3
Koordynator przedmiotu: dr hab. Włodzimierz Godłowski, prof. UO		Prowadzący zajęcia: dr hab. Włodzimierz Godłowski, mgr Andrzej Czaiński				
Wymagania wstępne i formalne: Wymagania formalne: Zaliczenie pierwszego i drugiego roku studiów. Wymagania wstępne: znajomość podstawowych zagadnień fizyki; znajomość elementarnych praw matematyki; umiejętności czytania ze zrozumieniem.						
Cele przedmiotu: Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami współczesnej astronomii. Zapoznanie studentów z podstawami działania narzędzi astronomii obserwacyjnej - teleskopów, spektroskopów, układów interferometrycznych. Przekazanie studentom umiejętności umożliwiających samodzielnie analizę tych problemów.						

Metody weryfikacji efektów uczenia się i warunki uzyskania zaliczenia

Metody weryfikacji efektów uczenia się		Warunki uzyskania oceny:				
Kod Metody	Opis metody (dotyczy ocen cząstkowych i ocen ogólnych podsumowującej)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
MW1	Zaliczenie ustne	Poprawna odpowiedź na co najmniej 60% pytań.	Poprawna odpowiedź na co najmniej 70% pytań.	Poprawna odpowiedź na co najmniej 80% pytań.	Poprawna odpowiedź na co najmniej 90% pytań.	Poprawna odpowiedź na co najmniej 95% pytań.
MW2	Ocena udziału w konwersatorium i ćwiczeniach	Aktywny udział w konwersatorium i ćwiczeniach, zreferowanie co najmniej jednego problemu naukowego związanego z tematyką zajęć.	Aktywny udział w konwersatorium i ćwiczeniach, zreferowanie co najmniej jednego problemu naukowego związanego z tematyką zajęć.	Aktywny udział w konwersatorium i ćwiczeniach, zreferowanie co najmniej dwóch problemów naukowego związanego z tematyką zajęć.	Aktywny udział w konwersatorium i ćwiczeniach, poszerzone zreferowanie co najmniej dwóch problemów naukowego związanego z tematyką zajęć.	Aktywny udział w konwersatorium i ćwiczeniach, zreferowanie co najmniej trzech problemów naukowego związanego z tematyką zajęć.
MW3	Ocena odpowiedzi ustnej podczas rozwiązywania zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 70% przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 75% przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 80% przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 85% przedstawionych zadań.	Umiejętność rozwiązania co najmniej 90% przedstawionych zadań.
MW4	Ocena kolokwium zaliczeniowego.	Uzyskanie ponad 50% punktów	Uzyskanie ponad 60% punktów	Uzyskanie ponad 70% punktów,	Uzyskanie ponad 80% punktów.	Uzyskanie ponad 90% punktów. Istnieje możliwość zwolnienia z kolokwium (po warunkiem rozwiązania co najmniej 90% przedstawionych na ćwiczeniach zadań).
MW5	Ciągła ocena postawy, pracowitości i zaangażowania.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru.	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru	Pozytywne wnioski z ciągłej oceny w trakcie semestru

Efekty uczenia się					
Kategoria	Kod	Opis efektu	Kod metody weryfikacji	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
wiedza	W01	Wymienia i omawia podstawowe zagadnienia współczesnej astronomii i astrofizyki.	MW1, MW2, MW3, MW4, MW5	K_W01, K_W02	
	W02	Wymienia i opisuje techniki badawcze stosowane w astronomii i astrofizyce.	MW1, MW2, MW3, MW4, MW5	K_W10, K_W12	
	W03	Wyjaśnia podstawy teoretyczne i omawia wyniki obserwacyjne dotyczące zagadnień współczesnej astronomii i astrofizyki.	MW1, MW2, MW3, MW4, MW5	K_W02, K_W12	
	W04	Omawia budowę i zasadę działania teleskopów astronomicznych oraz innych przyrządów stosowanych w pomiarach astronomicznych.	MW1, MW2, MW3	K_W12	
	W05	Student wymienia wady i zalety poszczególnych systemów optycznych stosowanych w obserwacjach astronomicznych.	MW1, MW2, MW3	K_W10, K_W12	
umiejętności	U01	Wymienia zasady bezpieczeństwa i higieny pracy przed rozpoczęciem obserwacji astronomicznych.	MW2	K_W14	
	U02	Znajduje w literaturze fachowej, bazach danych i innych źródłach informacje dotyczące zagadnień analizowanych na zajęciach.	MW2, MW5	K_U17, K_U19	
	U03	Rozwiązuje proste zadania związane z zagadnieniami analizowanymi na zajęciach.	MW2, MW3, MW4, MW5	K_U03	
	U04	Stosuje formuły matematyczne do opisu omawianych zjawisk.	MW1, MW2, MW3, MW4, MW5	K_U04	
	U05	Dokonuje syntezy danych pochodzących z różnych źródeł, które poddaje krytycznej ocenie.	MW2, MW3, MW4, MW5	K_U19	
	U06	Przeprowadza proste obserwacje astronomiczne.	MW2	K_U05	
		Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy podczas obserwacji astronomicznych.	MW2	K_U11	

kompetencje społeczne	U07	Stosuje zasady ochrony własności intelektualnej przy przygotowywaniu referatów i prac pisemnych	MW2	K_U15
	K01	Potrafi krytycznie podejść do wyników badań prezentowanych na zajęciach.	MW2	K_K02
	K02	Zna zasady etyki zawodowej w badaniach naukowych.	MW2	K_K06
	K03	Umie współpracować w dziedzinie poszerzania swojej wiedzy w zakresie objętej zajęciami.	MW2, MW3	K_K03
	K04	Sumiennie przygotowuje się do zajęć.	MW2, MW3, MW5	K_K08

Treści programowe
<p>A. Problematyka wykładu</p> <p>1) Wstęp. Rozwój poglądów kosmologicznych od czasów najdawniejszych do obecnych i ich konsekwencje dla współczesnej astronomii, najnowsze wyniki astronomii teoretycznej i obserwacyjnej,</p> <p>2) Sfera Niebieska i podstawowe układy współrzędnych astronomicznych, transformacje układów współrzędnych, wschody i zachody ciał niebieskich, zjawisko dnia i nocy oraz pór roku, pojęcie czasu w astronomii</p> <p>3) Podstawowe wiadomości o obserwacjach astronomicznych. Podstawowe przyrządy astronomiczne, proste obserwacje astronomiczne, obserwacje w dziedzinie optycznej – elementy skupiające światło, detektory promieniowania, obserwacje spektroskopowe, obserwacje w dziedzinie radiowej, w podzerwieni, ultrafiolecie gamma i rentgenowskie.</p> <p>4) Ciała niebieskie i ich ruch. Ruch wirowy i orbitalny Ziemi, precesja i nutacja, układ Ziemia –Księżyc, siły pływowe. Prawa Keplera, elementy orbit eliptycznych.</p> <p>5) Słońce i Gwiazdy. Mechanizmy promieniowania gwiazd, parametry obserwacyjne gwiazd, widma gwiazd, diagram Hartzsprunga-Russella i jego znaczenie, procesy nukleosyntezy. Gwiazdowej, ewolucja obiektów na diagramie H-R, gwiazdy zmienne, populacje gwiazdowe, gromady gwiazd, budowa Galaktyki.</p> <p>6) Materia międzygwiazdowa, krzywa ekstynkcji, pole magnetyczne w ośrodku międzygwiazdowym.</p> <p>7) Podstawy astrofizyki układów planetarnych. Scenariusze powstawania Układu Słonecznego, powstawanie i kształtowanie powierzchni planet i księżyców, budowa wewnętrzna planet, Atmosfery planetarne. Temperatury planet i efekt cieplarniany na różnych planetach Układu Słonecznego.</p> <p>8) Podstawy astronomii pozagalaktycznej. Inne galaktyki, gromady galaktyk, Klasyfikacja galaktyk, odległości galaktyk, Prawo Hubble'a metody wyznaczania odległości we Wszechświecie.</p> <p>9) Podstawy kosmologii. Przesłanki za przyjęciem Modelu Standardowego. Ewolucja Wszechświata, rozszerzanie Wszechświata, podstawowe testy obserwacyjne, problem ciemnej materii i ciemnej energii. Najwcześniejsze stadia ewolucji Wszechświata, epoka leptonowa, epoka promieniowania i nukleosynteza pierwotna, rekombinacja i widmo promieniowania reliktowego, era galaktyczna, przyszłe losy Wszechświata.</p> <p>B. Problematyka Laboratorium</p> <p>Rozwiązywanie zadań związanych z omawianymi zagadnieniami.</p>

Przeprowadzanie obserwacji astronomicznych w Obserwatorium Astronomicznym IF. Zapoznanie z budową i zasadą działania teleskopu wraz z oprzyrządowaniem.

C. Problematyka konwersatorium

Dyskusja problemów omówionych na wykładzie.

Metody dydaktyczne

Wykład klasyczny, wykład z prezentacją multimedialną,

Konwersatorium: referowanie problemów naukowych, prowadzenie dyskusji ze studentami,

Przeprowadzanie obserwacji astronomicznych.

Ćwiczenia praca w grupach, rozwiązywanie zadań (problemowych, rachunkowych).

Literatura

podstawowa

uzupełniająca

J.Mietelski: Astronomia w Geografii
M. Jaroszyński: Galaktyki i Budowa Wszechświata
M.Kubiak: Gwiazdy i Materia Międzygwiazdowa
B.Kuchowicz: Kosmochemia
L.Sokołowski: Elementy Kosmologii

B. Wszolek, Wprowadzenie do astronomii