

Karty kursów dla kierunku Fizyka, studia
stacjonarne II stopnia
2023/2024

Kierunkowe

Semestr 1

Załącznik nr 5 do zarządzenia Prorektora ds. Kształcenia i Rozwoju nr
RKR.Z.0211.11.2023

KARTA KURSU

Nazwa	Mechanika kwantowa
Nazwa w j. ang.	<i>Quantum mechanics</i>

Koordynator		Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	5	

Opis kursu (cele kształcenia)

Zapoznanie studentów z formalizmem mechaniki kwantowej oraz wypracowanie sprawności rachunkowej przy opisie układów kwantowych. Wskazanie problemów oraz nowych kierunków badań.

Warunki wstępne

Wiedza	Znajomość pojęć z zakresu algebry i analizy matematycznej oraz podstawowych pojęć z zakresu mechaniki kwantowej.
Umiejętności	Biegłość rachunkowa w zakresie podstaw mechaniki kwantowej. Umiejętności posługiwania się aparatem matematycznym nabytym w ramach analizy

	matematycznej.
Kursy	Analiza Matematyczna w fizyce 1,2,3, Metody Matematyczne Fizyki, Wstęp do mechaniki kwantowej

Efekty uczenia się

Wiedza	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
--------	-----------------------------	-------------------------------------

	W01 Student jest świadom, że kwantowanie kanoniczne nie jest jedynym sposobem uzyskania opisu układu kwantowego. Wie, że istnieją układy kwantowe nie mające swoich odpowiedników klasycznych. Wie na czym polega probabilistyczny charakter mechaniki kwantowej. Zna podstawowe własności operatorów hermitowskich w tym rozkład spektralny operatora hermitowskiego. Wie kiedy stan układu kwantowego opisujemy przy pomocy operatora gęstości.	K_W01, K_W02 K_W03, K_W04
	W02 Wie co to jest zupełny układ obserwabli zgodnych opisujących dany układ kwantowy oraz wie jak należy rozumieć pojęcie reprezentacji w mechanice kwantowej. Zna różne postacie zasady nieoznaczoności w tym podstawowe postacie multiplikatywne oraz addytywne, postacie proste oraz odwrotne tej zasady. Wie, że istnieją relacje silniejsze od zasady nieoznaczoności Heizenberga. Wie jakie stany minimalizują tę zasadę. Zna pojęcie stanów inteligentnych.	K_W8, K_W10
	W03 Zna niezależną od reprezentacji postać równania Schrödingera opisującego ewolucję stanu dowolnego układu kwantowego oraz wie jak wygląda formalne rozwiązanie tego równania. Rozumie, że ewolucja izolowanego układu kwantowego jest całkowicie deterministyczna.	K_W07, K_W09
	W04 Wie w jaki sposób można przedstawić operator ewolucji czasowej. Wie jak działa operator uporządkowania chronologicznego. Zna postacie operatora ewolucji w przypadku gdy hamiltonian układu	K_W11, K_W10

	nie zależy jawnie od czasu, zależy od czasu lecz hamiltoniany w różnych chwilach czasu komutują ze sobą oraz gdy hamiltoniany w różnych chwilach czasu nie komutują ze sobą. Wie czym jest funkcja Greena dla równania Schrödingera. W05 Zna równanie określające szybkość zmian w czasie wartości średniej dowolnej obserwabli. Zna interpretacje zasady nieoznaczoności dla czasu oraz energii. Wie kiedy mamy do czynienia z symetrią układu kwantowego a także wie w jaki sposób są realizowane przekształcenia symetrii. Zna podstawowe własności operatorów unitarnych. Wie w jaki sposób transformują się obserwabli pod działaniem przekształceń symetrii. Wie czym są generatory symetrii ciągłych. Zna podstawowe twierdzenia dotyczące przekształceń symetrii i potrafi wykazać, że ewolucja czasowa nie wyprowadza stanu układu kwantowego z podprzestrzeni własnej generatora symetrii oraz wie jakie to ma konsekwencje. Wie, że generatory symetrii są całkami ruchu. W06 Wie, że generatorami przesunięć w przestrzeni są składowe pędu całkowitego układu natomiast generatorem przesunięć w czasie jest operator energii całkowitej układu czyli hamiltonian. Wie, że mimo iż wszystkie przewidywania mechaniki kwantowej doskonale się zgadzają z wynikami doświadczeń, to interpretacja tej teorii wciąż jest niezadowolająca. Zna standardową interpretację kopenhaską. Wie jakie są podstawowe klasy interpretacji mechaniki kwantowej. Zna	K_W05, K_W06, K_W10 K_W11
--	---	---

	interpretację wielu światów Everetta. Wie na czym polega dekoherencja. W07 Potrafi opisać obroty w przestrzeni. Wie, że generatorami obrotów przestrzennych są składowe całkowitego momentu pędu układu. Wiedząc, że moment pędu jest wielkością wektorową potrafi wyprowadzić relacje komutacji między składowymi całkowitego momentu pędu. Wie, że do całkowitego momentu pędu układu wnoszą wkład orbitalny i spinowy moment pędu. Wykorzystując relacje komutacji potrafi wyznaczyć multiplety momentu pędu. Wie jak wyglądają operatory spinu. Zna macierze Pauliego. Potrafi omówić doświadczenie Sterna – Gerlacha. Wie w jaki sposób dodajemy momenty pędów a także wie jak wyznaczać współczynniki Clebscha – Gordana. Zna formalizm grupy $SU(2)$. Zna twierdzenie Wignera - Eckarta i jego znaczenie. W08 Wie jak opisywać układy złożone. Zna pojęcie iloczynu tensorowego przestrzeni stanów. Wie czym jest iloczyn tensorowy operatorów a także zna iloczyn Kroneckera macierzy. Zna twierdzenie Schmidta o kanonicznym rozkładzie wektora stanu układu złożonego z dwóch podukładów. Wie kiedy taki stan jest stanem spletanym. Wie, że istnieją dwa typy cząstek identycznych: bozony i fermiony i że stany które opisują takie cząstki są odpowiednio symetryczne i	
--	--	--

	antysymetryczne względem przestawiania dowolnych dwóch cząstek. Wie w jaki sposób wiąże się statystyka ze spinem cząstek. Zna przybliżenie Hartree, zasadę wykluczania Pauliego. relacje komutacji między składowymi całkowitego momentu pędu. Wie, że do całkowitego momentu pędu układu wnoszą wkład orbitalny i spinowy moment pędu. Wykorzystując relacje komutacji potrafi wyznaczyć multiplety momentu pędu. Wie jak wyglądają operatory spinu. Zna macierze Pauliego. Potrafi omówić doświadczenie Sterna – Gerlacha. Wie w jaki sposób dodajemy momenty pędów a także wie jak wyznaczać współczynniki Clebscha – Gordana. Zna formalizm grupy $SU(2)$. Zna twierdzenie Wignera - Eckarta i jego znaczenie.	
--	--	--

relacje komutacji między składowymi całkowitego momentu pędu. Wie, że do całkowitego momentu pędu układu wnoszą wkład orbitalny i spinowy moment pędu. Wykorzystując relacje komutacji potrafi wyznaczyć multiplety momentu pędu. Wie jak wyglądają operatory spinu. Zna macierze Pauliego. Potrafi omówić doświadczenie Sterna – Gerlacha. Wie w jaki sposób dodajemy momenty pędów a także wie jak wyznaczać współczynniki Clebscha – Gordana. Zna formalizm grupy SU(2). Zna twierdzenie Wignera - Eckarta i jego znaczenie. W08 Wie jak opisywać układy złożone. Zna pojęcie iloczynu tensorowego przestrzeni stanów. Wie czym jest iloczyn tensorowy operatorów a także zna iloczyn Kroneckera macierzy. Zna twierdzenie Schmidta o kanonicznym rozkładzie wektora stanu układu złożonego z dwóch podukładów. Wie kiedy taki stan jest stanem splątany. Wie, że istnieją dwa typy cząstek identycznych: bozony i fermiony i że stany które opisują takie cząstki są odpowiednio symetryczne i antysymetryczne względem przestawiania dowolnych dwóch cząstek. Wie w jaki sposób wiąże się statystyka ze spinem cząstek. Zna przybliżenie Hartree, zasadę wykluczania Pauliego. W09 Potrafi przedyskutować zjawisko splątania kwantowego, nierówności Bella. Zna istotę paradoksu EPR. Wie czym jest bit kwantowy bramka kwantowa, komputer kwantowy oraz wie w jaki sposób splątanie kwantowe jest wykorzystywane do obliczeń kwantowych. Wie na czym polega gęste kodowanie oraz teleportacja kwantowa. W10 Zna pojęcia algebry Heisenberga oraz algebry z gradacją. Zna własności bozonowych oraz fermionowych operatorów kreacji i anihilacji. Wie czym różnią się bozony od fermionów oraz jakim statystykom podlegają oba rodzaje cząstek. Wie na czym polega transformacja supersymetrii. Potrafi określić własności stanów koherentnych. W11 Wie co to są pomiary bezkontaktowe. Rozumie problem testowania bomb Elitzura-Vaidmana W12 Potrafi omówić eksperymenty kwantowe z "opóźnionym w czasie" wymazywaniem informacji	K_W01, K_W02, K_W04, K_W01,
--	---

		K_W02, K_W04,
		K_W01, K_W02,
		K_W04, K_W01,

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01 Potrafi stosować formalizm mechaniki kwantowej do rozmaitych układów kwantowych. U02 Potrafi krytycznie analizować wyniki obliczeń oraz wie z jakich przybliżeń można korzystać w danej sytuacji.	K_U01, K_U02
	U03 Zna podstawowe czasopisma naukowe, w których może znaleźć wyniki tych badań, które go interesują.	K_U03, K_U04 K_U05, K_U06
	U04 Potrafi korzystać z literatury naukowej w tym także z anglojęzycznej.	K_U07, K_U12
	U05 Śledzi na bieżąco, krytycznie i ze zrozumieniem, literaturę dotyczącą tych zagadnień naukowych, którymi się zajmuje	K_U9, K_U15
		K_U10, K_U11

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Kompetencje społeczne	K01 Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę	K_K01, K_K04
	dalszego kształcenia, potrafi samodzielnie wyszukiwać	
	informacje w literaturze, także w językach obcych.	K_K01, K_K02
	K02 Potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące	
	pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub	K_K05, K_K03
	odnalezieniu brakujących elementów rozumowania.	
	K03 Potrafi pracować zespołowo; rozumie konieczność	
	systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter.	K_K04, K_K05
	K04 Rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie.	

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin	30	30									

Opis metod prowadzenia zajęć

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01								x			x		
W02								x			x		
W03								x			x		
W04								x			x		
W05								x			x		
W06								x			x		
W07								x			x		
W08								x			x		
W09								x			x		
W10								x			x		
W11								x			x		
W12								x			x		
U01								x		x	x		
U02								x		x	x		
U03								x		x	x		
U04								x		x	x		
U05								x		x	x		
K01								x			x		
K02								x			x		
K03								x			x		

K04								x			x		
K05								x			x		

Kryteria oceny	BARDZO DOBRY: Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W01 – W12, U01 –U05 oraz kompetencje K01 – K04 i wykazuje samodzielność, operatywność i twórcze podejście w ich stosowaniu w procesie edukacyjnym. DOBRY: Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W01 – W12, U01 –U05 oraz kompetencje K01 – K04. Wykorzystuje je w procesie edukacyjnym według wskazówek nauczyciela akademickiego. DOSTATECZNY: Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W01 – W12, U01 –U05 oraz kompetencje K01 – K04. Stosuje je w procesie edukacyjnym według szczegółowych instrukcji nauczyciela akademickiego. NIEDOSTATECZNY: Student nie opanował wiedzy wymienionej w punktach W01 – W12 ani nie osiągnął większości wspomnianych umiejętności i kompetencji.
----------------	--

Uwagi	Ocena końcowa jest oceną odpowiedzi na egzaminie ustnym. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń. Zaliczenie to jest wynikiem oceny odpowiedzi ustnych.
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

ZAGADNIENIA –MECHANIKA KWANTOWA II

- ☐ Doświadczenia fundamentalne oraz podstawy formalizmu mechaniki kwantowej
- Doświadczenia polaryzacyjne, a struktura wektorowa przestrzeni stanów fizycznych.
- Przestrzeń Hilberta jako model przestrzeni stanów fizycznych.
- Doświadczenia interferencyjne, a reguły obliczania prawdopodobieństw w układach mikroskopowych.
- Własności operatorów reprezentujących obserwable na przestrzeni stanów fizycznych.
- ☐ Pomiar w mechanice kwantowej.
- Redukcja wektora stanu.
- Równoczesna mierzalność.
- Relacje nieoznaczoności (relacje multiplikatywne oraz addytywne, relacje odwrócone, stany inteligentne, reprezentacja Weyla kanonicznych relacji komutacji).
- ☐ Transformacje na przestrzeni stanów fizycznych.
- Transformacje unitarne, a natura probabilistyczna mechaniki kwantowej.
- Niezmienniki transformacji unitarnych.

- ☐ Operatory położenia i ich relacje komutacji.
- ☐ Operator translacji przestrzennych.

Generatory translacji i ich własności.
 Relacje komutacji operatorów położenia i generatorów translacji.
 Operator położenia i generator translacji w reprezentacji położenia.
 Interpretacja generatorów translacji jako składowych operatora pędu.
 Funkcje własne operatora pędu w reprezentacji położenia.
 Operatory położenia i pędu w reprezentacji:
 położeniowej,
 pędowej.
 Przejście pomiędzy reprezentacjami: położeniową i pędową.
 Niejednoznaczność określenia bazy na przykładzie reprezentacji położeniowej.

- ☐ Operator obrotu.

Operator obrotu w reprezentacji położenia.
 Interpretacja generatorów obrotów jako składowych operatora krętu orbitalnego.
 Wyznaczenie w sposób niezależny od reprezentacji relacji komutacji dla generatorów obrotu.
 Zagadnienie własne dla operatora kwadratu krętu oraz jego trzeciej składowej.
 Spin - macierze spinowe dla cząstek o spinie 0, $\frac{1}{2}$, 1.

- ☐ Operator translacji czasowych.

Opis ewolucji układu kwantowego
 Interpretacja generatora translacji czasowych jako hamiltonianu.
 Równanie Schrödingera.
 Operator ewolucji
 gdy hamiltonian jawnie nie zależy od czasu.
 gdy hamiltonian zmienia się w czasie oraz hamiltoniany w różnych chwilach czasu komutują ze sobą.
 gdy hamiltonian zmienia się w czasie lecz hamiltoniany w różnych chwilach czasu nie komutują ze sobą.

- ☐ Granica klasyczna (Twierdzenie Ehrenfesta).
- ☐ Alternatywne sposoby opisu ewolucji układu kwantowego.

Obraz Schrödingera.
 Obraz Heisenberga (równanie Heisenberga).

7

Obraz Oddziaływania (równanie ewolucji stanów i operatorów).
 Szereg Dysona, operator uporządkowania chronologicznego.
 Zależny od czasu rachunek zaburzeń.

- ☐ Aplikacja algebry Heisenberga oraz algebry z gradacją do rozwiązania zagadnienia oscylatora

bozonowego, fermionowego oraz supersymetrycznego,
 Pojęcie supersymetrii, operator supersymetrii, superpara
 Bozonowe oraz fermionowe operatory kreacji i anihilacji
 Stany koherentne

- ☐ Interpretacje mechaniki kwantowej

Kopenhaska
 von Neumanna
 Everetta
 Statystyczna
 Paradoks kota Schrödingera
 Stany czyste oraz mieszane, operator gęstości
 Dekohierencja
 Teorie ukrytych parametrów
 Nierówności Bella oraz CHSH

- ☐ Elementy kwantowej teorii informacji

Bit kwantowy, bramka kwantowa, komputer kwantowy

Gęste kodowanie

Tw. O braku możliwości klonowania nieznanego stanu kwantowego (No-Cloning theorem),
Paradoks EPR wersja oryginalna oraz wersja Bella, stany splątane

Teleportacja stanów kwantowych

☐ Pomiary bezkontaktowe (Interaction-free measurement) - Problem testowania bomb
Elitzur-Vaidmana

☐ Eksperymenty kwantowe z "opóźnionym w czasie" wymazywaniem informacji (delayed
choice
quantum eraser experiment)

Wykaz literatury podstawowej

E.H. Wichmann „Fizyka kwantowa”,

L. D. Landau, J. M. Lifszic „Mechanika kwantowa : teoria nierelatywistyczna”,

K. Zalewski „Wykłady z nierelatywistycznej mechaniki kwantowej”,

K. Zalewski „Wykłady o grupie obrotów”,

Oprac. P. C. W. Davies i J. R. Brown „Duch w atomie : dyskusja o paradoksach teorii
kwantowej”

I. Białynicki – Birula, M. Cieplak, J. Kamiński „Teoria kwantów”,

A. Sudbery „Quantum mechanics and the particle of nature”,

P. A. M. Dirac „The Principles of Quantum Mechanics”,

Wykaz literatury uzupełniającej

G. Auletta, M. Fortunato, G. Parisi „Quantum Mechanics” Cambridge 2009

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	30
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	30
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	3
	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	27

liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	15
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Ogółem bilans czasu pracy		125
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		5

KARTA KURSU

Nazwa	Laboratorium fizyki współczesnej 1
Nazwa w j. ang.	Laboratory of Modern Physics 1

Koordinator		Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	3	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem Laboratorium jest zapoznanie studentów ze współczesnymi, zaawansowanymi metodami eksperymentalnymi i metodami opracowywania wyników stosowanymi w fizyce; opanowanie przez studentów umiejętności wykorzystania komputerów służących do rejestrowania danych doświadczalnych, w które jest wyposażona większość stanowisk doświadczalnych.

Warunki wstępne

Wiedza	Wiedza w zakresie matematyki i podstaw fizyki w zakresie studiów I stopnia na kierunku Fizyka, oraz z zakresu opracowania danych pomiarowych.
Umiejętności	Umiejętność posługiwania się przyrządami pomiarowymi oraz planowania i optymalizacji pomiarów.
Kursy	

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01. Student posiada szeroką wiedzę z zakresu zagadnień związanych z wykonywanymi ćwiczeniami, uwzględniając aspekty historyczne oraz postęp w dziedzinie fizyki.	K_W01, K_W02
	W02. Student zna i rozumie odpowiednie definicje i prawa Fizyki, ma szeroką wiedzę na temat roli teorii i eksperymentu w fizyce.	K_W03, K_W04
	W03. Student zna fizyczne zasady działania oraz budowę aparatury stosowanej w pomiarach.	K_W8, K_W10
	W04. Student zna techniki opracowania oraz prezentacji otrzymanych danych pomiarowych.	K_W07, K_W09
	W05. Student zna zasady BHP pracy laboratoryjnej.	K_W11, K_W10
	W06. Student zna i rozumie zasady dotyczące stosowania prawa autorskiego i ochrony własności intelektualnej.	K_W05, K_W06,
	W07. Student zna oprogramowanie użytkowe stosowane przy pomiarach w wykonywanych ćwiczeniach oraz oprogramowanie stosowane opracowania i prezentacji otrzymanych danych.	K_W10

Umiejętności	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
--------------	-----------------------------	-------------------------------------

	U01. Student zna i potrafi posługiwać się fachowym słownictwem naukowym.	K_U01, K_U02
	U02. Student zna i potrafi zastosować zaawansowane techniki pomiarowe. Posiada umiejętność zaplanowania i zoptymalizowania warunków eksperymentu. Do opracowania wyników pomiarowych stosuje aparat matematyczny na poziomie akademickim.	K_U03, K_U12
	U03. Student potrafi korzystać z różnych źródeł informacji naukowej, zarówno w języku polskim jak i obcym.	K_U05, K_U06
	U04. Student potrafi wyciągać wnioski z przeprowadzonego doświadczenia świadczące o głębokim zrozumieniu tematu oraz umie przedstawić własną interpretację uzyskanych wyników w zgodzie z obowiązującą teorią fizyczną dotyczącą badanego zjawiska.	K_U07, K_U02
	U05. Student potrafi tworzyć sprawozdania z wykonanego ćwiczenia zgodnie z obowiązującymi dla opracowań naukowych zasadami.	K_U9, K_U14
	U06. Student potrafi pracować w zespole przyjmując różne role.	K_U10, K_U11

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
-----------------------	-----------------------------	-------------------------------------

	K01. Student jest kreatywny. Wykazuje się umiejętnościami pracy zarówno indywidualnej jak i grupowej.	K_K01, K_K04
	K02. Student w pracy laboratoryjnej wykazuje dbałość o zachowanie bezpieczeństwa oraz postępuje etycznie.	K_K01, K_K02
	K03. Student ma świadomość znaczenia badań naukowych w dziedzinie fizyki dla rozwoju społeczeństwa i cywilizacji.	K_K05, K_K03

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin						45					

Opis metod prowadzenia zajęć

Studenci wykonują ćwiczenia w grupach dwuosobowych bądź indywidualnie. Czas wykonania ćwiczenia wynosi od jednego do dwóch tygodni. Na zakończenie ćwiczenia studenci opracowują wnioski, które mają formę doniesienia naukowego. Ocena końcowa uwzględnia wszystkie elementy ćwiczenia - kolokwium wstępne, część doświadczalną, opracowanie wyników i wnioski końcowe.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01						X			X				x
W02						X			X				x
W03						X			X				x
W04						X			X				x
W05						X			X				x
W06						X			X				x
W07						X			X				x
U01					X		X						x
U02					X		X						x
U03					X								x
U04					X								x
U05					X								x
U06					X								x
K01						X	X	x					x
K02						X	X	x					x
K03						X	X	x					x

Kryteria oceny	BARDZO DOBRY: Student posiada szeroką wiedzę z zakresu zagadnień związanych z wykonywanymi ćwiczeniami. Zna i umie posługiwać się fachowym słownictwem naukowym. Student zna i umie stosować odpowiednie definicje i prawa Fizyki. Wykazuje duże zaangażowanie w pracy laboratoryjnej. Zna i stosuje zaawansowane techniki pomiarowe. Posiada umiejętność zaplanowania i zoptymalizowania warunków eksperymentu. Do opracowania wyników pomiarowych stosuje aparat matematyczny na poziomie akademickim. Przedstawione sprawozdanie zawiera wszystkie wymagane elementy (wstęp teoretyczny, część doświadczalna, opracowanie wyników pomiarowych wraz z rachunkiem niepewności pomiarowych, wnioski). Student wyciąga wnioski z przeprowadzonego ćwiczenia świadczące o głębokim zrozumieniu tematu oraz umie przedstawić własną interpretację uzyskanych wyników w zgodzie z obowiązującą teorią fizyczną dotyczącą badanego zjawiska. Umie posługiwać się fachową literaturą zarówno w języku polskim jak i języku angielskim, jest kreatywny. Wykazuje się umiejętnościami pracy
----------------	--

zarówno indywidualnej jak i grupowej. W pracy grupowej wykazuje cechy liderskie. Student przejawia wysoką kulturę osobistą.

PLUS DOBRY:

Student posiada szeroką wiedzę z zakresu zagadnień związanych z wykonywanymi ćwiczeniami. Zna fachowe słownictwo naukowe. Posiada znajomość odpowiednich definicji i praw Fizyki. Wykazuje znaczne zaangażowanie w pracy laboratoryjnej. Posiada umiejętność zaplanowania i warunków eksperymentu. Zna zaawansowane techniki pomiarowe. Opracowuje wyniki zgodnie z posiadaną wiedzą z zakresu matematyki wyższej. Przedstawione sprawozdanie zawiera wszystkie wymagane elementy (wstęp teoretyczny, część doświadczalna, opracowanie wyników pomiarowych wraz z rachunkiem niepewności pomiarowych, wnioski). Student wyciąga właściwe wnioski z przeprowadzonego ćwiczenia wraz z interpretacją uzyskanych wyników w zgodzie z obowiązującą teorią fizyczną dotyczącą badanego zjawiska. Umie posługiwać się fachową literaturą w języku polskim. Korzysta również z opracowań w innym języku. Wykazuje się umiejętnościami pracy zarówno indywidualnej jak i grupowej. Student przejawia wysoką kulturę osobistą.

DOBRY:

Student posiada podstawową wiedzę z zakresu zagadnień związanych z wykonywanymi ćwiczeniami. Zna fachowe słownictwo naukowe. Posiada znajomość odpowiednich definicji i praw Fizyki. Wykazuje dobre zaangażowanie w pracy laboratoryjnej. Planuje warunki eksperymentu według załączonej instrukcji. Opracowuje wyniki zgodnie z posiadaną wiedzą z zakresu matematyki wyższej. Przedstawione sprawozdanie zawiera wszystkie wymagane elementy (wstęp teoretyczny, część doświadczalna, opracowanie wyników pomiarowych wraz z rachunkiem niepewności pomiarowych, wnioski). Student wyciąga wnioski z przeprowadzonego ćwiczenia w oparciu o obowiązującą teorię fizyczną dotyczącą badanego zjawiska. Umie posługiwać się fachową literaturą w języku polskim. Wykazuje się umiejętnościami pracy zarówno indywidualnej jak i grupowej. Student przejawia właściwą kulturę osobistą.

PLUS DOSTATECZNY:

Student posiada wiedzę z zakresu zagadnień związanych z wykonywanymi ćwiczeniami w stopniu zadowalającym. Posiada znajomość odpowiednich definicji i praw Fizyki. Wykazuje właściwe podejście do pracy laboratoryjnej. Korzysta z opisów eksperymentu umieszczonych w instrukcji ćwiczenia w sposób zadowalający. Wykazuje braki w posiadanej wiedzy matematycznej oraz trudności w jej zastosowaniu do opracowania wyników pomiarowych. Przedstawione sprawozdanie zawiera większość wymaganych elementów (wstęp teoretyczny, część doświadczalna, opracowanie wyników pomiarowych wraz z rachunkiem niepewności pomiarowych, wnioski). Student stara się wyciągać wnioski z przeprowadzonego ćwiczenia na podstawie odpowiednich teorii fizycznych. Przejawia pewne trudności w posługiwaniu się fachową literaturą. Wykazuje się dostatecznymi umiejętnościami w pracy indywidualnej. W pracy grupowej wykazuje umiejętności odtwórcze. Charakteryzuje się właściwą kulturą osobistą.

DOSTATECZNY:

Student posiada braki w wiedzy z zakresu zagadnień związanych z wykonywanymi ćwiczeniami. Posiada znajomość pewnych definicji i praw Fizyki. Wykazuje słabe podejście do pracy laboratoryjnej. Korzysta z opisów eksperymentu umieszczonych w instrukcji ćwiczenia w sposób zadowalający. W przedstawionym sprawozdaniu występują braki w stosunku

	do wymaganych elementów (wstęp teoretyczny, część doświadczalna, opracowanie wyników pomiarowych wraz z rachunkiem niepewności pomiarowych, wnioski).Przejawia trudności z zakresu właściwego aparatu matematycznego przy opracowywaniu wyników pomiarowych.Student ma trudność w wyciąganiu właściwych wniosków przeprowadzonego ćwiczenia na podstawie odpowiednich teorii fizycznych.Nie umie posługiwać się fachową literaturą tematu. NIEDOSTATECZNY: Student nie posiada wiedzy z zakresu zagadnień związanych z wykonywanymi ćwiczeniami, ani znajomości definicji i praw Fizyki. Wykazuje negatywne podejście do pracy laboratoryjnej. Nie umie korzystać z opisów eksperymentu umieszczonych w instrukcji ćwiczenia. W przedstawionym sprawozdaniu występują znaczące braki w stosunku do wymaganych elementów (wstęp teoretyczny, część doświadczalna, opracowanie wyników pomiarowych wraz z rachunkiem niepewności pomiarowych, wnioski).Nie umie stosować aparatu matematycznego do opracowania wyników pomiarowychStudent ma trudność w wyciąganiu właściwych wniosków przeprowadzonego ćwiczenia na podstawie odpowiednich teorii fizycznychNie umie posługiwać się fachową literaturą tematu.Jego kultura osobista jest dyskusyjna.
--	--

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

Spis ćwiczeń

Fizyka atomowa i kwantowa – FA

1. Widmowa analiza emisyjna.
2. Badanie widm cząsteczkowych absorpcyjnych i emisyjnych.
3. Wyznaczanie stałej Plancka z pomiaru charakterystyk prądowo-napięciowych diod elektroluminescencyjnych.
4. Wyznaczanie czułości widmowej fotokomórki.
5. Badanie charakterystyk fotoelementów.
6. Badanie kwantowego charakteru przewodnictwa elektrycznego w nanodrutach – dodatkowa teoria.

Fizyka ciała stałego – CS

1. Wykreślanie wstępnej krzywej magnesowania oraz krzywej histerezy ferromagnetycznej.
2. Wyznaczanie współczynnika załamania cienkiej warstwy dielektrycznej.
3. Badanie temperaturowej zależności przenikalności elektrycznej i polaryzacji spontanicznej ferroelektryków.
4. Efekt Halla.
5. Badanie zależności temperaturowych przewodnictwa elektrycznego w metalach i

półprzewodnikach.
 6. Badanie własności piezoelektrycznych i sprężystych ferroelektrycznej ceramiki PZT.
 7. Efekt termoelektryczny w metalach i cechowanie termopar.
 8. Mikroskop sił atomowych (AFM) – jako narzędzie do wizualizacji powierzchni materiałów nanostrukturalnych.
 9. Identyfikacja zjawisk cieplnych towarzyszących przejściom fazowym w materii skondensowanej metodą różnicowej kalorymetrii skaningowej (DSC) .

Wykaz literatury podstawowej

1. II Pracownia Fizyczna, WN AP, Kraków , 2000
2. D. Haliday, R. Resnick, Walker, Podstawy Fizyki, t.1-5, PWN, W-wa 2006.
3. Sz. Szczeniowski - Fizyka doświadczalna, cz.I – VI, PWN, W-wa 1980.
4. I.W.Sawieliew - Kurs fizyki, t.1-3, PWN, W-wa 1

Wykaz literatury uzupełniającej

W instrukcji każdego ćwiczenia podany jest wykaz zalecanej literatury oraz linki do stron tematycznie związanych z ćwiczeniem.

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

	Wykład	
liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	45
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	3
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	10
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	10
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	7
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	
Ogółem bilans czasu pracy		75
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3

KARTA KURSU

Nazwa	JĘZYK ANGIELSKI DLA CELÓW AKADEMICKICH SUM_B2+s	
Nazwa w j. ang.	English for Academic Purposes SUM_ B2+s	
Koordynator	mgr Urszula Adamek	Zespół dydaktyczny
		Zespół języka angielskiego
Punktacja ECTS*	1	

Opis kursu (cele kształcenia)

Kurs obejmuje następujące komponenty:

1. Przygotowanie studentów do samodzielnego selekcjonowania i analizowania informacji zawartych w różnorodnych materiałach naukowych.
2. Streszczanie i parafrazowanie tekstów naukowych z użyciem narzędzi AI.
3. Przygotowanie wypowiedzi ustnej na temat swoich zainteresowań naukowych i zawodowych.

Warunki wstępne

Wiedza	Wiedza nabyta podczas kursu języka angielskiego na poziomie B2 na studiach I stopnia.
Umiejętności	Umiejętności nabyte podczas kursu języka angielskiego na poziomie B2 na studiach I stopnia.
Kursy	B2

Efekty uczenia się

Wiedza	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
--------	-----------------------------	-------------------------------------

	W01 Student rozpoznaje i wskazuje wyrażenia leksykalne, w tym kolokacje, które są używane w kontekście akademickim W02 Student rozpoznaje i wskazuje charakterystyczne cechy dyskursu formalnego i nieformalnego oraz wskazuje struktury leksykalno-gramatyczne służące do tworzenia wypowiedzi formalnej W03 Student rozpoznaje i wymienia funkcje poszczególnych struktur leksykalno-gramatycznych, takie jak wyrażanie opinii, prośba o wyjaśnienie, wprowadzenie kontrastu W04 Student wskazuje struktury leksykalno-gramatyczne służące do mówienia/pisania o skutku i przyczynie W05 Student wskazuje narzędzia AI służące do parafrazowania, techniki parafrazowania przy użyciu sztucznej inteligencji oraz wymienia pozytywne i negatywne strony użycia narzędzi AI w kontekście parafrazy. W06 Student rozróżnia różne typy negatywnych zachowań podczas dyskusji i wskazuje techniki radzenia sobie z tego typu zachowaniami	
Umiejętności	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
	U01 Student samodzielnie wykorzystuje struktury leksykalno-gramatyczne charakterystyczne dla tekstów naukowych w celu przygotowania wypowiedzi ustnej U02 Student potrafi dokonać krytycznej analizy i syntezy informacji zawartych w materiałach wideo oraz w tekście U03 Student interpretuje i przedstawia wyselekcjonowane informacje w formie wypowiedzi ustnej, a także podejmuje dyskusję na przedstawiony temat U04 Student analizuje ze zrozumieniem teksty specjalistyczne w języku obcym	Student komunikuje się w języku obcym. Student potrafi opracować w języku obcym wybrany problem.
Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
	K01 Student potrafi stosować wiedzę teoretyczną i praktyczną nabytą w trakcie kursu i swobodnie komunikuje się w języku obcym. K02 Student funkcjonuje w obcej kulturze oraz inicjuje kontakty międzynarodowe. K03 Student uczestniczy w pracach międzynarodowego środowiska akademickiego. K04 Student rozumie konieczność aktualizowania swojej wiedzy i umiejętności i adaptowania ich do zmieniającego się świata zewnętrznego. K05 Student uczy się pracy w zespole i przyjmowania perspektywy innych osób K06 Student uczy się zarządzania czasem	Student rozumie wartość różnorodności kulturowej. Student dostrzega konieczność własnego rozwoju.
Organizacja		

Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin											
15				15							

Opis metod prowadzenia zajęć

Metoda komunikacyjna

Celem metody komunikacyjnej jest wykształcenie i doskonalenie umiejętności skutecznego komunikowania się w języku obcym w sposób adekwatny do konkretnych okoliczności. Stosowanie tej metody podczas zajęć ma na celu stworzenie różnorodnych sytuacji, w których można znaleźć się w życiu codziennym. Szczególnie istotne są ćwiczenia, w których uczestnicy odgrywają dialogi w parach, bądź prowadzą rozmowy w małych grupach. Metoda komunikacyjna opiera się na wykorzystywaniu w trakcie zajęć autentycznych materiałów audiowizualnych, dzięki którym studenci muszą rozwiązywać rzeczywiste problemy z życia codziennego.

Nauczanie zdalne i hybrydowe

Zajęcia prowadzone są w formie zdalnej lub hybrydowej z wykorzystaniem platformy Moodle oraz Microsoft Teams.

Formy sprawdzania efektów uczenia się:

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Wypowiedź ustna	Egzamin pisemny	Test Izal
W01		X			X	X						X
W02		X			X	X						X
W03		X										X
W04		X										X
W05		X					X					
W06		X					X					
U01		X			X							
U02		X			X	X	X					
U03					X		X					
U04					X	X	X					
K01							X					
K02					X	X						
K03					X	X	X					
K04					X	X	X					
K05						X	X					

K06		X			X	X	X			X		
Kryteria oceny	Ocena z zajęć wystawiona jest na podstawie: • obecności na zajęciach • wypowiedzi ustnej (należy wybrać artykuł lub video w języku angielskim, które jest związane z kierunkiem studiów, przedstawić jego treść, osobisty komentarz oraz kilka słów specjalistycznych - umieszczając je w słowniczku na Moodlu lub na MTeams, podając je w kontekście (zdanie, definicja). Słowa te mają być wykorzystane na teście zaliczeniowym. Około 2 jednostki 45 minutowe.) • testu zaliczeniowego ze słownictwa i struktur gramatycznych charakterystycznych dla języka akademickiego i specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów											
Uwagi	Ocenę dostateczną może uzyskać student, który regularnie uczęszcza na zajęcia, otrzymał co najmniej ocenę dostateczną z testu zaliczeniowego i wypowiedzi ustnej. Ocenę dobrą może uzyskać student, który regularnie uczęszcza na zajęcia, otrzymał co najmniej ocenę dobrą z testu zaliczeniowego i wypowiedzi ustnej oraz potrafi wyrazić własne stanowisko wobec omawianych kwestii. Ocenę bardzo dobrą może uzyskać student, który regularnie uczęszcza na zajęcia, otrzymał co najmniej ocenę plus dobrą z testu zaliczeniowego i bardzo dobrą z wypowiedzi ustnej lub odwrotnie (tj. min.+dobry z wypowiedzi ustnej i bardzo dobry z testu), potrafi wyrazić własne stanowisko wobec omawianych kwestii, jest regularnie przygotowany do zajęć, wykazuje się inicjatywą i kreatywnością językową.											

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Prezentacja wybranych elementów tekstu naukowego (np. struktury gramatyczne i leksykalne, rejestr, styl, bibliografia, przypisy, cytaty, interpunkcja): (5 h)

2. Zasady parafrazowania, streszczenia i interpretacji tekstu: (4 h)

a) wskaźniki dyskursu i funkcji językowych

b) rejestr

3. Praca z materiałami audiowizualnymi (2 h)

4. Praca z materiałami specjalistycznymi (2 h)

5. projekt indywidualny związany z naukowymi i zawodowymi zainteresowaniami studentów (2 h)

Słowniczek (5-15 pojęć w języku angielskim)

Inquire about, demonstrate, to be conducted, to be submitted, arbitrary, devised, an impact, criteria, assigned, data, evident, to evaluate, to illustrate, complex, to assume, to graduate, field of study, scholarship, second-cycle, a lecture, a student research group, to be exempted from sth, full-time, tuition, to retake, at the first attempt, financial aid, a student exchange programme, a thesis, a course credit, I'm (absolutely) convinced that... , It seems certain that..., It's obvious to me that..., I have no doubts that..., Without any doubt I can say that..., Personally, I truly/genuinely / sincerely believe that..., From my viewpoint/ point of view/perspective..., My impression is that..., I am under the impression that..., I hold the opinion that ..., Therefore/Consequently/As a result,..., Because of/due to/owing to/thanks to...etc.

Wykaz literatury podstawowej

- 1) Baily, S. (2015). Academic Writing – A Handbook for International Students. Routledge
- De Chazal, E. et al. (2010).
- 2) Oxford EAP. Oxford: Oxford University Press. McCarthy, M., O'Dell, F. (2008).
- 3) Academic Vocabulary in Use. Cambridge: Cambridge University Press. McCormack, J., Slaght, J. (2005).
- 4) English for academic study: Extended Writing & Research Skills. University of Reading Pallant, A. (2010).
- 5) EAS: Writing. Garnet Education. Porter, D. (2007). Check Your Academic Vocabulary. A&C Black.

Wykaz literatury uzupełniającej

1. Źródła internetowe:

<https://tll.mit.edu/teaching-resources/inclusive-classroom/discussion-guidelines/>
<https://www.youtube.com/watch?v=IDj1OBG5Tpw>
<https://www.youtube.com/watch?v=tZw0-ap7buo> <https://www.speak-up.pl/aktualnosci/rozprawka-po-angielsku>
<https://www.profi-lingua.pl/blog/jak-wyrazac-opinie-w-jezyku-angielskim-zwroty-i-przyklady> <https://www.speak-up.pl/aktualnosci/wyrazanie-opinii-angielski>
<https://seo.ai/blog/ai-writing-articles>
<https://www.youtube.com/watch?v=PpAYTQdFYfQ>
<https://www.youtube.com/watch?v=xagoW2pf2oY>
<https://chass.ncsu.edu/news/2023/03/27/how-is-ai-changing-how-we-write-and-create/>
<https://www.youtube.com/watch?v=N22BrX3VXis>

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	15
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	

	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	2
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	3
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	3
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	3
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Ogółem bilans czasu pracy		28
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		1

KARTA KURSU

Nazwa	JĘZYK NIEMIECKI DLA CELÓW AKADEMICKICH SUM_B2+s		
Nazwa w j. ang.	German for Academic Purposes SUM_ B2+s		
Koordynator	mgr Urszula Adamek	Zespół dydaktyczny	
		Zespół języka niemieckiego	
Punktacja ECTS*	1		

Opis kursu (cele kształcenia)

Kurs obejmuje następujące komponenty:

1. Przygotowanie studentów do samodzielnego selekcjonowania i analizowania informacji zawartych w różnorodnych materiałach naukowych.
2. Samodzielne streszczanie i parafrazowanie tekstów naukowych.
3. Przygotowanie prezentacji na temat swoich zainteresowań naukowych i zawodowych.

Warunki wstępne

Wiedza	Wiedza nabyta podczas kursu języka niemieckiego na poziomie B2 na studiach I stopnia.											
Umiejętności	Umiejętności nabyte podczas kursu języka niemieckiego na poziomie B2 na studiach I stopnia.											
Kursy	B2											
Organizacja												
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach										
		A		K		L		S		P		E

Liczba godzin							
15			15				

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01 Student rozpoznaje i wskazuje struktury leksykalnogramatyczne służące do parafrazowania tekstów naukowych oraz przygotowania prac pisemnych (eseju). W02 Student wskazuje i wymienia techniki streszczania tekstu naukowego. W03 Student wskazuje i wymienia techniki prezentowania wybranego tematu z zakresu studiowanej dziedziny.	
Umiejętności	U01 Student samodzielnie wykorzystuje struktury leksykalno-gramatyczne charakterystyczne dla tekstów naukowych w celu przygotowania akademickich prac pisemnych (parafraza tekstu, esej). U02 Student potrafi pisemnie i ustnie streścić tekst naukowy. U03 Student interpretuje i przedstawia wyselekcjonowane informacje w formie prezentacji. U04 Student analizuje ze zrozumieniem teksty specjalistyczne w języku obcym	Student komunikuje się w języku obcym. Student potrafi opracować w języku obcym wybrany problem.
Kompetencje społeczne	K01 Student potrafi stosować wiedzę teoretyczną i praktyczną nabytą w trakcie kursu i swobodnie komunikuje się w języku obcym. K02 Student funkcjonuje w obcej kulturze oraz inicjuje kontakty międzynarodowe. K03 Student uczestniczy w pracach międzynarodowego środowiska akademickiego. K04 Student rozumie konieczność aktualizowania swojej wiedzy i umiejętności i adaptowania ich do zmieniającego się świata zewnętrznego.	Student rozumie wartość różnorodności kulturowej. Student dostrzega konieczność własnego rozwoju.

Opis metod prowadzenia zajęć

Metoda komunikacyjna

Celem metody komunikacyjnej jest wykształcenie i doskonalenie umiejętności skutecznego komunikowania się w języku obcym w sposób adekwatny do konkretnych okoliczności. Stosowanie tej metody podczas zajęć ma na celu stworzenie różnorodnych sytuacji, w których można znaleźć się w życiu codziennym. Szczególnie istotne są ćwiczenia, w których uczestnicy odgrywają dialogi w parach, bądź prowadzą rozmowy w małych grupach. Metoda komunikacyjna opiera się na wykorzystywaniu w trakcie zajęć autentycznych materiałów audiowizualnych, dzięki którym studenci muszą rozwiązywać rzeczywiste problemy z życia codziennego.

Zajęcia prowadzone są w formie zdalnej lub hybrydowej z wykorzystaniem platformy Moodle oraz Microsoft Teams.

Formy sprawdzania efektów uczenia się:

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01		X				X	X						
W02		X				X	X						
U01		X				X							
U02		X				X	X	X					
K01								X					
K02						X	X						
K03						X	X	X					

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Prezentacja wybranych elementów tekstu naukowego (np. struktury gramatyczne i leksykalne, rejestr, styl, bibliografia, przypisy, cytaty, interpunkcja): (5 h)
2. Zasady parafrazowania, streszczenia i interpretacji tekstu: (4 h)
 - a) wskaźniki dyskursu i funkcji językowych
 - b) rejestr

Kryteria oceny

Ocena z zajęć wystawiona jest na podstawie:

- obecności na zajęciach
- aktywności na zajęciach
- prac pisemnych
- prezentacji

Uwagi

Ocenę dostateczną może uzyskać student, który regularnie uczęszcza na zajęcia, otrzymał co najmniej ocenę dostateczną z prac pisemnych i prezentacji.

Ocenę dobrą może uzyskać student, który poza spełnieniem wymogów na ocenę dostateczną, otrzymał większość ocen dobrych z prac pisemnych i prezentacji oraz potrafi wyrazić własne stanowisko wobec omawianych kwestii.

Ocenę bardzo dobrą może uzyskać student, który poza spełnieniem wymogów na ocenę dobrą, otrzymał większość ocen bardzo dobrych z prac pisemnych i prezentacji, jest regularnie przygotowany do zajęć, wykazuje się inicjatywą i kreatywnością językową.

3. Sztuka prezentacji: (4 h)
 - a) praca z materiałami audiowizualnymi
 - b) praca z materiałami specjalistycznymi
 - c) projekt indywidualny – prezentacja związana z naukowymi i zawodowymi zainteresowaniami studentów

Słowniczek (5-15 pojęć w języku angielskim)

professional, academic, structure, data, denote

Wykaz literatury podstawowej

1. Bayerlein, O; Buchner, P.: Campus Deutsch Lesen. München: Hueber Verlag, 2013.
2. Buchner, P.: Campus Deutsch Schreiben. München: Hueber Verlag, 2015
3. Bayerlein, O: Campus Deutsch Präsentieren und Diskutieren. München, Hueber Verlag, 2014
4. Krajewska-Markiewicz, R; Levy-Hillreich, D: Mit Deutsch in Europa studieren, arbeiten, leben. Goethe Institut, 2005
5. Dreyer; Schmitt: Lehr- und Übungsbuch der deutschen Grammatik. Ismaning, Verlag für Deutsch, 1996
6. wybrane teksty specjalistyczne

Wykaz literatury uzupełniającej

1. Ehlich, K: Alltägliche Wissenschaftssprache. In: Informationen Deutsch als Fremdsprache 26(1), 3-24, 1999
2. Rost, F: Lern- und Arbeitstechniken für das Studium. 7. überarbeitete und aktualisierte Auflage, Wiesbaden, Springer Verlag, 2012
3. źródła internetowe

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	15
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	2
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	3
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	3
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	3
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Ogółem bilans czasu pracy		28
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		1

KARTA KURSU

Nazwa	Bezpieczeństwo i higiena kształcenia (BHP)
Nazwa w j. ang.	Educational health and safety

Koordynator	Stanowisko BHK	Zespół dydaktyczny
		Stanowisko BHK
Punktacja ECTS*	0	

Opis kursu (cele kształcenia)

Zapoznanie studentów i doktorantów rozpoczynających kształcenie na studiach i w szkołach doktorskich z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny kształcenia na podstawie wybranych przepisów prawnych, z zagrożeniami dla życia i zdrowia mogącymi wystąpić podczas realizacji zajęć, sposobach ochrony przed zagrożeniami oraz postępowania podczas wystąpienia tych zagrożeń. Zasady ochrony przeciwpożarowej, a szczególnie sposoby zapobiegania pożarom, systemach wykrywania pożarów, podręczny sprzęt gaśniczy oraz plan przeprowadzenia ewakuacji na wypadek pożaru i innych miejscowych zagrożeń. Zapoznanie z ogólnymi zasadami pierwszej pomocy

Warunki wstępne

Wiedza	-
Umiejętności	-
Kursy	-

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu Absolwent zna i rozumie:
Wiedza	W01 przepisy prawne dotyczące bezpieczeństwa W02 występujące zagrożenia w procesie kształcenia W03 zasady ergonomii przy pracy z monitorami ekranowymi W04 podstawy ochrony przeciwpożarowej i zasady postępowania w czasie pożaru W05 zasady udzielania pierwszej pomocy

	Efekt uczenia się dla kursu Absolwent umie i potrafi:
Umiejętności	U01 wyszukać i zastosować odpowiedni akt prawny U02 zidentyfikować czynniki niebezpieczne i szkodliwe w procesie kształcenia U03 dostosować stanowisko komputerowe zgodnie z zasadami ergonomii U04 postępować w trakcie pożaru i ewakuacji U05 podjąć działania zgodnie z zasadami pierwszej pomocy U06 rozpoznać sygnały, stopnie alarmowe i postępować w przypadku zagrożenia,

	Efekt uczenia się dla kursu Absolwent jest gotów do:
Kompetencje społeczne	K01 dostrzegania i rozpoznawania własnych ograniczeń w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych oraz dokonywania samooceny deficytów i potrzeb edukacyjnych K02 przestrzegania zasad ergonomii K03 współdziałania w grupie w warunkach stresu i przejmowania inicjatywy w warunkach awaryjnych

Organizacja												
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach										
		A		K		L		S		P		E
Liczba godzin												4
4												

Opis metod prowadzenia zajęć

Kurs zdalny na platformie MOODLE

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna(esej)	Egzaminustny	Egzamin pisemny	Test
W01	x												x
W02	x												x
W03	x												x
W04	x												x
W05	x												x
U01	x												x
U02	x												x
U03	x												x
U04	x												x
U05	x												x
U06	x												x
K01	x												x
K02	x												x
K03	x												x

Kryteria oceny

Obejrzenie i wysłuchanie prezentacji stanowi podstawę do uznania udziału w obowiązkowym szkoleniu. Zaliczenie testu na platformie Moodle UKEN

Uwagi

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Wybrane regulacje prawne:

- podstawy prawne bezpieczeństwa i higieny kształcenia
- prawa i obowiązki studenta oraz Rektora w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy
- podstawowe zasady bezpieczeństwa obowiązujące studenta podczas zajęć organizowanych przez Uczelnię.

2. Warunki bezpieczeństwa i higieny kształcenia w pomieszczeniach Uczelni:

- drogi i przejścia
- pomieszczenia Uczelni
- oświetlenie, ogrzewanie, wentylacja
- apteczka pierwszej pomocy
- stanowisko wyposażone w monitor ekranowy
- ergonomia przy monitorach ekranowych

3. Czynniki środowiska kształcenia oraz ich zagrożenia i profilaktyka

- czynniki niebezpieczne
- czynniki szkodliwe
- czynniki uciążliwe

4. Wypadki, którym mogą ulec studenci w trakcie zajęć organizowanych przez Uczelnię - zasady postępowania w razie wypadków i w sytuacjach zagrożeń i awarii. 5. Zasady korzystania z domów studenckich

6. Zasady udzielania pierwszej pomocy:

- system ratownictwa medycznego w Polsce
- prawny obowiązek udzielania pierwszej pomocy
- sprawdzanie podstawowych czynności życiowych
- udzielanie pierwszej pomocy osobie nieprzytomnej - pierwsza pomoc przy urazach ciała - postępowanie w stanach nagłych.

7. Ochrona przeciwpożarowa

- podstawy prawne ochrony przeciwpożarowej
- obowiązki Uczelni, studentów i doktorantów w zakresie ochrony przeciwpożarowej
- definicja pożaru
- grupy pożarów
- przyczyny pożarów
- sposoby gaszenia pożarów
- podręczny sprzęt gaśniczy – zasady użycia i działania
- zasady zachowania się podczas pożaru
- zasady zachowania się podczas ewakuacji

8. Zagrożenia czynnikami biologicznymi w środowisku kształcenia

- środki ochrony indywidualnej przed zagrożeniami biologicznymi
- problem ochrony środowiska

9. Zagrożenia czynnikami chemicznymi w środowisku kształcenia -

- środki ochrony indywidualnej przed zagrożeniami chemicznymi -
- problem ochrony środowiska.

Rączkowski, B., *Szkolenie wstępne BHP, instruktaż ogólny*, wyd. V, 2018.

Wykaz literatury uzupełniającej

<https://www.up.krakow.pl/bezpieczenstwo-na-ukon>

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	Konwersatorium, ćwiczenia, laboratorium, itd.- elearning	4
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	
Ogółem bilans czasu pracy		4
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		0

KARTA KURSU

Nazwa	Szkolenie Biblioteczne
Nazwa w j. ang.	Training Library

Koordynator	Biblioteka Główna UKEN. Oddział Informacji Naukowej	Zespół dydaktyczny
		Biblioteka Główna UKEN. Pracownicy Oddział Informacji Naukowej
Punktacja ECTS*	0	

Opis kursu (cele kształcenia)

Szkolenie biblioteczne ma na celu zapoznanie uczestników z teorią i praktyką wyszukiwania informacji naukowej w Internecie. Przygotowuje do planowego i celowego przeszukiwania zagranicznych baz danych udostępnianych przez Bibliotekę Główną UKEN, w tym zasobów dostępnych w modelu otwartego dostępu (Open Access).

Szkolenie rozwija umiejętności samodzielnego wyszukiwania informacji bibliograficznej i literatury na określony temat, a także korzystania z różnorodnych narzędzi wyszukiwawczych: katalogów bibliotecznych, bibliograficznych baz danych, katalogów centralnych, bibliotek cyfrowych oraz repozytoriów otwartego dostępu.

Uczy krytycznego podejścia do korzystania z elektronicznych źródeł informacyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem oceny ich wiarygodności, aktualności i dostępności.

Warunki wstępne

Wiedza	Niewymagane
--------	-------------

Umiejętności	Umiejętność posługiwania się komputerem w stopniu podstawowym.
--------------	--

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu
Wiedza	Po ukończeniu szkolenia absolwent:
	W01 zna podstawowe zasady wyszukiwania informacji naukowej w Internecie
	W02 rozumie strukturę i funkcje zagranicznych baz danych udostępnianych przez Bibliotekę,
	W03 zna rodzaje narzędzi wyszukiwawczych: katalogi biblioteczne, bibliograficzne bazy danych, katalogi centralne, biblioteki cyfrowe,
	W04 rozumie znaczenie krytycznego podejścia do elektronicznych źródeł informacji.

	Efekt uczenia się dla kursu
Umiejętności	Po ukończeniu szkolenia absolwent potrafi:
	U01 planować i realizować proces wyszukiwania informacji naukowej w sposób celowy i uporządkowany,
	U02 samodzielnie wyszukiwać informacje bibliograficzne i literaturę na określony temat,
	U03 efektywnie korzystać z katalogów bibliotecznych, baz danych i innych narzędzi wyszukiwawczych,
	U04 oceniać wiarygodność i przydatność elektronicznych źródeł informacji.

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin											2

Opis metod prowadzenia zajęć

1. Metoda programowa (teoretyczna):

Student zapoznaje się z treściami szkoleniowymi w formie e-learningu, obejmującymi prezentacje multimedialne oraz screencasty. Materiały te wprowadzają podstawowe zagadnienia związane z wyszukiwaniem informacji w katalogach bibliotecznych i bazach danych.

2. Metoda praktyczna (ćwiczeniowa):

Student samodzielnie wykonuje zadanie polegające na wyszukiwaniu informacji o wskazanych publikacjach w katalogach bibliotecznych oraz elektronicznych bazach danych. Ćwiczenie ma na celu rozwijanie umiejętności praktycznego korzystania z narzędzi informacyjnych.

Formy sprawdzania efektów uczenia się:

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Test	Inne
W01	X											X	
W02	X											X	
W03	X											X	
W04	X											X	
U01	X											X	
U02	X											X	
U03	X											X	
U04	X											X	

Kryteria oceny	Student zapoznaje się z materiałami szkoleniowymi udostępnionymi na platformie Moodle, a następnie wykonuje ćwiczenie praktyczne z zakresu wyszukiwania informacji naukowej.
----------------	--

W drugiej części szkolenia, po przestudiowaniu materiałów edukacyjnych na platformie e-learningowej, student przystępuje do testu sprawdzającego wiedzę. Test składa się z dziesięciu pytań wielokrotnego wyboru. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie co najmniej 60% poprawnych odpowiedzi.

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

- Wprowadzenie do wyszukiwania informacji naukowej w Internecie.
- Zagraniczne bazy danych udostępniane przez Bibliotekę Główną UKEN.
- Zasoby otwartego dostępu (Open Access).
- Narzędzia wyszukiwawcze: katalogi biblioteczne (np. OPAC), bibliograficzne bazy danych, katalogi centralne (np. NUKAT), biblioteki cyfrowe i repozytoria.
- Techniki samodzielnego wyszukiwania informacji: formułowanie zapytań, filtrowanie i zawężanie wyników, ocena trafności i jakości źródeł.
- Krytyczne podejście do źródeł elektronicznych - ocena wiarygodności i aktualności informacji
- Ćwiczenie praktyczne na platformie Moodle: zastosowanie zdobytej wiedzy w praktyce, wyszukiwanie informacji na zadany temat.
- Test sprawdzający wiedzę.

Wykaz literatury podstawowej

Nie dotyczy.

Wykaz literatury uzupełniającej

Nie dotyczy.

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Zapoznanie się z materiałami szkoleniowymi	1 godz.
	Wykonanie testu	1 godz.
Ogółem bilans czasu pracy		2 godz.
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		0

KARTA KURSU

Nazwa	Ochrona własności intelektualnej
Nazwa w j. ang.	Intellectual property protection

Kod		Punktacja ECTS*	1
-----	--	-----------------	---

Koordinator		Zespół dydaktyczny
-------------	--	--------------------

Opis kursu (cele kształcenia)

Po odbyciu kursu student zna i rozumie podstawowe zasady, cele i regulacje prawne dotyczące ochrony własności intelektualnej oraz rozumie konsekwencje nieprzestrzegania praw chroniących własność intelektualną. Rozumie prawne i praktyczne aspekty związane z prawem własności przemysłowej, patentami i licencjami.

Warunki wstępne

Wiedza	
Umiejętności	
Kursy	

Efekty uczenia się

Wiedza	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
--------	-----------------------------	-------------------------------------

	W01 Rozumie pojęcie własności intelektualnej, zna zakres przedmiotowy prawa autorskiego i praw pokrewnych oraz prawa własności przemysłowej W02 Zna zakres ochrony utworów, dozwolonego użytku, licencji oraz skutki prawne ich naruszenia W03 zna akty normatywne z zakresu ochrony własności intelektualnej.	K - ...
--	--	---------

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01 umie korzystać ze źródeł oraz aktów prawnych dotyczących ochrony własności intelektualnej U02 określa rolę prawa własności intelektualnej w życiu gospodarczym	U01, ...

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Kompetencje społeczne	K01 szanuje prawa autorskie w swojej działalności (ze szczególnym uwzględnieniem referatów, wystąpień, prac zaliczeniowych, dyplomowych, publikacji) K02 postępuje etycznie w swoim życiu zawodowym	K01, ...

Organizacja										
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach								
		A	K	L	S	P	E			
Liczba godzin							15			

--	--	--	--	--	--	--	--

Opis metod prowadzenia zajęć

Zajęcia odbywają się w formie zdalnej za pośrednictwem uczelnianej platformy Moodle Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna / esej	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne-TEST ON LINE
W01	X												X
W02	X												X
W03	X												X
U01	X												X
U02	X												X
K01	X												X
K02	X												X

Kryteria oceny	Zaliczenie na podstawie pozytywnego wyniku testu generowanego po zakończeniu kursu na platformie
----------------	--

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Monopole intelektualne
2. Źródła praw na dobrach niematerialnych
3. Zakres przedmiotowy prawa autorskiego: utwory, rodzaje utworów, prawa pokrewne
4. Zakres podmiotowy prawa autorskiego
5. Autorskie prawa osobiste
6. Autorskie prawa majątkowe

7. Okres ochrony utworu
8. Domena publiczna
9. Dozwolony użytek prywatny
10. Dozwolony użytek publiczny
11. Prawo cytatu
12. Plagiat
13. Odpowiedzialność za naruszenie praw autorskich
14. Umowa o przekazaniu praw i umowa licencyjna
15. Umowy licencyjne
16. Wolne licencje
17. Creative Commons
18. Ruch Wolnej Kultury (historia, założenia, aktualny stan)
19. Organizacje zbiorowego zarządzania prawami autorskimi i pokrewnymi
20. Pojęcie własności przemysłowej
21. Prawa własności przemysłowej
22. Ograniczenia dotyczące praw własności przemysłowej
23. Rejestracja praw własności przemysłowej
24. Międzynarodowa ochrona własności przemysłowej
25. Umowy o przeniesienie praw własności przemysłowej oraz umowy licencyjne
26. Naruszenie praw własności przemysłowej
27. Bazy danych
28. Zwalczanie nieuczciwej konkurencji

Wykaz literatury podstawowej

1. Ochrona własności intelektualnej, Michniewicz Grzegorz, 2010, C.H. Beck
2. Środki ochrony praw własności intelektualnej, Podrecki Paweł, 2010, LexisNexis
3. Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. z 1994 r. Nr 24, poz. 83)

Wykaz literatury uzupełniającej

1. Traple Elżbieta, Umowy o eksploatację utworów w prawie polskim, 2010
2. Kostański Piotr, Żelechowski Łukasz, Prawo własności przemysłowej, Warszawa, 2014
3. Podrecki Paweł, Środki ochrony prawa własności intelektualnej, Warszawa, 2010
4. Szewc Andrzej, Naruszenie własności przemysłowej, Warszawa, 2003
5. Barta Janusz, Markiewicz Ryszard, Ustawa o ochronie baz danych. Komentarz, Warszawa, 2002 z suplementem
6. Ustawa o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji. Komentarz, pod red. Janusza Szwai, Warszawa, 2006

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	-
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	-
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura i analiza materiałów na platformie	15
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	-
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	-
	Przygotowanie do testu on-line	15
Ogółem bilans czasu pracy		30
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		1

Semestr 2

Załącznik nr 5 do zarządzenia Prorektora ds. Kształcenia i Rozwoju nr RKR.Z.0211.11.2023

KARTA KURSU

Nazwa	Fizyka fazy skondensowanej
Nazwa w j. ang.	<i>Condensed Matter Physics</i>

Koordynator		Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	5	

Opis kursu (cele kształcenia)

Kurs wchodzi w skład szerokiego kursu poświęconego problemom współczesnej fizyki. Poświęcony jest

omówieniu wiązania w kryształach, właściwości strukturalnych, mechanicznych, cieplnych, elektrycznych i

magnetycznych ciał stałych. Poświęcony jest omówieniu nowych i funkcjonalnych materiałów takich jak

nadprzewodniki, kwazikryształy, ciekłe kryształy, nanomateriały.

Celem jest uzyskanie wiadomości teoretycznych oraz umiejętności rachunkowych i umiejętności określania

struktury krystalicznej i wielkości oraz parametrów fizycznych charakteryzujących ciała stałe.

Ze względu na obszerność materiału kurs sprowadzono do podstawowych pojęć i zagadnień, dzięki czemu

opanowanie treści programowych jest możliwe dla przyszłego nauczyciela fizyki.

Celem ćwiczeń jest opanowanie treści i problemów omawianych na wykładach na przykładzie zadań

rachunkowych i problemowych.

Warunki wstępne

Wiedza	Znajomość podstawowych praw fizycznych. Znajomość podstaw fizyki kwantowej oraz mechaniki statystycznej jest potrzebna, ale nie wymagana.
Umiejętności	Umiejętność wykorzystania praw fizycznych do rozwiązywania prostych zadań.
Kursy	Fizyka i matematyka – szkoła średnia i studia licencjackie

Efekty uczenia się

Wiedza	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
--------	-----------------------------	-------------------------------------

	W01 Student zna możliwe struktury krystaliczne ciał stałych, rodzaje wiązań, klasyfikacje sieci krystalicznych, podstawy dyfrakcji promieni rentgenowskich na kryształach, własności cieplne ciał stałych, drgania sieci, widmo drgań, pojęcie fononów, ciepło właściwe ciał stałych.	K_W01, K_W02
	W02 Student zna własności elektryczne ciał stałych (przewodniki, półprzewodniki i izolatory), podstawy teorii pasmowej ciał stałych, rozumie znaczenie pojęć fizycznych takich jak: poziom Fermiego, funkcja Blocha, strefa Brillouin'a, masa efektywna, gaz elektronowy niezdegenerowany i zdegenerowany.	K_W03, K_W04, K_W8, K_W10
	W03 Student zna zależność od temperatury przewodnictwa elektrycznego ciał stałych (czystych metali, stopów i półprzewodników), oraz zjawiska nadprzewodnictwa, zachowanie się nadprzewodnika w zewnętrznym polu elektrycznym i magnetycznym.	
	W04 Student zna pojęcia magnetyzmu ciał stałych, dia-, para-, ferri-, ferro- i antyferromagnetyki, własności magnetyczne ciał w nawiązaniu do budowy atomów, atomy grupy żelaza (3d), ziem rzadkich (4f) i aktynowców (5f), budowy atomów wieloelektronowych.	K_W07, K_W09
	W05 Student zna pojęcia dielektryki, ferroelektryki, multiferroiki i ich właściwości oraz ich potencjalne zastosowania. Student zna pojęcia relaksacji i rekonstrukcji powierzchni ciał stałych. Ponadto student zna podstawowe właściwości materiałów nowego rodzaju, takich jak kwazikryształy, ciekłe kryształy, nanomateriały.	K_W11, K_W12 K_W05, K_W06, K_W10

Umiejętności	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
--------------	-----------------------------	-------------------------------------

	U01 Student potrafi opisać struktury krystaliczne i określić płaszczyzny krystalograficzne – wskaźniki Millera, prawo Bragga, warunki Lauego dyfrakcji promieni rentgenowskich na kryształach. Student umie policzyć czynnik strukturalny i atomowy dla wybranych kryształów.	K_U01, K_U02
	U02 Posługiwanie się pojęciami takimi jak: funkcja falowa, poziomy energetyczne, gęstość stanów i energia Fermiego; powierzchnia Fermiego, ciepło właściwe gazu elektronowego, przewodnictwo elektryczne i cieplne metali, funkcje Blocha; liczb stanów w paśmie. Koncentracja nośników w półprzewodnikach typu n oraz p.	K_U03, K_U04
	U03 Posługiwanie się pojęciami zależności od temperatury przewodnictwa elektrycznego ciał stałych. Student rozumie efekt Meisnera i efekt Josephsona, podstawy teorii BCS nadprzewodnika. Student potrafi oszacować głębokości penetracji w nadprzewodnictwie.	
	U04 Posługiwanie się pojęciami magnetyzmu ciał stałych w powiązaniu z magnetyzmem atomów. Ocena i umiejętność porównania właściwości magnetycznych związków z metalami z grupy żelaza (3d), ziem rzadkich (4f) i aktynowców (5f).	K_U05, K_U06
	U05 Posługiwanie się pojęciami dotyczącymi właściwości dielektryków, ferroelektryków i multiferroików, właściwości kwazikryształów, ciekłych kryształów, nanomateriałów.	K_U07, K_U02
		K_U9, K_U8, K_U10, K_U11

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
-----------------------	-----------------------------	-------------------------------------

	K01 Student zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia, potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych.	K_K01, K_K04
	K02 Student potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania.	K_K01, K_K02
	K03 Student potrafi pracować zespołowo; rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter.	K_K05, K_K03
	K04 Student posiada umiejętność wykorzystania swojej wiedzy do rozwiązywania problemów w sposób twórczy.	K_K05,
	K05 – Student posiada umiejętność prezentacji najnowszych	K_K04

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin	30	30									

Opis metod prowadzenia zajęć

Wykłady z wykorzystywaniem multimediiów połączone z rozwiązywaniem przykładów z udziałem studentów.
Ćwiczenia rachunkowe; rozwiązywanie problemów indywidualnie oraz w pracy zespołowej.
Prezentacje przygotowywane przez studentów.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01								x		X	x	x	X
W02								x		X	x	x	X
W03								x		X	x	x	X
W04								x		X	x	x	X
W05								x		X	x	x	X
U01								x		X	x	x	X
U02								x		X	x	x	X
U03								x		X	x	x	X
U04								x		X	x	x	X
U05								x		X	x	x	X
K01								x		X	x	x	X
K02								x		X	x	x	X
K03								x		X	x	x	X
K04								x		X	x	x	X
K05								x		X	x	x	X

Kryteria oceny	BARDZO DOBRY: Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W01-W05 i U01- U05 oraz kompetencje K01-K05 i wykazuje samodzielność, operatywność i twórcze podejście w ich stosowaniu w procesie edukacyjnym. DOBRY : Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W01-W05 i U01- U05 oraz kompetencje K01-K05. Wykorzystuje je w procesie edukacyjnym według wskazówek nauczyciela akademickiego. DOSTATECZNY: Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W01-W05 i U01- U05 oraz kompetencje K01-K05. Stosuje je w procesie nauczania według szczegółowej instrukcji nauczyciela akademickiego. NIEDOSTATECZNY: Student w dużym stopniu nie posiada wiedzy wymienionej w punktach W01-W05, nie osiągnął większości umiejętności i kompetencji.
----------------	--

Uwagi	Ocena końcowa jest średnią ocen następujących ocen cząstkowych: - oceny z przygotowania studenta do ćwiczeń rachunkowych, - oceny aktywności na zajęciach, - oceny ze sprawdzianów pisemnych (kolokwiów), - ocena z egzaminu pisemnego, - ocena z egzaminu ustnego.
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Sieć krystaliczna, oznaczenia węzłów, kierunków i płaszczyzn w kryształach, układy krystaliczne i typy sieci Bravais'a.
2. Dyfrakcja promieni rentgenowskich na kryształach, prawo Bragga i warunki Lauego, czynnik strukturalny i atomowy, doświadczalne metody dyfrakcyjne.
3. Wiązania w ciałach stałych: wiązania jonowe, siły kowalencyjne, wiązania w metalach, wiązanie wodorowe, siły Van der Waalsa; klasyfikacja ciał stałych ze względu na charakter sił wiązania.
4. Własności mechaniczne ciał stałych, deformacja sprężysta i plastyczna, pojęcie dyslokacji.
5. Własności cieplne ciał stałych, drgania sieci, widmo drgań, pojęcie fononów, ciepło właściwe kryształu; model Einsteina i Debye'a.
6. Gaz Fermiego elektronów swobodnych, funkcja falowa, energia i wektor falowy Fermiego, gęstość stanów.
7. Teoria pasmowa ciał stałych, elektrony w kryształach, widmo energetyczne elektronów w kryształach, funkcja Blocha, strefy Brillouina, masa efektywna elektronu.
8. Izolatory, półprzewodniki i metale.
9. Nadprzewodnictwo, pary elektronowe Coopera, nadprzewodnik w zewnętrznym polu elektrycznym i magnetycznym, nadprzewodniki wysokotemperaturowe, nadprzewodniki na bazie żelaza.
10. Magnetyzm ciał stałych. Materiały magnetyczne.
11. Podstawowe właściwości dielektryków, ferroelektryków i multiferroelektryków.
12. Relaksacja i rekonstrukcja powierzchni ciał stałych. Obszary międzywarstwowe.
13. Układy niskowymiarowe i nanostruktury: techniki produkcji i badania.
14. Kwazikryształy: okrycie, podstawowe właściwości i zastosowanie.
15. Podstawowe właściwości ciekłych kryształów i nanomateriałów.

Wykaz literatury podstawowej

C. Kittel, „Wstęp do fizyki ciała stałego”, PWN, Warszawa 1999

Wykaz literatury uzupełniającej

N.W. Ascroft, N. D. Mermin, „Fizyka ciała stałego”, PWN, Warszawa 1986.

H. Ibach, H. Lueth, „Fizyka ciała stałego”, PWN, Warszawa 1996.

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	30
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	30
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	27
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	20
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	10
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Ogółem bilans czasu pracy		125
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		5

KARTA KURSU

Nazwa	Laboratorium fizyki współczesnej 2	
Nazwa w j. ang.	<i>Laboratory of Modern Physics 2</i>	
Koordynator	dr K. Komędera	Zespół dydaktyczny
		dr hab. D. Sitko dr hab. Irena Jankowska-Sumara
Punktacja ECTS*	4	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem Laboratorium jest zapoznanie studentów ze współczesnymi, zaawansowanymi metodami eksperymentalnymi i metodami opracowywania wyników stosowanymi w fizyce; opanowanie przez studentów umiejętności wykorzystania komputerów służących do rejestrowania danych doświadczalnych, w które jest wyposażona większość stanowisk doświadczalnych.

Warunki wstępne

Wiedza	Wiedza w zakresie matematyki i podstaw fizyki w zakresie dwóch lat studiów na kierunku Fizyka oraz z zakresu opracowania danych pomiarowych.
Umiejętności	Umiejętność posługiwania się przyrządami pomiarowymi oraz planowania i optymalizacji pomiarów.
Kursy	Laboratorium fizyki współczesnej 1. Studenci zobowiązani są dodatkowo do przedstawienia zaświadczenia lekarskiego stwierdzającego ich zdolność (lub niezdolność) do pracy z promieniowaniem jonizującym.

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01 Student ma ugruntowaną i poszerzoną wiedzę z fizyki uzyskaną w poprzednich semestrach studiów.	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_W11,
	W02 Student zna niektóre współczesne metody badawcze z zakresu optyki i fizyki ogólnej.	
	W03 Student posiada umiejętności opracowywania wyników eksperymentów i sposobów ich prezentacji.	
	W04 Student zna rolę eksperymentu w badaniach w dziedzinie fizyki.	

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01 Student wykonując samodzielnie ćwiczenia doświadczalne umie praktycznie stosować wiedzę uzyskaną podczas wykładów.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U08, K_U010, K_U014, K_U16
	U02 Student posiada biegłość w umiejętnym posługiwaniu się zaawansowaną aparaturą badawczą.	
	U03 Dzięki wykonywaniu ćwiczeń indywidualnie lub w grupach dwuosobowych student ma umiejętność aktywnego uczestnictwa w kolejnych etapach eksperymentu: planowaniu, pomiarach i analizie danych.	

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Kompetencje społeczne	K01 Studenci potrafią dyskutować nt. kolejnych etapów eksperymentu i (w oparciu o posiadane informacje) podejmować decyzje dotyczące dalszych etapów doświadczenia i analizy danych.	K_K01, K_K02, K_K04, K_K05
	K02 Dzięki wykonywaniu ćwiczeń w parach student potrafi współpracować z innymi.	
	K03 Student ma zdolność twórczego podejścia do pracy własnej.	

Organizacja												
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach										
		A		K		L		S		P		E

Liczba godzin				45			

Opis metod prowadzenia zajęć

Studenci wykonują ćwiczenia w grupach dwuosobowych bądź indywidualnie. Czas wykonania ćwiczenia wynosi od jednego do dwóch tygodni. Na zakończenie ćwiczenia studenci opracowują wnioski, które mają formę doniesienia naukowego. Ocena końcowa uwzględnia wszystkie elementy ćwiczenia - kolokwium wstępne, część doświadczalną, opracowanie wyników i wnioski końcowe.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna, esej	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01						x			x				
W02						x			x				
W03						x			x				
W04						x							
U01					x		x						
U02					x		x						
U03					x		x						
K01							x	x					
K02							x	x					
K03						x		x					

Kryteria oceny	BARDZO DOBRY: Student posiada szeroką wiedzę z zakresu zagadnień związanych z wykonywanymi ćwiczeniami. Zna i umie posługiwać się fachowym słownictwem naukowym. Student zna i umie stosować odpowiednie definicje i prawa Fizyki. Wykazuje duże zaangażowanie w pracy laboratoryjnej. Zna i stosuje zaawansowane techniki pomiarowe. Posiada umiejętność zaplanowania i zoptymalizowania warunków eksperymentu. Do opracowania wyników pomiarowych stosuje aparat matematyczny na poziomie akademickim. Przedstawione sprawozdanie zawiera wszystkie wymagane elementy (wstęp teoretyczny, część doświadczalna, opracowanie wyników pomiarowych wraz z rachunkiem niepewności pomiarowych, wnioski). Student wyciąga wnioski z przeprowadzonego ćwiczenia świadczące o głębokim zrozumieniu tematu oraz umie przedstawić własną interpretację uzyskanych wyników w zgodzie z obowiązującą teorią fizyczną dotyczącą badanego zjawiska. Umie posługiwać się fachową literaturą zarówno w języku polskim jak i języku angielskim. Jest kreatywny. Wykazuje się umiejętnościami pracy zarówno indywidualnej jak i grupowej. W pracy grupowej wykazuje cechy lidarskie. Student przejawia wysoką kulturę osobistą.
----------------	---

PLUS DOBRY:

Student posiada szeroką wiedzę z zakresu zagadnień związanych z wykonywanymi ćwiczeniami. Zna fachowe słownictwo naukowe. Posiada znajomość odpowiednich definicji i praw Fizyki.

Wykazuje znaczne zaangażowanie w pracy laboratoryjnej. Posiada umiejętność zaplanowania i warunków eksperymentu. Zna zaawansowane techniki pomiarowe. Opracowuje wyniki zgodnie z posiadaną wiedzą z zakresu matematyki wyższej.

Przedstawione sprawozdanie zawiera wszystkie wymagane elementy (wstęp teoretyczny, część doświadczalna, opracowanie wyników pomiarowych wraz z rachunkiem niepewności pomiarowych, wnioski).

Student wyciąga właściwe wnioski z przeprowadzonego ćwiczenia wraz z interpretacją uzyskanych wyników w zgodzie z obowiązującą teorią fizyczną dotyczącą badanego zjawiska. Umie posługiwać się fachową literaturą w języku polskim. Korzysta również z opracowań w innym języku.

Wykazuje się umiejętnościami pracy zarówno indywidualnej jak i grupowej.

Student przejawia wysoką kulturę osobistą.

DOBRY:

Student posiada podstawową wiedzę z zakresu zagadnień związanych z wykonywanymi ćwiczeniami. Zna fachowe słownictwo naukowe. Posiada znajomość odpowiednich definicji i praw Fizyki.

Wykazuje dobre zaangażowanie w pracy laboratoryjnej. Planuje warunki eksperymentu według załączonej instrukcji. Opracowuje wyniki zgodnie z posiadaną wiedzą z zakresu matematyki wyższej.

Przedstawione sprawozdanie zawiera wszystkie wymagane elementy (wstęp teoretyczny, część doświadczalna, opracowanie wyników pomiarowych wraz z rachunkiem niepewności pomiarowych, wnioski).

Student wyciąga wnioski z przeprowadzonego ćwiczenia w oparciu o obowiązującą teorię fizyczną dotyczącą badanego zjawiska.

Umie posługiwać się fachową literaturą w języku polskim.

Wykazuje się umiejętnościami pracy zarówno indywidualnej jak i grupowej.

Student przejawia właściwą kulturę osobistą.

PLUS DOSTATECZNY:

Student posiada wiedzę z zakresu zagadnień związanych z wykonywanymi ćwiczeniami w stopniu zadowalającym. Posiada znajomość odpowiednich definicji i praw Fizyki.

Wykazuje właściwe podejście do pracy laboratoryjnej. Korzysta z opisów eksperymentu umieszczonych w instrukcji ćwiczenia w sposób zadowalający. Wykazuje braki w posiadanej wiedzy matematycznej oraz trudności w jej zastosowaniu do opracowania wyników pomiarowych.

Przedstawione sprawozdanie zawiera większość wymaganych elementów (wstęp teoretyczny, część doświadczalna, opracowanie wyników pomiarowych wraz z rachunkiem niepewności pomiarowych, wnioski).

Student stara się wyciągać wnioski z przeprowadzonego ćwiczenia na podstawie odpowiednich teorii fizycznych.

Przejawia pewne trudności w posługiwaniu się fachową literaturą.

Wykazuje się dostateczne umiejętności w pracy indywidualnej. W pracy grupowej

	wykazuje umiejętności odtwórcze. Charakteryzuję się właściwą kulturą osobistą. DOSTATECZNY: Student posiada braki w wiedzy z zakresu zagadnień związanych z wykonywanymi ćwiczeniami. Posiada znajomość pewnych definicji i praw Fizyki. Wykazuje słabe podejście do pracy laboratoryjnej. Korzysta z opisów eksperymentu umieszczonych w instrukcji ćwiczenia w sposób zadowalający. W przedstawionym sprawozdaniu występują braki w stosunku do wymaganych elementów (wstęp teoretyczny, część doświadczalna, opracowanie wyników pomiarowych wraz z rachunkiem niepewności pomiarowych, wnioski). Przejawia trudności z zakresu właściwego aparatu matematycznego przy opracowywaniu wyników pomiarowych. Student ma trudność w wyciąganiu właściwych wniosków przeprowadzonego ćwiczenia na podstawie odpowiednich teorii fizycznych. Nie umie posługiwać się fachową literaturą tematu. NIEDOSTATECZNY: Student nie posiada wiedzy z zakresu zagadnień związanych z wykonywanymi ćwiczeniami, ani znajomości definicji i praw Fizyki. Wykazuje negatywne podejście do pracy laboratoryjnej. Nie umie korzystać z opisów eksperymentu umieszczonych w instrukcji ćwiczenia. W przedstawionym sprawozdaniu występują znaczące braki w stosunku do wymaganych elementów (wstęp teoretyczny, część doświadczalna, opracowanie wyników pomiarowych wraz z rachunkiem niepewności pomiarowych, wnioski). Nie umie stosować aparatu matematycznego do opracowania wyników pomiarowych. Student ma trudność w wyciąganiu właściwych wniosków przeprowadzonego ćwiczenia na podstawie odpowiednich teorii fizycznych. Nie umie posługiwać się fachową literaturą tematu. Jego kultura osobista jest dyskusyjna.
--	--

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

Spis ćwiczeń

Fizyka atomowa:

1. Widmowa analiza emisyjna i absorpcyjna. **Optyka:**
2. Laser helowo-neonowy i półprzewodnikowy. Płyta CD.
3. Polaryzacja światła i filtracja przestrzenna:
4. Obserwacja podstawowych zjawisk optyki falowej przy pomocy światła lasera półprzewodnikowego
5. Pomiar zmian współczynnika załamania światła w powietrzu w funkcji ciśnienia metodą interferometryczną .
6. Wyznaczanie współczynnika załamania światła w cienkich warstwach.
7. Holografia.

Fizyka ciała stałego:

8. Wyznaczanie przerwy energetycznej tlenku kadmu z pomiaru absorpcji światła.
9. Zbadanie struktury prostego kryształu i wyznaczenie stałej sieciowej metodą Debye'a-Scherrer'aHulla.
10. Wyznaczanie czasów życia nośników mniejszościowych z pomiaru średniej drogi dyfuzji w monokryształe germanu.
11. Pomiar temperaturowej zależności ciepła właściwego grafitu.
12. Badanie własności piezoelektrycznych i sprężystych ferroelektrycznej ceramiki PZT. **Fizyka ogólna:**
13. Badanie stanów nieustalonych w obwodach elektrycznych.

Fizyka jądrowa:

14. Obserwacja śladów cząstek elementarnych na zdjęciach z komory pęcherzykowej i sprawdzanie praw zachowania dla procesów wielorodnej produkcji hadronów.
15. Sprawdzanie rozkładów statystycznych dla rozpadów jądrowych.
16. Wyznaczanie stężenia radonu w pomieszczeniach zamkniętych.

Wykaz literatury podstawowej

1. II Pracownia Fizyczna, WN AP, Kraków , 2000
2. D. Haliday, R. Resnick, Walker, Podstawy Fizyki, t.1-5, PWN, W-wa 2006.
3. Sz. Szczeniowski - Fizyka doświadczalna, cz.I – VI, PWN, W-wa 1980.
4. I.W.Sawieliew - Kurs fizyki, t.1-3, PWN, W-wa 1

Wykaz literatury uzupełniającej

W instrukcji każdego ćwiczenia podany jest wykaz zalecanej literatury oraz linki do stron tematycznie związanych z ćwiczeniem.

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	45
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym - - bezpośrednie konsultacje	3
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	20
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	15
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	17
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	
Ogółem bilans czasu pracy		100
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika 1ECTS=30h		4

KARTA KURSU

Nazwa	Komputeryzacja pomiarów
Nazwa w j. ang.	Computerization of measurements

Koordynator		Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	4	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kursu jest zapoznanie studentów z nowoczesnymi narzędziami i technikami pomiarowymi stosowanymi w fizyce, ze szczególnym uwzględnieniem układów mikroprocesorowych, automatyzacji procesu pomiaru oraz komunikacji i analizy danych.

Warunki wstępne

Wiedza	Elementarna wiedza z zakresu elektroniki, języki programowania, architektura sprzętu PC, arytmetyka binarna, operacje bitowe, kody
--------	--

Umiejętności	liczbowe.
	Sprawne posługiwanie się wybranym językiem programowania. Konfiguracja i instalacja kart rozszerzeń, umiejętność budowania prostych obwodów elektrycznych
Kursy	Oprogramowanie w fizyce

Efekty uczenia się

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01, Znajomość zasad programowania mikrokontrolerów	K_W05, K_W06
	W02, Wiedza na temat metod przetwarzania i pomiaru wielkości nieelektrycznych w fizyce	

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01, umiejętność projektowania i realizacji układów pomiarowych	K_U01, K_U02
	U02. Umiejętność doboru metod komunikacji i sterowania dla określonych potrzeb, umiejętność posługiwania się językiem programowania systemów wbudowanych np. BASCOM,	

Kompetencje społeczne	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
	K01. Student potrafi efektywnie prezentować i dyskutować i uzasadniać wyniki własnych działań K02. Student ma świadomość potrzeb nieustannego pogłębiania swojej wiedzy	K_K01,K_K03

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin						30					

Opis metod prowadzenia zajęć

Dyskusja, wykład i prezentacje multimedialne, realizacja projektów,

Formy sprawdzania efektów uczenia się

E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
--------------	-----------------	--------------------	------------------	---------------------	----------------------	-----------------	-------------------	---------	----------------------	---------------	-----------------	------

W01					X	X		X					
W02					X	X		X					
U01					X	X		X					
U02					X	X		X					
K01								X					
K02							X	X					
...							X	X					

Kryteria oceny	Bieżące sprawdzenie wiedzy studentów, referaty i dyskusja, realizacja i zaliczenie ćwiczeń wyznaczonych przez prowadzącego, realizacja projektu zaliczeniowego.
----------------	---

Uwagi	Przedstawienie zasad budowy oraz podstawowych metod pomiarowych stosowanych w komputerowych systemach do pomiarów wielkości nieelektrycznych i elektrycznych. Poznanie zasad cyfrowych metod pomiarowych podstawowych wielkości, konstrukcji czujników wielkości nieelektrycznych oraz analogowych i cyfrowych elementów systemów pomiarowych
-------	---

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

- Standardy transmisji danych,
- Analogowe układy pomiarowe
- Przetworniki analogowo-cyfrowe
- Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych
- Technika mikroprocesorowa,

- Systemy i sterowniki mikroprocesorowe oprogramowanie i sterowanie pracą przetworników analogowo-cyfrowych,
- Automatyzacja układów pomiarowych,
- Komputerowe systemy sterowania,
- Systemy wbudowane,
- Języki programowania i opisu sprzętu.

Wykaz literatury podstawowej

1. Współczesna metrologia, Zagadnienia wybrane. Barzykowski J., WNT Warszawa 2004.
2. Komputerowe systemy pomiarowe. W. Nawrocki, WKŁ 2002.
3. Systemy Pomiarowe Marks-Wojciechowska, Z., Pacholski K., Kulesza W. Wyd., Politechniki Łódzkiej 1999
4. Modelowanie i badania symulacyjne systemów pomiarowych. J. Gajda, M. Szyper Wyd. Wydziału EAIiE Akademii Górniczo-Hutniczej, Kraków 1998
5. Przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowoanalogowe. Z. Kulka, A. Libura, M., Nadachowski WKiŁ Warszawa 1987
6. Gawędzki W., Pomiary elektryczne wielkości nieelektrycznych, Wydawnictwo AGH, 2010

Wykaz literatury uzupełniającej

1. Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych. Miłek M., Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, 2006.
2. Scalone przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe, M. Łakomy, J. Zabrodzki, PWN W-wa 1985
3. Pomiary oscyloskopowe, J. Rydzewski, WNT Warszawa 1994
4. Wstęp do miernictwa cyfrowego. G.Sahner. WKiŁ Warszawa 1982

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	30
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	3
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	20
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	13
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	20
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	14
Ogółem bilans czasu pracy		100
1 ECTS = 25 h		4

KARTA KURSU

Nazwa	Dozymetria i ochrona radiologiczna	
Nazwa w j. ang.	<i>Dosimetry and radiation protection</i>	
Koordynator	Dr Kamila Komędera	Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	3	

Opis kursu (cele kształcenia)

Po zakończeniu kursu student posiada wiedzę na temat metod pomiaru i obliczania dawek promieniowania jonizującego, a także metod pomiaru aktywności preparatów promieniotwórczych. Zna wielkości dozymetryczne oraz wpływ różnych rodzajów promieniowania (cząstek naładowanych, fotonów, neutronów) na materię, w szczególności na organizmy żywe. Zna obowiązujące przepisy dopuszczalnych dawek w ochronie radiologicznej oraz potrafi obsługiwać aparaturę dozymetryczną i detektory promieniowania. Student zna prawne podstawy dotyczące ochrony radiologicznej.

Warunki wstępne

Wiedza	Znajomość podstaw fizyki jądrowej, chemii organicznej i biologii.
Umiejętności	Umiejętność rozwiązywania zagadnień/zadań matematyczno-fizycznych.

Kursy	Fizyka jądrowa
-------	----------------

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01 – student zna wielkości dozymetryczne oraz metody pomiaru i obliczania dawek promieniowania jonizującego	K_W01, K_W02, K_W03, K_W05, K_W08, K_W09, K_W10,
	W02 – student zna wpływ różnych rodzajów promieniowania (cząstek naładowanych, fotonów, neutronów) na materię, w szczególności skutki działania na organizmy żywe, oraz zna dopuszczalne dawki promieniowania związane z ochroną radiologiczną	
	W03 – student zna podstawy teoretyczne budowy i zasad działania aparatury dozymetrycznej oraz detektorów promieniowania	
	W04 – student zna prawne podstawy dotyczące ochrony radiologicznej	

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01 – student posiada umiejętność obliczania dawek promieniowania pochodzących z różnych źródeł promieniotwórczych	K_U01, K_U02, K_U05, K_U06, K_U08, K_U09, K_U10, K_U12, K_U14, K_U15, K_U16

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
-----------------------	-----------------------------	-------------------------------------

	K01 – student umiejętnie stosuje w praktyce zdobytą wiedzę K02 – student ma zdolność twórczego podejścia do własnej pracy, podejmowania innowacyjnych i twórczych działań K03 – student posiada umiejętność współpracy i działania w zespole, wykorzystania swojej wiedzy do rozwiązywania problemów w sposób twórczy i operatywności w rozwiązywaniu trudnych, niestandardowych zadań	K_K01, K_K02, K_K04, K_K05
--	---	----------------------------

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin	30	15									

Opis metod prowadzenia zajęć

Zajęcia prowadzone są metodą wykładów oraz zajęć audytoryjnych

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna esej	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01					x			x		x			
W02					x			x		x			

W03					x			x		x			
W04					x			x		x			
U01					x	x	x	x					
K01					x	x	x	x					
K02					x	x	x	x					
K03					x	x	x	x					

Kryteria oceny	Ocena końcowa jest średnią ocen następujących ocen cząstkowych: - oceny z rozwiązania projektów indywidualnych - oceny z rozwiązania projektu grupowego - oceny aktywności na zajęciach BARDZO DOBRY Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W01-W03 i U01 oraz kompetencje K01-K03 i wykazuje samodzielność, operatywność i twórcze podejście w ich stosowaniu.
	DOBRY Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W01-W03, U01 oraz kompetencje K01-K03. DOSTATECZNY Student posiada wiedzę i umiejętności przynajmniej z dwóch punktów z każdego z zakresów W01-W03 i U01 oraz K01-K03. NIEDOSTATECZNY Student nie posiada wiedzy i umiejętności wymienionych w punktach W01-W03, U01 oraz kompetencji K01-K03.

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

Rodzaje promieniowania jonizującego Prawo rozpadu promieniotwórczego

Naturalne źródła promieniowania jonizującego

Sztuczne źródła promieniowania jonizującego

Wielkości dozymetryczne

Obliczanie wielkości dozymetrycznych

Wpływ promieniowania na organizmy żywe Zasady ochrony radiologicznej

Aparatura dozymetryczna i detektory promieniowania

Regulacje prawne dotyczące ochrony radiologicznej

Wykaz literatury podstawowej

B. Gostkowska, *Wielkości, jednostki i obliczenia stosowane w ochronie radiologicznej*, Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej, Warszawa 1991.

B. Gostkowska, *Ochrona Radiologiczna – Wielkości, jednostki i obliczenia*, Centralne Laboratorium Ochrony radiologicznej, Warszawa 2007

K. Besztak, G. Jezierski, *Metody radiologiczne – terminologia*, Biuro Gamma, Warszawa, 2007.

T. Niewiadomski: *Dozymetria termoluminescencyjna w praktyce*. Raport No 1550/D Instytutu Fizyki Jądrowej, Kraków 1991.

L. Dobrzyński, E. Droste R. Wołkiewicz, Ł. Adamowski, W. Trojanowski, *Spotkanie z promieniotwórczością*, Instytut Problemów Jądrowych im. Andrzeja Sołtana, Warszawa 2010

L. Dobrzyński, W. Trojanowski, *Wybrane zagadnienia z radiobiologii człowieka*, Instytut Problemów Jądrowych im. Andrzeja Sołtana, Warszawa 2002

Ustawa z dnia 29 listopada 2000 r. - Prawo atomowe (Dz. U. z 2018 r., poz.

792) Akty wykonawcze do ustawy - Prawo atomowe

Wykaz literatury uzupełniającej

Traktat ustanawiający Europejską Wspólnotę Energii Atomowej z dnia 25 marca 1957 r. (wersja skonsolidowana Dz. Urz. UE z 2016 r. C 203 s.1, późn. zm.) – w szczególności Dyrektywa ustanawiająca podstawowe normy bezpieczeństwa, Dyrektywa bezpieczeństwa jądrowego

Konwencja bezpieczeństwa jądrowego przyjęta w Wiedniu dnia 17 lipca 1994 r.

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	30
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	15
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	15
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	5
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	5
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Ogółem bilans czasu pracy		75
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3

KARTA KURSU

Nazwa	Modelowanie procesów fizycznych
Nazwa w j. ang.	Modelling of physical phenomena

Koordinator		Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	3	

Opis kursu (cele kształcenia)

W ramach zajęć studenci zapoznają się z modelowaniem komputerowym zjawisk opisanych równaniami różniczkowymi, które najczęściej nie mają rozwiązań analitycznych. Zostaną omówione zastosowanie funkcje matematyczne i statystyczne do rozwiązywania zadania fizyki (np. modelowanie rzutu balistyczne, skoku na linie bungee, ruchu cząstki w polach zmiennych i inne). Szczegółowo zostanie omówione zastosowanie metod specjalnych i oprogramowania specjalistycznego do symulacji (animacji) procesów fizycznych, taki jak metody Monte-Carlo, Wienk2, program symulacji STRIM/SRIM, SIMNRA.

Warunki wstępne

Wiedza	Znajomość podstaw fizyki, architektury sprzętu komputerowego.
Umiejętności	Umiejętność i elementarna wiedza w zakresie programowania obiektowego.
Kursy	Języki i techniki programowania, metody numeryczne, podstawy fizyki.

Efekty uczenia się

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01 – student zna i rozumie metodę naukową stosowaną w badaniach w dziedzinie fizyki.	K_W01
	W02 – Student zna rolę modelowania i symulacji w dziedzinie fizyki.	K_W03
	W03 – Student opisuje podstawowe fakty i definiuje pojęcia fizyczne.	K_W05

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01 – Student potrafi dobrać odpowiednie oprogramowanie do rozważanego problemu.	K_U01
	U02 – Student poprawnie opisuje i wyjaśniania zjawiska fizyczne obserwowane w eksperymentach oraz wyjaśnia podstawy teoretyczne zastosowanej metody symulacji i modelowania.	K_U02
	U03 – Student potrafi zaprojektować oprogramowanie dla komputera do symulacji prostych procesów fizycznych.	K_U03

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Kompetencje społeczne	K01- rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.	K_K01
	K02 - potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	K_K05
	K03 - zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia, potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych.	K_K03

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin						30					

Opis metod prowadzenia zajęć

Omawiane prawa i zjawiska ilustrowane są demonstracjami z wykorzystywaniem multimediów połączone z rozwiązywaniem przykładów z udziałem studentów.
Ćwiczenia i rozwiązywanie problemów indywidualnie oraz w pracy zespołowej.
Report lub prezentacje przygotowywane przez studentów.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
--------------	-----------------	--------------------	------------------	---------------------	----------------------	-----------------	-------------------	---------	----------------------	---------------	-----------------	------

W01					X	X		X	X				
W02					X	X		X	X				
W03					X	X		X	X				
U01					X	X		X	X				
U02					X	X		X	X				
U03					X	X		X	X				
K01					X	X		X	X				
K02					X	X		X	X				
K03					X	X		X	X				

Kryteria oceny	BARDZO DOBRY Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W01-W03 i U01- U03 oraz kompetencje K01-K03 i wykazuje samodzielność, operatywność i twórcze podejście w ich stosowaniu w procesie edukacyjnym. DOBRY Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W01-W03 i U01- U03 oraz kompetencje K01-K03. Wykorzystuje je w procesie edukacyjnym według wskazówek nauczyciela akademickiego. DOSTATECZNY Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W01-W03 i U01- U03 oraz kompetencje K01-K03. Stosuje je w procesie nauczania według szczegółowej instrukcji nauczyciela akademickiego. NIEDOSTATECZNY Student w dużym stopniu nie posiada wiedzy wymienionej w punktach W01-W03, nie osiągnął większości umiejętności i kompetencji.
Uwagi	Ocena końcowa jest średnią ocen następujących ocen cząstkowych: - oceny z przygotowania studenta do ćwiczenia w laboratorium, - oceny aktywności na zajęciach, - oceny za sposób i formę prezentacji projektu zaliczeniowego. - oceny za dokumentację zrealizowanego projektu zaliczeniowego.

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Rozwiązywanie równań ruchu.
2. Modelowanie ruchu, np. ruch balistyczny bez i z uwzględnieniem oporu powietrza, skok na linie bungee, skok spadochronowego (spadek z oporem powietrza), ruch hamowanie, ruch drgający...
3. Podstawy fizyki struktury pasmowej w ciele stałych.
4. Metoda Wien2k do obliczenia struktury pasmowej.
5. Oddziaływań jonów z materią. Zderzenia elastycznego binarnego. Spektroskopia rozpraszania wstecznego Rutherforda.
6. Symulacja SIMNRA.
7. Zasięg zatrzymania jonów w materii.
8. Symulacja SRIM/TRIM.

Wykaz literatury podstawowej

1. D. Frenkel and B. Smit, Understanding molecular simulation: from algorithms to applications. Academic Press: San Diego, 1996.

2. Art B. Owen, Monte Carlo tutorial, MCQMC 2012.
statweb.stanford.edu/~owen/pubtalks/MCQMC2012-Owen-Tutorial.pdf
3. Wienk2 tutorial.
http://susi.theochem.tuwien.ac.at/features/3Quick_Start.html
4. James Ziegler, SRIM/TRIM, <http://www.srim.org/>
5. Matej Mayer, Computer simulation of RBS, ERDA, NRA and MEIS,
<http://home.mpcdf.mpg.de/~mam/>

Wykaz literatury uzupełniającej

Iwona Białynicka-Birula, "Modelowanie rzeczywistości", Wyd. Prószyński i S-ka SA, 2002.

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	30
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	3
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	15
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu/raportu	12
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	15
Ogółem bilans czasu pracy		75
1 ECTS = 25 h		3

KARTA KURSU

Nazwa	Przegląd największych odkryć w fizyce i astronomii
Nazwa w j. ang.	<i>An overview of the greatest discoveries in physics and astronomy.</i>

Koordynator	dr hab. Dorota Sitko prof. UP	Zespół dydaktyczny
		dr hab. Dorota Sitko prof. UP
Punktacja ECTS*	1	

Opis kursu (cele kształcenia)

Poznanie i zrozumienie etapów rozwoju nauki.
Zrozumienie fundamentalnego znaczenia fizyki dla rozwoju cywilizacji.
Zrozumienie znaczenia nauki i kształcenia w tworzeniu nowoczesnego społeczeństwa

Warunki wstępne

Wiedza	---
Umiejętności	---
Kursy	---

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01 - rozumie strukturę fizyki jako dyscypliny naukowej, uzyskuje świadomość powiązań poszczególnych dziedzin i teorii, zna przykłady błędnych hipotez fizycznych i błędnych teorii fizycznych, W02 zna ograniczenia stosowalności wybranych teorii fizycznych, modeli obiektów fizycznych i opisu zjawisk fizycznych, W03 - umie w sposób popularny przytoczyć podstawowe fakty z poznanych działów fizyki, zarysować strukturę fizyki jako dyscypliny naukowej oraz przedstawić historyczny rozwój dyscypliny ze wskazaniem wpływu wybranych odkryć na rozwój technologii, gospodarki i rozwój cywilizacyjny	W01, W02, W09,

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01 –posiada umiejętność wyszukiwania oraz krytycznej analizy informacji, racjonalnego tłumaczenia i uzasadniania własnego punktu widzenia z wykorzystaniem wiedzy z zakresu historii nauki. U02 – rozumienia konieczności i samokształcenia, umiejętności stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności U03 – kształtowanie umiejętności niezależnego i twórczego myślenia	U02, U04, U08, U15, U16.

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
-----------------------	-----------------------------	-------------------------------------

	K01- rozumie potrzebę dzielenia się wiedzą, w tym potrzebę popularnego przedstawiania osiągnięć fizyki, K02 - potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze i zasobach Internetu, także w językach obcych. K03- potrafi zaprezentować w sposób spójny i interesujący rozwój myśli naukowej w naukach przyrodniczych i wskazać powiązanie pomiędzy naukami	K04, K05
--	---	----------

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin	15										

Opis metod prowadzenia zajęć

1. Wykład z wykorzystaniem środków audiowizualnych.
2. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do prezentacji.
3. Konsultacje

Formy sprawdzania efektów uczenia się

E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
--------------	-----------------	--------------------	------------------	---------------------	----------------------	-----------------	-------------------	---------	----------------------	---------------	-----------------	------

W01						X		X	X				
W02						X		X	X				
W03						X		X	X				
U01						X		X	X				
U02						X		X	X				
U03						X		X	X				
K01						X		X	X				
K02						X		X	X				
K03						X		X	X				

Kryteria oceny	Wykłady: obowiązkowa obecność na wszystkich wykładach (kontrola obecności na każdym wykładzie), aktywność na zajęciach. Student na ocenę wykonuje prezentacje na zadany temat i przedstawia ją, bierze przy tym aktywny udział w dyskusji.
----------------	---

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

- 1 Prawa fizyki do XII w - historia myśli naukowej..
- 2 Geniusz I. Newtona – dialog prze z eksperyment.
- 2 Rozwój mechaniki – wprowadzenie do metodologii nauki .
- 3 Termodynamika.
- 4 Etapy rozwoju elektrodynamiki (Clark Maxwell).
- 5 Optyka i elektrodynamika - zjednoczenie
6. Geneza mechaniki kwantowej i fizyki cząstek elementarnych.
7. Sprzeczność doktryn.
8. Bariera entropii.
9. Polscy badacze i ich odkrycia;
10. Dylematy moralne w nauce.

Wykaz literatury podstawowej

1. Drzewiński, J. Wojtkiewicz, „Opowieści z historii fizyki”, PWN Warszawa 1995
2. L. Ledermann, D. Teresi, „Boska cząstka”, Prószyński i s-ka Warszawa 1996
3. N. Spielberg, B.D. Anderson, „Fizyka, siedem wynalazków, które wstrząsnęły światem”, Wydawnictwo Amber Warszawa 1997
4. A.K. Wróblewski, „Historia Fizyki”, PWN Warszawa 2006

Wykaz literatury uzupełniającej

1. A.K. Wróblewski, J.A. Zakrzewski, „Wstęp do fizyki”, PWN Warszawa 1984
2. M. Gell-Man, „Kwark i Jaguar”, CIS Warszawa 1996

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	15
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	0
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	2
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	8
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	3
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	7
Ogółem bilans czasu pracy		30
ECTS		1

Semestr 3

Załącznik nr 5 do zarządzenia Prorektora ds. Kształcenia i Rozwoju nr RKR.Z.0211.11.2023

KARTA KURSU

Nazwa	Fizyka statystyczna
Nazwa w j. ang.	<i>Statistica Physics</i>

Koordynator	Dr Kamila Komędera	Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	4	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kształcenia jest przedstawienie zagadnień fizyki statystycznej - w jaki sposób statystyczny opis olbrzymiej liczby cząstek, z koncepcją najbardziej prawdopodobnej konfiguracji, prowadzi do opisu znanego z termodynamiki tylko z kilkoma parametrami termodynamicznymi.

Warunki wstępne

Wiedza	Znajomość podstaw analizy matematycznej i algebry.
Umiejętności	Potrafi policzyć różne charakterystyki materii (gaz, ciało stałe, ciecz, metale).
Kursy	Elementy analizy matematycznej i algebry wyższej. Kurs podstawowy termodynamiki.

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	Po zakończeniu kursu student:	
	W01 Posiada wiedzę z budowy materii jako składającą się z ogromnej liczby cząstek i potrafi rozróżniać różne gęstości cząstek.	K_W01, K_W02,
	W02 Orientuje się w opisach układów bardzo wielu cząstek (gaz doskonały, gaz elektronów w metalu, ...	K_W03, K_W04,
	W03 Zna klasyczną termodynamikę i podstawy mechaniki statystycznej. Potrafi konstruować i stosować rozkład mikrokanoniczny i kanoniczny - rozumie ich wzajemne relacje.	K_W01
	W04 Potrafi opisać rozkład prędkości cząstek w gazie klasycznym (model Maxwella) oraz zna rozkład FermiegoDiraca dla elektronów w metalu.	K_W02
	W05 zna stany energetyczne kwantowego oscylatora harmonicznego.	K_W02, K_W03
	W06 zna prawa promieniowania ciała doskonale czarnego w nawiązaniu do hipotezy Plancka	K_W04

Umiejętności	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
--------------	-----------------------------	-------------------------------------

	Po zakończeniu kursu student: U01: umie wykorzystać równanie gazu doskonałego do praktycznych obliczeń. U02: potrafi wyprowadzić równanie gazu doskonałego z zasad mechaniki statystycznej. U03: rozumie zasady termodynamiki i mikroskopową definicję temperatury. U04: umie obliczyć populacje stanów energetycznych wynikającą z rozkładu Boltzmann'a i rolę temperatury U05: umie narysować rozkład Maxwella prędkości (i energii) cząsteczek w gazie doskonałym U06: potrafi omówić kwantowy oscylator harmoniczny i jego stany energetyczne	K_U01, K_U02, K_U04, K_U01, K_U06, K_U09 K_U03
	U07: potrafi omówić promieniowanie ciała doskonale czarnego i hipotezę Plancka kwantów promieniowania	K_U01,

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
	Po zakończeniu kursu student: K01: jest świadomy konieczności łączenia wiedzy z fizyki, matematyki i stosowania komputerów oraz do przekazywania tej wiedzy w sposób zrozumiały dla innych - w nawiązaniu do konkretnych problemów.	K_K01, K_K02, K_K04,

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin	30	15									

--	--	--	--	--	--	--	--

Opis metod prowadzenia zajęć

Wykład jest poglądowym omówieniem zagadnienia zasad termodynamiki i fenomenologicznego opisu gazu doskonałego, ale wyprowadzanych z podstawowych zasad mechaniki i fizyki statystycznej. Podkreślany jest fakt wynikania makroskopowo obserwowanych zjawisk z permanentnego ruchu olbrzymiej liczby cząstek.

Zajęcia prowadzone są w sposób otwarty z możliwością dyskusji. Wykład teoretyczny jest przeplatany przykładami i obliczeniami.

Podkreślana jest niezbędność łączenia myślenia fizyka ze znajomością wyższej matematyki, kombinatoryki i statystyki.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna, esej	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01								X			X	X	
W02								X			X	X	
W03								X			X	X	
W04								X			X	X	
W05											X	X	
W06								X			X	X	
U01								X			X	X	
U02								X			X	X	
U03								X			X	X	
U04								X			X	X	
U05								X			X	X	
U06								X			X	X	
U07								X			X	X	
K01								X					

Kryteria oceny	OCENĘ DOBRĄ I BARDZO DOBRĄ może uzyskać student, który: - bierze czynny udział w zajęciach i uzyskuje wysokie oceny z kolokwiiów częściowych, - otrzymuje wysoką ocenę z kolokwium zaliczeniowego - w terminie oddaje i zalicza opracowania cząstkowe DOSTATECZNY Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W1 – W7, U1 – U6 oraz kompetencje K1 tylko w stopniu dostatecznym. Otrzymuje ocenę dostateczną z opracowań cząstkowych i z kolokwium zaliczeniowego NIEDOSTATECZNY Student nie opanował wiedzy wymienionej w punktach W1 – W7 ani nie osiągnął większości wspomnianych umiejętności i kompetencji. Otrzymuje ocenę niedostateczną z opracowań cząstkowych i z kolokwium zaliczeniowego
Uwagi	

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

Zagadnienia fizyki statystycznej. Równanie gazu doskonałego. Średnia prędkość kwadratowa Średnia energia i średnie ciśnienie gazu doskonałego Układ mikrokanoniczny. Rozkład dwumienny - obliczanie liczby mikrostanów i obliczanie rozkładu (podziału) najbardziej prawdopodobnego. Stan równowagi termodynamicznej. Entropia (definicja mikroskopowa) Twierdzenie o wirale w zastosowaniu do gazu doskonałego i pola grawitacyjnego. Gazy rzeczywiste. Zasada ekwipartycji energii. Entropia gazu doskonałego. Równanie adiabaty. Obliczanie prawdopodobieństwa termodynamicznego i obliczanie populacji różnych stanów energetycznych. Wzór Stirlinga i metoda mnożników Lagrange'a. Rozkład Boltzmanna. Maxwellowski rozkład prędkości cząstek w gazie klasycznym. Układ kanoniczny jako układ kontaktujący się termicznie ze zbiornikiem ciepła. Obliczanie populacji stanów energetycznych atomu wielo-elektronowego (Ce^{3+}, Pr^{3+}) w funkcji temperatury - przykład stosowania rozkładu Boltzmanna. Przykładowe obliczenia temperaturowej zależności sumy statystycznej, energii swobodnej, entropii dla danego układu poziomów energetycznych (3, 6, 9 poziomów w atomowej skali 40 meV) na przykładach jonów wieloelektronowych (Ce^{3+}, Pr^{3+}, Fe^{2+}..). Gaz elektronów w metalu - rozkład Fermiego-Diraca dla elektronów w metalu. Obliczenia różnych charakterystyk gazu elektronowego dla różnych metali. Klasyczny i Kwantowy oscylator harmoniczny oraz jego dozwolone stany energetyczne. Rozkład Plancka dla promieniowania ciała doskonale czarnego. Prawo Stefana-Boltzmanna. Prawo Wiena.
--

Wykaz literatury podstawowej

1. D. Tong , Univ. Cambridge, dostępny swobodnie w internecie
<http://www.damtp.cam.ac.uk/user/tong/statphys.html>
2. A. K. Wróblewski, J. A. Zakrzewski, Wstęp do fizyki, t. 1 rozdz. VII PWN 1984

Wykaz literatury uzupełniającej

K. Huang, Introduction to Statistical Physics

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	30
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	15
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	3
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	20
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	15
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	17
Ogółem bilans czasu pracy		100
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika 1 ECTS		4

KARTA KURSU

Nazwa	Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej 1
Nazwa w j. ang.	Selected issues of modern physics 1

Koordinator		Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	5	

Opis kursu (cele kształcenia)

Student powinien orientować się w kierunkach najważniejszych badań z fizyki a w szczególności w zakresie fizyki materii skondensowanej, prowadzonych obecnie na świecie oraz znać najważniejsze osiągnięcia z obszaru badań współczesnej fizyki jak również poznać główne trendy w fizyce, w tym: nanotechnologie, nanostruktury, transport elektronowy w strukturach kwantowych, spintronika oraz zapoznać się z wybranymi metodami diagnostycznymi struktur niskowymiarowych

Warunki wstępne

Wiedza	Wymagana wiedza ze studiów I stopnia kierunków tym: Fizyka z zakresu mechaniki kwantowej, Zagadnienia fizyki współczesnej i fizyki ciała stałego.
Umiejętności	Z fizyki: opisywanie i wyjaśnianie zjawisk fizycznych z zastosowaniem aparatu matematycznego Z matematyki: posługiwanie się aparatem matematycznym i metodami matematycznymi do opisywania zjawisk i procesów fizycznych.
Kursy	Kurs fizyki studia I stopnia

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01 Student zna znaczenie osiągnięć w dziedzinie fizyki	K_W01, K_W02
	w tym wykorzystanie promieniowania synchrotronowego	
	w badaniach strukturalnych	K_W03, K_W04
	W02 Student zna i rozumie podstawy krystalografii w zakresie opisu symetrii i budowy sieci krystalicznych, oraz	K_W8, K_W10
	w zakresie badań rentgenograficznych kryształów	
	W03 Student ma wiedzę na temat różnych metod/technik	K_W07, K_W09
	otrzymywania kryształów	K_W11, K_W12
	W04 Student ma wiedzę na temat właściwości optycznych kryształów	
	W05 Student ma wiedzę na temat dyfrakcyjnych, emisyjnych oraz absorpcyjnych metod badania materiałów	K_W05, K_W06, K_W10
	W06 Student ma wiedzę na temat rentgenograficznego wyznaczania struktury geometrycznej i metod badania materiałów	K_W11
	W07 Zna podstawowe aspekty budowy i działania nowoczesnej aparatury pomiarowej wspomagającej badania naukowe w fizyce.	

Umiejętności	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
--------------	-----------------------------	-------------------------------------

	U01 potrafi dobrać odpowiednie metody i techniki do rozważanego problemu, zaplanować i wykonać obserwacje i eksperymenty fizyczne	K_U01, K_U02
	U02 Potrafi opisywać materiały poprzez ich własności i strukturę i wiązać strukturę z własnościami	K_U03, K_U04
	U03 Potrafi wykorzystać metody rentgenograficzne do analizy struktury kryształów.	K_U05, K_U06
	U04 Potrafi w sposób precyzyjny i spójny wypowiadać się w tematy dotyczące problemów fizyki kryształów.	K_U07, K_U15
	U05 Posiada zaawansowaną wiedzę i umiejętności pozwalające na korzystanie z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji, oraz umiejętność oceny rzetelności pozyskanych informacji.	K_U9, K_U13
	U06 Potrafi posługiwać się językiem angielskim w stopniu niezbędnym do korzystania z podstawowej literatury fachowej.	K_U10, K_U11

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
-----------------------	-----------------------------	-------------------------------------

	K01 Student ma świadomość znaczenia i roli nowoczesnych metod badawczych do oceny przydatności i jakości materiałów.	K_K01, K_K04
	K02 Ma przekonanie o wadze zachowania się w sposób profesjonalny, przestrzega zasad etyki zawodowej.	K_K01, K_K02
	K03 Potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę i rozwijać swoje profesjonalne umiejętności korzystając z różnych źródeł (pisanych i elektronicznych), w tym także obcojęzycznych. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się.	K_K05, K_K03 K_K06, K_K07
	K04 Zna zakres posiadanej przez siebie wiedzy i posiadanych umiejętności, rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.	K_K04, K_K05
	K05 Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	K_K02, K_K03
	K06 Posiada dobrą orientację w aktualnych kierunkach rozwoju fizyki i najnowszych odkryciach naukowych w fizyce kryształów.	

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin	30	30									

Opis metod prowadzenia zajęć

1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji, slajdów, demonstracji i pokazów
2. Ćwiczenia rachunkowe i laboratoryjne – rozwiązywanie i dyskusja zadań.
3. Praca własna – rozwiązywanie zadań w ramach przygotowania do ćwiczeń.
4. Praca własna – samodzielne studia dotyczące materiału przedstawionego na wykładzie.
5. Przygotowanie raportu z pracy laboratoryjnej, sprawdziany pisemne, referaty
6. Konsultacje

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01						X		X	X		X	X	
W02						X		X	X		X	X	
W03						X		X	X		X	X	
W04						X		X	X		X	X	
W05						X		X	X		X	X	
W06						X		X	X		X	X	
W07						X		X	X		X	X	
U01						X		X	X		X	X	
U02						X		X	X		X	X	
U03						X		X	X		X	X	
U04						X		X	X		X	X	
U05						X		X	X		X	X	
U06						X		X	X		X	X	
K01						X		X	X		X	X	
K02						X		X	X		X	X	
K03						X		X	X		X	X	
K04						X		X	X		X	X	
K05						X		X	X		X	X	
K06						X		X	X		X	X	

Kryteria oceny	BARDZO DOBRY - Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W01 – W06, U01 – U06 oraz kompetencje K01 – K06 i wykazuje samodzielność, operatywność i twórcze podejście w ich stosowaniu w procesie badawczym. DOBRY - Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W01 – W06, U01 – U06 oraz kompetencje K01 – K06. Wykorzystuje je w procesie edukacyjnym według wskazówek nauczyciela akademickiego. DOSTATECZNY - Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W01– W06, U01 – U06 oraz kompetencje K01 – K06. Stosuje je w procesie edukacyjnym według szczegółowych instrukcji nauczyciela akademickiego. NIEDOSTATECZNY - Student nie opanował wiedzy wymienionej w punktach W01 –W07 ani nie osiągnął większości wspomnianych umiejętności i kompetencji.
----------------	---

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Struktury krystalograficzne, drgania sieci krystalicznej - fonony
2. Sieć odwrotna, strefy Brillouina, rozpraszanie: promieniowania X, promieniowania neutronowego, elektronów na sieci krystalicznej.
3. Promieniowanie synchrotronowe wytwarzanie, charakterystyka, wykorzystanie.
4. Metody instrumentalne w badaniach struktur krystalograficznych
5. Współczesne metody uzyskiwania – hodowli kryształów
6. Cienkie warstwy krystaliczne, wytwarzanie i metody badań.
7. Mikroskopy ze skanującą sondą
8. Spektroskopia Ramana, IR oraz Brillouina w badaniach kryształów
9. Defekty sieci krystalicznej, ich wpływ na własności kryształów.
10. Kwazikryształy –niepoprawne struktury krystaliczne
11. Ciekłe kryształy, wytwarzanie, metody badań wykorzystanie.
12. Dwójłomność kryształów- naturalna i wymuszona.

Wykaz literatury podstawowej

1. A. Oleś. Metody doświadczalne fizyki ciała stałego. (Wydawnictwo Naukowo-Techniczne. 1999).
- C. Kittel, Wstęp do fizyki ciała stałego, PWN 1999
- H. Ibach, Luth H., Fizyka ciała stałego, PWN 1996
- J.M. Ziman, Wstęp do fizyki ciała stałego, PWN 1977
- S.F.A Kettle, Fizyczna chemia nieorganiczna, PWN 1999
2. D.P. Woodruff, T.A. Delchar, Modern techniques of surface science (Cambridge University Press. 1990).

Wykaz literatury uzupełniającej

1. C. Kittel. Wstęp do fizyki ciała stałego. (Wydawnictwo Naukowe PWN. 2012).

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	30
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	30
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	27
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	15
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	13
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Ogółem bilans czasu pracy		125
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		5

KARTA KURSU

Nazwa	Laboratorium: Dozymetria z elementami ochrony radiologicznej
Nazwa w j. ang.	<i>Laboratory: Dosimetry and radiation protection</i>

Koordynator	Dr Kamila Komędera	Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	3	

Opis kursu (cele kształcenia)

Po zakończeniu kursu student posiada wiedzę na temat metod pomiaru i obliczania dawek promieniowania jonizującego, a także metod pomiaru aktywności preparatów promieniotwórczych. Zna wielkości dozymetryczne oraz wpływ różnych rodzajów promieniowania (cząstek naładowanych, fotonów, neutronów) na materię, w szczególności na organizmy żywe. Zna obowiązujące przepisy dopuszczalnych dawek w ochronie radiologicznej oraz potrafi obsługiwać aparaturę dozymetryczną i detektory promieniowania. Student zna prawne podstawy dotyczące ochrony radiologicznej.

Warunki wstępne

Wiedza	Znajomość podstaw fizyki jądrowej, chemii organicznej i biologii.
Umiejętności	Umiejętność rozwiązywania zagadnień/zadań matematyczno-fizycznych.
Kursy	Fizyka jądrowa

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01 – student zna wielkości dozymetryczne oraz metody pomiaru i obliczania dawek promieniowania jonizującego	K_W01, K_W02, K_W03, K_W05, K_W06, K_W07, K_W09,
	W02 – student zna wpływ różnych rodzajów promieniowania (cząstek naładowanych, fotonów, neutronów) na materię, w szczególności skutki działania na organizmy żywe, oraz zna dopuszczalne dawki promieniowania związane z ochroną radiologiczną	
	W03 – student zna podstawy teoretyczne budowy i zasad działania aparatury dozymetrycznej oraz detektorów promieniowania	
	W04 – student zna prawne podstawy dotyczące ochrony radiologicznej	

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01 – student posiada umiejętność obliczania dawek promieniowania pochodzących z różnych źródeł promieniotwórczych	K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U08, K_U09, K_U10, K_U12, K_U14, K_U16
	U02 – student potrafi wykonać pomiar wielkości dozymetrycznych	
	U03 – student posiada umiejętność obsługi aparatury dozymetrycznej i detektorów promieniowania	
	U04 – student potrafi opisywać oraz analizować otrzymane wyniki pomiarów dozymetrycznych	

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
-----------------------	-----------------------------	-------------------------------------

	K01 – student umiejętnie stosuje w praktyce zdobytą wiedzę K02 – student ma zdolność twórczego podejścia do własnej pracy, podejmowania innowacyjnych i twórczych działań K03 – student posiada umiejętność współpracy i działania w zespole, wykorzystania swojej wiedzy do rozwiązywania problemów w sposób twórczy i operatywności w rozwiązywaniu trudnych, niestandardowych zadań	K_K01, K_K02, K_K04, K_K05
--	---	----------------------------

Organizacja													
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach											
		A		K		L		S		P		E	
Liczba godzin						30							

Opis metod prowadzenia zajęć

Zajęcia prowadzone są metodą ćwiczeń laboratoryjnych. Student wykonuje ćwiczenia związane z tematyką dozymetrii i ochrony radiologicznej, obsługuje sprzęt służący do pomiarów dozymetrycznych, wykonuje obliczenia oraz opracowuje otrzymane w pomiarach dane.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E _ learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna esej	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01					x			x		x	x		
W02					x			x		x	x		

W03					x			x		x	x		
W04					x			x		x	X		
U01					x	x	x	x			x		
U02					x	x	x	x			x		
U03					x	x	x	x			x		
U04					x	x	x	x			x		
K01					x	x	x	x					
K02					x	x	x	x					
K03					x	x	x	x					

Kryteria oceny	Ocena końcowa jest średnią ocen następujących ocen cząstkowych: - oceny z rozwiązania projektów indywidualnych - oceny z rozwiązania projektu grupowego - oceny aktywności na zajęciach
	BARDZO DOBRY Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W01-W03 i U01- U03 oraz kompetencje K01-K03 i wykazuje samodzielność, operatywność i twórcze podejście w ich stosowaniu. DOBRY Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W01-W03, U01-U03 oraz kompetencje K01–K03. DOSTATECZNY Student posiada wiedzę i umiejętności przynajmniej z dwóch punktów z każdego z zakresów W01-W03 i U01-U03 oraz K01–K03. NIEDOSTATECZNY Student nie posiada wiedzy i umiejętności wymienionych w punktach W01-W03, U01-U03 oraz kompetencji K01–K03.

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

Rodzaje promieniowania jonizującego Prawo rozpadu promieniotwórczego Naturalne źródła promieniowania jonizującego Sztuczne źródła promieniowania jonizującego
--

Wielkości dozymetryczne
Obliczanie wielkości dozymetrycznych
Wpływ promieniowania na organizmy żywe
Zasady ochrony radiologicznej
Aparatura dozymetryczna i detektory promieniowania
Regulacje prawne dotyczące ochrony radiologicznej

Wykaz literatury podstawowej

B. Gostkowska, *Wielkości, jednostki i obliczenia stosowane w ochronie radiologicznej*, Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej, Warszawa 1991.

B. Gostkowska, *Ochrona Radiologiczna – Wielkości, jednostki i obliczenia*, Centralne Laboratorium Ochrony radiologicznej, Warszawa 2007

K. Besztak, G. Jezierski, *Metody radiologiczne – terminologia*, Biuro Gamma, Warszawa, 2007.

T. Niewiadomski: *Dozymetria termoluminescencyjna w praktyce*. Raport No 1550/D Instytutu Fizyki Jądrowej, Kraków 1991.

L. Dobrzyński, E. Droste R. Wołkiewicz, Ł. Adamowski, W. Trojanowski, *Spotkanie z promieniotwórczością*, Instytut Problemów Jądrowych im. Andrzeja Sołtana, Warszawa 2010

L. Dobrzyński, W. Trojanowski, *Wybrane zagadnienia z radiobiologii człowieka*, Instytut Problemów Jądrowych im. Andrzeja Sołtana, Warszawa 2002

Ustawa z dnia 29 listopada 2000 r. - Prawo atomowe (Dz. U. z 2018 r., poz. 792)

Akty wykonawcze do ustawy - Prawo atomowe

Wykaz literatury uzupełniającej

Traktat ustanawiający Europejską Wspólnotę Energii Atomowej z dnia 25 marca 1957 r. (wersja skonsolidowana Dz. Urz. UE z 2016 r. C 203 s.1, późn. zm.) – w szczególności Dyrektywa ustanawiająca podstawowe normy bezpieczeństwa, Dyrektywa bezpieczeństwa jądrowego

Konwencja bezpieczeństwa jądrowego przyjęta w Wiedniu dnia 17 lipca 1994 r.

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

	Wykład	
--	--------	--

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	30
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	3
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	22
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	15
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Ogółem bilans czasu pracy		75
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3

KARTA KURSU

Nazwa	Seminarium Magisterskie 1
Nazwa w j. ang.	Msc. Seminar 1

Koordynator	dr hab. inż. Piotr Kulinowski	Zespół dydaktyczny
		dr hab. inż. Piotr Kulinowski
Punktacja ECTS*	2	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kursu jest zaznajomienie słuchaczy z metodyką prowadzenia badań naukowych zgodnie z tematyką pracy magisterskiej, wyrobienie twórczego a zarazem krytycznego podejścia do uzyskiwanych wyników częściowych.

Przedmiot prowadzony w języku polskim.

Warunki wstępne

Wiedza	Podstawowa wiedza z fizyki i matematyki ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień związanych z tematyką pracy.
Umiejętności	Umiejętność wykonywania obliczeń symbolicznych; umiejętność wykonywania obliczeń numerycznych, w tym analizy danych doświadczalnych.

Kursy	Kursy wymagane do zliczenia poprzednich semestrów.

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01 – Znajomość metodologii prowadzenia prac badawczych w zakresie tematyki pracy.	K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W09
	W02 – Wiedza na temat zaawansowanych zagadnień teoretycznych bądź eksperymentalnych związanych z tematem pracy.	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01 - Umiejętność planowania i prowadzenia pracy badawczej, w szczególności w odniesieniu do prac eksperymentalnych	K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05
	U02 – Umiejętność stawiania hipotez badawczych	K_U04, K_U09
	U03 – Umiejętność prowadzenia merytorycznej dyskusji w zakresie prowadzonych prac i uzyskanych wyników częściowych.	K_U12, K_U13, K_U16
	U04 - Umiejętność posługiwania się specjalistycznym językiem w zakresie tematyki pracy.	K_U08, K_U13

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
	K01 - Etyczne postępowanie w pracy badawczej.	K_K02
	K02 - Umiejętność systematycznej pracy z promotorem.	K_K01, K_K04
	K03 – W większości przypadków umiejętność współpracy z wewnętrznymi i zewnętrznymi konsultantami	K_K01, K_K04

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin								30			

Opis metod prowadzenia zajęć

Sposób prowadzenia zajęć zależy od ilości uczestników.
W przypadku pracy indywidualnej planowanie/omawianie/dyskusja kolejnych etapów pracy badawczej.
W przypadku pracy grupowej, omawianie i dyskusja wyników częściowych uczestników seminarium.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
--------------	-----------------	--------------------	------------------	---------------------	----------------------	-----------------	-------------------	---------	----------------------	---------------	-----------------	------

W01						X		X					
W02						X		X					
U01						X		X					
U02						X		X					
U03						X		X					
U04						X		X					
K01						X		X					
K02						X		X					
K03						X		X					

Kryteria oceny	Bieżąca aktywność, przedstawienie i dyskusja wyników częściowych.
----------------	---

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

Zasady prowadzenia badań w zakresie fizyki ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki tematyki pracy (np. teoretyczna/eksperymentalna)
 Korzystanie z literatury związanej z tematyką pracy ze szczególnym uwzględnieniem artykułów naukowych.
 Zaawansowane zagadnienia fizyki i matematyki specyficzne dla tematyki pracy.

Wykaz literatury podstawowej

Regulamin studiów pierwszego, drugiego stopnia i jednolitych magisterskich

Wykaz literatury uzupełniającej

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	30
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	3
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	15
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	2
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	
Ogółem bilans czasu pracy		50
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		2

Semestr 4

Załącznik nr 5 do zarządzenia Prorektora ds. Kształcenia i Rozwoju nr
RKR.Z.0211.11.2023

KARTA KURSU

Nazwa	Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej 2
Nazwa w j. ang.	<i>Selected issues of modern physics 2</i>

Koordinator		Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	5	

Opis kursu (cele kształcenia)

Student powinien orientować się w kierunkach najważniejszych badań z fizyki a w szczególności w zakresie fizyki dielektryków w tym z podstawowymi wielkościami charakteryzującymi dielektryki i zjawisk fizycznych zachodzących w dielektrykach oraz powinien nabyć umiejętności w zakresie metod pomiarowych właściwości fizycznych charakteryzujących dielektryki. Ponadto celem kursu jest zapoznanie studentów z szerokim spektrum nowoczesnych materiałów funkcjonalnych w tym z materiałami ceramicznymi, ich otrzymywaniem, właściwościami i zastosowaniem.

Warunki wstępne

Wiedza	Wymagana wiedza ze studiów I stopnia kierunku w tym: zagadnienia fizyki
--------	---

Umiejętności	współczesnej i fizyki ciała stałego.
	Opisywanie i wyjaśnianie zjawisk fizycznych z zastosowaniem aparatu matematycznego.
	Posługiwania się aparatem matematycznym i metodami matematycznymi do opisywania zjawisk i procesów fizycznych.
Kursy	Zagadnienia fizyki współczesnej I

Efekty uczenia się

Wiedza	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
--------	-----------------------------	-------------------------------------

	W01 posiada wiedzę na temat rodzaju wiązań w materiałach, struktury materii skondensowanej, przemian fazowych w materiałach	K_W01, K_W02
	W02 - posiada wiedzę na temat zjawisk fizycznych zachodzących w dielektrykach	K_W03, K_W04
	W03 posiada wiedzę na temat opisu i metod pomiaru właściwości fizycznych w dielektrykach	K_W8, K_W10
	W04 Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu właściwości użytkowych materiałów ceramicznych, ma podstawową	K_W07, K_W09
	wiedzę z zakresu metod badań fizykochemicznych materiałów ceramicznych, szklistych i kompozytowych,	K_W11, K_W10
	W05 Zna zasady projektowania materiałowego produktów o założonej strukturze, mikrostrukturze i właściwościach użytkowych.	K_W05, K_W06, K_W10
	W06 ma wiedzę o podstawowych grupach materiałów ceramicznych oraz zasadach ich doboru do wytwarzania danego rodzaju materiałów	K_W11
	W07 ma podstawową wiedzę dotyczącą zasad bezpiecznego eksperymentowania i zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	

Umiejętności	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
--------------	-----------------------------	-------------------------------------

	U01 - potrafi ocenić przydatność poznanych metod i technik pomiarowych do konkretnego zadania o charakterze praktycznym oraz wybrać odpowiednie narzędzie i metodę pomiarową	K_U01, K_U02
	U02 - potrafi omówić zasadę działania wybranych technik badawczych	K_U05, K_U06
	U03 - potrafi omówić mechanizmy występujące w badanych materiałach	K_U07, K_U12
	U04 - posiada podstawowe umiejętności dotyczące wykorzystania poznanych metod teoretycznych do zrozumienia i prawidłowej interpretacji wyników doświadczalnych	K_U9, K_U14

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Kompetencje społeczne	K01, . potrafi dotrzeć do źródeł informacji na temat badanych zjawisk oraz ich fizycznych podstaw	K_K01, K_K04
	K02 potrafi dotrzeć i skorzystać ze źródeł informacji na temat zasady działania wybranych technik badawczych	K_K01, K_K02
	K03 potrafi dotrzeć i skorzystać ze źródeł informacji na temat mechanizmów i procesów fizycznych w badanych materiałach	K_K05, K_K03
	K04 potrafi znaleźć literaturę zawierającą analizę badanych zjawisk i procesów fizycznych	K_K03, K_K05
	K05 potrafi znaleźć literaturę zawierającą zastosowania w fizyce fazy skondensowanej, fizyce w skali nanometrycznej	K_K04, K_K05
	K06 posiada umiejętność prezentowania oraz uzasadniania i obrony swoich poglądów naukowych	K_K04, K_K05

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin	30	30									

Opis metod prowadzenia zajęć

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01						X	X	x			x	x	
W02						X	X	x			x	x	
W03						X	X	x			x	x	
W04						X	X	x			x	x	
W05						X	X	x			x	x	
W06						X	X	x			x	x	
W07						X	X	x			x	x	
U01						X	X	x			x	x	
U02						X	X	x			x	x	

U03						X	X	X			X	X	
U04						X	X	X			X	X	
K01						X	X	X			X	X	
K02						X	X	X			X	X	
K03						X	X	X			X	X	
K04						X	X	X			X	X	
K05						X	X	X			X	X	
K06						X	X	X			X	X	

Kryteria oceny	BARDZO DOBRY - Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W01 – W07, U01 – U04 oraz kompetencje K01 – K06 i wykazuje samodzielność, operatywność i twórcze podejście w ich stosowaniu w procesie badawczym. DOBRY - Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W01 – W07, U01 – U04 oraz kompetencje K01 – K06. Wykorzystuje je w procesie edukacyjnym według wskazówek nauczyciela akademickiego. DOSTATECZNY - Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W01– W07, U01 – U04 oraz kompetencje K01 – K06. Stosuje je w procesie edukacyjnym według szczegółowych instrukcji nauczyciela akademickiego. NIEDOSTATECZNY - Student nie opanował wiedzy wymienionej w punktach W01 – W07 ani nie osiągnął większości wspomnianych umiejętności i kompetencji.
----------------	--

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Dielektryki, wstęp, podział materiałów ze względu na przewodnictwo elektryczne, mechanizmy
2. przewodzenia prądu w różnych materiałach.
3. Pojemność elektryczna, wyprowadzenia wzorów na pojemność elektryczną.
4. Polaryzacja, przenikalność i podatność, wyprowadzenie elektryczna, przenikalność elektryczna w postaci zespolonej.

5. Metody pomiaru pojemności elektrycznej. Termodynamika dielektryków, zależności liniowe.. Tensorowy opis naprężeń i deformacji. Zjawisko piezoelektryczne, opis tensorowy, i macierzowy. Związek właściwości fizycznych z symetrią materiałów.
6. Metody badania i przykłady zastosowań zjawiska piezoelektrycznego (nanopozycjonery, silniki piezoelektryczne, mikroskop sił atomowych, czujniki piezoelektryczne).
7. Polaryzacja elektryczna, mechanizmy polaryzacji, polaryzacja spontaniczna.
8. Klasyfikacja dielektryków, piezo, piro i ferroelektryki, ferroiki i multiferroiki. Zjawisko piroelektryczne: metody badania i przykłady zastosowań, piroelektryczne detektory promieniowania podczerwonego.
9. Właściwości optyczne dielektryków: polaryzacja światła, , zjawiska nieliniowe.
10. Przemiany fazowe: klasyfikacje, anomalie właściwości fizycznych w otoczeniu przemian fazowych.
11. Ferroelektryczne przemiany fazowe drugiego rodzaju – opis fenomenologiczny, podstawowe pojęcia dotyczące ferroelektryków.
12. Ferroelektryczne przejścia fazowe pierwszego rodzaju. Anomalie właściwości fizycznych ferroelektryków w otoczeniu przemian fazowych.
13. Wstęp do inżynierii materiałów w tym podział materiałów ceramicznych (ceramika klasyczna, funkcjonalna, zaawansowana), klasyczne technologie wytwarzania materiałów ceramicznych, znaczenie materiałów ceramicznych.
14. Proszki ceramiczne. Podstawy technologii materiałów ceramicznych.
15. Ceramiczne materiały tlenkowe.

Wykaz literatury podstawowej

1. A. Oleś. Metody doświadczalne fizyki ciała stałego. (Wydawnictwo Naukowo-Techniczne. 1999).
2. D.P. Woodruff, T.A. Delchar, Modern techniques of surface science (Cambridge University Press. 1990).
3. The UK Surface Analysis Forum. Introductions to Many Surface Science Techniques.
<http://www.uksaf.org/tech/list.html>
4. Arthur R. von Hippel, Dielektryki i Fale, PWN, Warszawa 1963.
5. A. Chełkowski, Fizyka Dielektryków, PWN, Warszawa 1993.
6. B. Hilczer, J. Małecki, Elektrety i piezopolimery, PWN, Warszawa 1992.
7. T. Hilczer, Dielektryki - wykład monograficzny, Poznań, 2010.
8. A. K. Jonscher, Dielectric relaxation in solids, Chelsea Dielectric Press Ltd, 1983

9. W. Bogusz, F. Krok, Elektrolity stałe: właściwości elektryczne i sposoby ich pomiaru, Wyd. NaukowoTechniczne, Warszawa 1995.
10. K. Nitsch, Zastosowanie spektroskopii impedancyjnej w badaniach materiałów elektronicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1999.

Wykaz literatury uzupełniającej

1. C. Kittel. Wstęp do fizyki ciała stałego. (Wydawnictwo Naukowe PWN. 2012).
2. M. Nowicki. Efekty dyfrakcyjne elektronów pierwotnych i wtórnych w badaniach strukturalnych (Wrocław. 2003).
3. H. Ibach. Physics of Surface and Interfaces (Springer. 2006).
4. H. Lüth. Solid Surfaces, Interfaces and Thin Films (Springer. 2001).
5. J. Dereń, J. Haber, R. Pampuch, „Chemia Ciała Stałego”, PWN, Warszawa, 1975;
6. R. Pampuch, „Budowa i właściwości materiałów ceramicznych” Wyd. AGH, Kraków, 1995;
7. R. Pampuch, „Współczesne materiały ceramiczne”, wyd. AGH, Kraków, 2005;
8. R. Pampuch., K. Haberko., M. Kordek, „Nauka o procesach ceramicznych”, PWN, Warszawa, 1992;
9. J. Lis, R. Pampuch, „Spiekanie”, wyd. AGH, Kraków, 2001;

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	30
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	30
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	3
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	27
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	10
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	15

	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Ogółem bilans czasu pracy		125
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		5

KARTA KURSU

Nazwa	Seminarium Magisterskie 2
Nazwa w j. ang.	Msc. Seminar 2

Koordynator	dr hab. inż. Piotr Kulinowski	Zespół dydaktyczny
		dr hab. inż. Piotr Kulinowski
Punktacja ECTS*	2	

Opis kursu (cele kształcenia)

Zasadniczym celem kursu jest zaznajomienie słuchaczy ze sposobem prawidłowego przygotowania pracy magisterskiej, bazując na uzyskanych wynikach prac teoretycznych i/lub eksperymentalnych, a także weryfikacja postępów w przygotowania pracy.

Przedmiot prowadzony w języku polskim.

Warunki wstępne

Wiedza	Zaawansowana wiedza z fizyki i matematyki w odniesieniu do zagadnień związanych z tematyką pracy.
Umiejętności	Umiejętność wykonywania obliczeń symbolicznych; umiejętność wykonywania obliczeń numerycznych, w tym analizy danych doświadczalnych.

Kursy	Kursy wymagane do zliczenia w poprzednich semestrach.

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01 – Znajomość struktury pracy, sposobu redagowania, przedstawiania wyników oraz sposobu korzystania z źródeł literaturowych	K_W03, K_W06
	W02 – Wiedza na temat zaawansowanych zagadnień teoretycznych bądź eksperymentalnych związanych z tematem pracy.	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08
	W03 – Wiedza na temat procesu dyplomowania	K_W10, K_W11
	W04 – Znajomość prawnych i etycznych zagadnień własności intelektualnej (praw autorskich)	K_W10, K_W11

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01 - Umiejętność sprawnego redagowania pracy	K_U02, K_U06
	U02 – Umiejętność korzystania z źródeł literaturowych	K_U02, K_U06, K_U14
	U03 - Umiejętność syntetycznego przedstawiania najważniejszych wyników uzyskanych w trakcie przygotowania pracy.	K_U02, K_U06
	U04 – umiejętność dyskusji tez pracy i ich obrony	K_U02, K_U12, K_U16

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
	K01 - Etyczne postępowanie w pracy badawczej. K02 - Umiejętność systematycznej pracy z promotorem. K03 – W większości przypadków umiejętność współpracy z wewnętrznymi i zewnętrznymi konsultantami	K_K02 K_K01, K_K04 K_K01, K_K04

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin								30			

Opis metod prowadzenia zajęć

Prezentacja przez uczestników kolejnych rozdziałów pracy wraz z dyskusją.
Ustalenie najważniejszych tez pracy i przygotowanie ich prezentacji.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01						X		X					

W02						X		X					
W03						X		X					
W04						X		X					
U01						X		X					
U02						X		X					
U03						X		X					
U04						X		X					
K01						X		X					
K02						X		X					
K03						X		X					

Kryteria oceny	Bieżąca aktywność na zajęciach, przedstawienie kolejnych rozdziałów pracy.
----------------	--

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

Zaawansowane zagadnienia fizyki i matematyki specyficzne dla tematyki pracy.
Ogólne zasady redagowania prac dyplomowych (struktura, wzory, jednostki, sporządzanie grafiki, cytowania i inne).
Zasady redagowania prac dyplomowych specyficzne dla tematyki pracy.
Własność intelektualna i prawa autorskie.
Zasady redagowania prac dyplomowych zgodnie z wymaganiami obowiązującymi w UKEN.
Procedura dyplomowania w UKEN.

Wykaz literatury podstawowej

Regulamin studiów pierwszego, drugiego stopnia i jednolitych magisterskich

Wykaz literatury uzupełniającej

--

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	30
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	3
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	10
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	6
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	-
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	1
Ogółem bilans czasu pracy		50
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		2

KARTA KURSU

Nazwa	Podstawy przedsiębiorczości
Nazwa w j. ang.	Basics of entrepreneurship

Koordinator	dr hab. Inż. Iwona Sulima, prof. UP	Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	1	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kształcenia przedmiotu *Podstawy przedsiębiorczości* jest analiza zagadnień teorii organizacji i zarządzania w kontekście nowoczesnego zarządzania w warunkach gospodarki wolnorynkowej. Kurs prowadzony jest w języku polskim.

Warunki wstępne

Wiedza	Student ma wiedzę z zakresu podstawowych pojęć z makroekonomii i mikroekonomii.
Umiejętności	Student potrafi zinterpretować i analizować podstawowe zjawiska ekonomiczne w kontekście zachodzących zmian w gospodarce rynkowej
Kursy	Ekonomia

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01 –Zna podstawowe pojęcia z zakresu zarządzania.	K_W12
	W02 –Zna uwarunkowania rozwoju przedsiębiorczości.	K_W12
	W03- Zna zasady przedsiębiorczości, tworzenia i rozwoju przedsiębiorstwa.	K_W12
	W04 – Posiada wiedzę w zakresie zasad przygotowania biznesplanu.	K_W12
	W05 – Zna strukturę i podstawowe zasady funkcjonowania gospodarki rynkowej.	K_W12
	W06 - Posiada ogólną wiedzę na temat metod zarządzania przedsiębiorstwem.	K_W12
	W07 - Ma wiedzę dotyczącą podstawowych funkcji zarządzania: planowania, organizowania, kierowania ludźmi i kontroli w przedsiębiorstwach	K_W12

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01- Potrafi powiązać zagadnienia teorii organizacji i zarządzania w kontekście nowoczesnego zarządzania w warunkach gospodarki wolnorynkowej	K_U14
	U02- Współpracuje w grupie z kolegami podczas problemów poruszanych na wykładach.	K_U16

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
-----------------------	-----------------------------	-------------------------------------

	K01 - Ma świadomość korzyści i kosztów podejmowanych decyzji ekonomicznych dla społeczeństwa i jednostki.	K_K03
--	---	-------

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin	15	---		---		---		---		---	---

Opis metod prowadzenia zajęć

Zajęcia prowadzone są w formie wykładu podczas którego prezentowana jest treść merytoryczna w formie prezentacji multimedialnej. Część wykładowa ma również bardziej otwarty charakter – pytania i komentarze ze strony studentów odnośnie wykładanych treści.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01								X					X
W02								X					X
W03								X					X
W04								X					X
W05								X					X
W06								X					X
W07								X					X

U01													X
U02								X					X
K01								X					X

Kryteria oceny	Ocena końcowa wykładów jest oceną z kolokwium.
----------------	--

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Podstawowe pojęcia, definicje, określenia z zarządzania.
2. Znaczenie przedsiębiorczości, charakterystyka przedsiębiorcy.
3. Uwarunkowania polityczne, prawne, ekonomiczne, kulturowe i społeczne rozwoju przedsiębiorczości.
4. Gospodarka rynkowa
5. Formy organizacyjno-prawne przedsiębiorstw
6. Podstawowe metody zarządzania małym przedsiębiorstwem.
7. Biznesplan – znaczenie i zasady przygotowania.
8. Organizacja i kierowanie przedsiębiorstwem.
9. Podejmowanie decyzji w zarządzaniu.
10. Finansowe i marketingowe aspekty zarządzania. Źródła finansowania działalności gospodarczej.

Wykaz literatury podstawowej

1. Praca zbiorowa: Zarządzanie – teoria i praktyka (pod red. A.K. Koźmińskiego). Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, 2013
2. Griffin R., W., Podstawy zarządzania organizacjami. Wyd. PWN, Warszawa 2022.
3. Gudkova S., Glinka B., Przedsiębiorczość, Wolters Kluwer, 2011
4. R.A.Webber: Zasady zarządzania organizacjami. Wyd.PWE, Warszawa 1996
5. Zimniewicz K ,Współczesne koncepcje i metody zarządzania. Warszawa, PWE, 2008
6. Górka E., Ergonomia, Warszawa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2016

Wykaz literatury uzupełniającej

1. H.Bieniok z zesp.: Metody sprawnego zarządzania – jak zarządzać w praktyce. Agencja Wyd.Placet , Warszawa 2011
2. Martyniak Z., Nowe metody i koncepcje zarządzania. Wyd. AE w Krakowie. Kraków 2002.
3. Czasopisma naukowe z zakresu organizacji i zarządzania

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	15
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	---
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	---
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	5
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	---
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	---
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Ogółem bilans czasu pracy		25
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		1

Specjalność Fizyka z Informatyką (nauczycielska)

Semestr 1

Załącznik nr 6 do zarządzenia Prorektora ds. Kształcenia i Rozwoju nr RKR.Z.0211.11.2023

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)

Fizyka z Informatyką (nauczycielska)

.....

(nazwa specjalności)

Nazwa	Zajęcia laboratoryjne z dydaktyki fizyki w szkole ponadpodstawowej
Nazwa w j. ang.	Laboratory for teaching school experiments in physics for Secondary School

Koordynator	dr hab. Roman Rosiek prof. UKEN	Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	5	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kursu jest doskonalenie umiejętności projektowania oraz realizacji doświadczeń pokazowych z fizyki. Założeniem kursu są działania obejmujące projektowanie, konstruowanie, realizację szerokiego spektrum doświadczeń pokazowych przez studentów z zastosowaniem przede wszystkim łatwo dostępnych przyrządów oraz przedmiotów codziennego użytku. Zakres tematyczny obejmuje nie tylko elementy nauczania fizyki objęte podstawą programową lecz także ma zawierać elementy popularyzacji fizyki skierowane do szerokiego grona odbiorców.

Warunki wstępne

Wiedza	Wiedza wynikająca z realizacji kursów podstaw fizyki na studia I stopnia
Umiejętności	
Kursy	Kursy podstaw fizyki zrealizowane na studiach I stopnia.

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	W1. Znajomość podstawowych doświadczeń fizycznych wykorzystywanych w szkole w procesie nauczania fizyki.	B.2.W6. D.1/E.1.W1.
	W2. Znajomość metod i form pracy w szkole podstawowej wykorzystywanych w czasie wykonywania szkolnych eksperymentów fizycznych.	D.1/E.1.W2 D.1/E.1.W4.
	W3. Znajomość wątków tematycznych podstawy programowej z fizyki w szkole.	D.1/E.1.W5 D.1/E.1.W7

Umiejętności	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
--------------	-----------------------------	---

	U1. Potrafi komunikować się z otoczeniem za pośrednictwem technologii. U2. Potrafi odpowiednio dobierać metody nauczania i strategie dydaktyczne wykorzystywane w czasie eksperymenty szkolnego..	D.1/E.1.U2. D.1/E.1.U5. D.1/E.1.U3.
--	--	---

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
	K1. Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę jej uzupełniania. K2. Potrafi formułować pytania służące pogłębieniu swojej wiedzy. K3. Rozumie konieczność systematycznej pracy oraz potrafi pracować zespołowo.	B.1.K1. D.1/E.1.K5. D.1/E.1.K7. D.1/E.1.K9.

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin						45					

Opis metod prowadzenia zajęć

Zajęcia odbywają się w formie laboratoryjnej.

Studenci projektują, referują i przedstawiają projekty na forum grupy, dyskutują możliwe rozwiązania oraz realizują zestaw doświadczalny. Po jego realizacji przedstawiają możliwe do przeprowadzenia doświadczenia pokazowe, wyjaśniają ich przebieg w oparciu o znane im teorie i prawa fizyki, dokumentują i przygotowują opis realizowanych czynności w formie sprawozdania. .

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W1					X	X	X	X					
W2					X	X	X	X					
W3					X	X	X	X					
U1					X	X	X	X					
U2					X	X	X	X					
K1								X					
K02								X					
K03								X					

Kryteria oceny	Na zaliczenie składa się: - systematyczne przygotowanie i aktywny udział w zajęciach, - merytoryczne rozwiązywanie i realizacja praktyczna zadanych problemów, - zaliczenie końcowe wystawione na podstawie aktywności, udziału w dyskusji oraz po przedstawianiu sprawozdań i po omówieniu problemów zadawanych do samodzielnego rozwiązania. - obecność,
----------------	--

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Analiza podstawy programowej w aspekcie potrzeb i możliwości realizacji doświadczeń pokazowych wspomagających nauczanie.
2. Klasyfikacja doświadczeń, dyskusja umiejscowienia konkretnych doświadczeń w procesie nauczania.

3. Realizacja projektów doświadczeń z zakresu mechaniki.
4. Realizacja projektów doświadczeń z zakresu budowy materii, termodynamiki.
5. Praktyczna realizacja, omawianie doświadczeń z zakresu elektrostatyki i prądu stałego.
6. Praktyczna realizacja, omawianie doświadczeń z zakresu magnetyzmu i optyki.

Wykaz literatury podstawowej

Gustaw Gębura, Romuald Subieta, Metodyka eksperymentu fizycznego w szkołach podstawowych, PWN 1975,

Podręczniki do nauczania fizyki, dopuszczone do użytku przez Ministerstwo Edukacji Narodowej.

Henryk Szydłowski, Pracownia fizyczna wspomagana komputerem, PWN 2003,

Wykaz literatury uzupełniającej

Materiały i projekty ćwiczeń, filmy dostępne online,

Ryszard Błazejewski, 100 prostych doświadczeń z wodą i powietrzem, WNT 1991,

Małgorzata Godlewska, Danuta Szot-Gawlik, Doświadczenia z fizyki dla uczniów gimnazjum. Cz. 1-3, Zamiast Korepetycji 2001,

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	45
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	3
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	47
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	30
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		125
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		5

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)

Fizyka z informatyką (nauczycielska) (nazwa specjalności)

Nazwa	Zastosowanie urządzeń mobilnych i symulacje w nauczaniu w szkole ponadpodstawowej
Nazwa w j. ang.	

Koordynator	Prof. Henryk Noga	Zespół dydaktyczny
		Dr inż. Piotr Migo
Punktacja ECTS*	3	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kursu jest wprowadzenie i zapoznanie się z programami i aplikacjami informatyczno-komunikacyjnymi mającymi na celu wspomaganie procesu nauczania. Student po zakończeniu kursu będzie umiał dobierać odpowiednie metody dydaktyczne i łączyć je z poznanymi aplikacjami komputerowymi i mobilnymi w celu poprawy efektywności przekazywania informacji i polepszania efektywności nauczania. Dodatkowo jest wyposażenie uczniów w teoretyczną wiedzę, praktyczne umiejętności obsługi mobilnych technologii edukacyjnych oraz zdolność efektywnego projektowania i wykorzystywania symulacji edukacyjnych w procesie nauczania

Warunki wstępne

Wiedza	-
Umiejętności	-
Kursy	

Efekty uczenia się

Wiedza	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
	W01, rozróżnia różnych rodzajów urządzeń mobilnych, ich systemów operacyjnych i potencjalnych zastosowań w edukacji.	A.2.W.1 A.2.W.2
	W02 zna zasady projektowania i tworzenia interaktywnych symulacji edukacyjnych dostosowanych do potrzeb uczniów w szkole ponadpodstawowej.	D.1/E.1.W5 D.1/E.1.W2.
	W03 Posiada odpowiedni stopień wiedzy na temat skutecznego wykorzystywania urządzeń mobilnych oraz symulacji edukacyjnych w praktyce nauczania, w celu poprawy jakości procesu edukacyjnego	D.1/E.1.W5

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Umiejętności	U01, Uczeń umie w praktyczny sposób obsługi różnych typów urządzeń mobilnych oraz skutecznego korzystania z aplikacji edukacyjnych.	A.2.U.1
	U02 Potrafi projektować symulacje edukacyjne oraz nabędzie umiejętność samodzielnego projektowania prostych symulacji edukacyjnych, uwzględniając potrzeby i poziom zrozumienia uczniów.	A.2.U.1
	U03 potrafi integrować urządzenia mobilne i symulacje edukacyjne w strukturę lekcji, dostosowując metody nauczania do nowoczesnych narzędzi edukacyjnych.	A.2.U.1

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Kompetencje społeczne	K01 potrafi zaplanować i zorganizować zajęcia informatyczne dla najmłodszych uczniów, w tym także początkujących w informatyce; wspiera wszechstronny rozwój uczniów w zakresie informatyki	A.2.K.2 B.2.K2

Organizacja												
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach labotaroryjnych										
		A		K		L		S		P		E
Liczba godzin						30						

Opis metod prowadzenia zajęć

- Zajęcia praktyczne w ramach zajęć laboratoryjnych przy użyciu stanowisk komputerowych jak również urządzeń mobilnych w tym telefonów komórkowych lub tabletach opartych na systemie android. Podczas pracy laboratoryjnej studenci rozwiązują zadania zdefiniowane przez prowadzącego zajęcia, oraz tworzą materiały dydaktyczne korzystając z oprogramowania typu opensource, Materiały dydaktyczne są oparte o potrzeby wynikające z podstawy programowej dla przedmiotów technicznych oraz informatycznych na pierwszym etapie nauczania.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01										X			
W02										X			
W03										X			
W04										X			
U01								X					
U02								X					
U03								X					
U04								X					
K01								X					X
K02								X					X
K03								X					
K04								X					

Kryteria oceny

Aktywny udział w zajęciach (60%), Przygotowanie materiałów dydaktycznych w formie działającej aplikacji połączonej z materiałem testującym wiedzę na dowolnej przygotowanej do tego programie bądź aplikacji (30%).

Uwagi	Kryteria szczegółowe zaliczenia praktyk zawarto w programie praktyk pedagogicznych- śródrocznych
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Historia i rozwój urządzeń mobilnych.
2. Różnice między systemami operacyjnymi.
3. Analiza różnych rodzajów aplikacji dostępnych w kontekście nauczania.
4. Praktyczne wykorzystanie aplikacji w procesie edukacyjnym.
5. Koncepcje i zasady projektowania symulacji.
6. Narzędzia do tworzenia symulacji.
7. Strategie efektywnej integracji urządzeń mobilnych w procesie nauczania.
8. Dostosowywanie planu lekcji do wykorzystania technologii.
9. Kryteria oceny efektywności symulacji w procesie nauki.
10. Metody zbierania danych i analizy wyników.
11. Świadome korzystanie z urządzeń mobilnych w kontekście bezpieczeństwa.
12. Kwestie etyczne związane z wykorzystaniem nowoczesnych technologii w edukacji.
13. Studium przypadków dotyczących efektywnego wykorzystania urządzeń mobilnych i symulacji edukacyjnych w różnych przedmiotach.
Opracowanie własnych scenariuszy lekcji z wykorzystaniem technologii mobilnych.

Wykaz literatury podstawowej

1. "Mobile Learning: A Handbook for Educators and Trainers" autorstwa Agnes Kukulska-Hulme i John Traxler.
2. "Simulation and Its Discontents" autorstwa Sherry Turkle.
3. "Teaching and Learning with Technology: Beyond Constructivism" autorstwa Richard E. West i Lynn A. Shelley.

Wykaz literatury uzupełniającej

William H. Rice IV, Tworzenie serwisów e-learningowych z Moodle 1.9, Wydawnictwo Helion, 2008
J. Bednarek, E. Lubina, Kształcenie na odległość. Podstawy dydaktyki, PWN, Warszawa 2008

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	30
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	3
	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	7
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	20

	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	15
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		75
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)

Fizyka z Informatyką (nauczycielska)

.....

(nazwa specjalności)

Nazwa	Bazy danych
Nazwa w j. ang.	

Koordynator		Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	3	

Opis kursu (cele kształcenia)

Kurs ma na celu wprowadzenie studentów w strukturę projektowania, implementacji i zarządzania bazami danych. Uczestnicy zdobędą praktyczne umiejętności w obszarze tworzenia struktury baz danych, zapytań SQL, normalizacji, optymalizacji oraz zarządzania danymi. Kurs obejmuje również wprowadzenie do nowoczesnych technologii bazodanowych.

Warunki wstępne

Wiedza	Podstawowa znajomość pojęć informatycznych.
Umiejętności	Podstawowe umiejętności obsługi systemu komputerowego.
Kursy	

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	W01 Zna w stopniu zaawansowanym zagadnienia z zakresu informatyki oraz systemów informatycznych w tym zasady działania sieci neuronowych, algorytmów genetycznych, metod statystycznej analizy danych.	A.2.W.1
	W02 Zna i rozumie systemy bazodanowe, ich rolę oraz zasady funkcjonowania.	A.2.W.4

Umiejętności	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
--------------	-----------------------------	---

	U01 Potrafi wykorzystywać nowoczesne narzędzia technologii informacyjnych i komunikacyjnych oraz tworzyć własne pomoce dydaktyczne.	A.2.U.1
	U02 Potrafi zaprojektować i zarządzać relacyjnymi i nierelacyjnymi bazami danych.	A.2.U.2

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
	K01 Przestrzegania prawa i zasad bezpieczeństwa oraz respektowania prywatności informacji i ochrony danych, praw własności intelektualnej.	A.2.K.1
	K02 Przestrzegania i stosowania etykiety w komunikacji i norm współżycia społecznego	A.2.K.2
	K03 Ocenia zagrożenia związane z technologią i ich uwzględniania w odniesieniu do bezpieczeństwa swojego i innych	A.2.K.3

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin						30					

Opis metod prowadzenia zajęć

- Wykłady teoretyczne.
- Ćwiczenia praktyczne w laboratorium.
- Projekty praktyczne związane z projektowaniem i implementacją baz danych.
- Studium przypadków i analiza problemów związanych z bazami danych.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01				X	X	X		X					X
W02				X	X	X		X					X
U01				X	X	X	X	X					X
U02				X	X	X	X	X					X
K01				X	X	X							X
K02				X		X							X
K03				X	X	X							X

Kryteria oceny

Ocena końcowa jest średnią z zadań praktycznych oraz projektów realizowanych na ćwiczeniach.

Uwagi

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Wprowadzenie do baz danych
 - Definicja baz danych i ich rola w systemach informatycznych.
 - Porównanie różnych rodzajów baz danych (relacyjne, nierelacyjne, obiektowe).
 - Podstawowe pojęcia związane z bazami danych.
2. Projektowanie baz danych.
 - Normalizacja baz danych.
 - Projektowanie schematu relacyjnej bazy danych.
 - Wybór odpowiednich typów danych.
3. Język SQL
 - Podstawy języka SQL.
 - Zapytania SQL: SELECT, JOIN, GROUP BY, HAVING.
 - Manipulacje danymi: INSERT, UPDATE, DELETE
4. Zarządzanie transakcjami i zabezpieczenie danych.
 - Transakcje w bazach danych.
 - Rola transakcji w zapewnianiu spójności danych.
 - Mechanizmy zabezpieczenia danych.
5. Indeksowanie i optymalizacja
 - Tworzenie indeksów w celu przyspieszenia zapytań.
 - Optymalizacja zapytań SQL.
 - Analiza wykonania i narzędzia do monitorowania.
6. Bazy danych nierelacyjne
 - Wprowadzenie do baz danych nierelacyjnych.
 - Porównanie baz relacyjnych i nierelacyjnych.
 - Praktyczne zastosowanie baz danych nierelacyjnych.

Wykaz literatury podstawowej

“Bazy danych. Teoria i projektowanie” - Przemysław Dymarski, Jarosław Kuchta

“SQL Performance Explained” - Markus Winand

“Bazy danych. Systemy, projekty, realizacje”- Elmasri Ramzez i Navathe Shamkant B.

Wykaz literatury uzupełniającej

“Fundamentals of Database System” - Ramez Elmasri i Shamkant B. Navathe

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	30
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	3
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	25
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	7
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	10
	Przygotowanie do egzaminu	-
Ogółem bilans czasu pracy		75
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)

Fizyka z Informatyką (nauczycielska)

.....

(nazwa specjalności)

Nazwa	Systemy operacyjne
Nazwa w j. ang.	

Koordinator		Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	3	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kształcenia jest przygotowanie studentów w zakresie pracy na różnych systemach operacyjnych (Windows, Linux). Założeniem kursu jest skoncentrowanie się na poznaniu wielu pojęć oraz mechanizmów działania systemów operacyjnych poprzez pisanie skryptów powłoki oraz programów wykorzystujących funkcje jądra systemu. Studenci zdobędą wiedzę na temat struktury systemów operacyjnych, zarządzania procesami, pamięcią i urządzeniami, a także algorytmów planowania procesów.

Warunki wstępne

Wiedza	Podstawowa znajomość pojęć informatycznych.
Umiejętności	Podstawowe umiejętności obsługi systemu komputerowego.
Kursy	

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	W01 Zna w stopniu zaawansowanym zagadnienia z zakresu informatyki oraz systemów informatycznych w tym zasady działania sieci neuronowych, algorytmów genetycznych, metod statystycznej analizy danych.	A.2.W.1
	W02 Zna i rozumie w stopniu zaawansowanym zagadnienia systemów operacyjnych i architektury sprzętu komputerowego i komputeryzacji pomiarów. .	A.2.W.3

Umiejętności	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
--------------	-----------------------------	---

	U01 Potrafi wykorzystywać nowoczesne narzędzia technologii informacyjnych i komunikacyjnych oraz tworzyć własne pomoce dydaktyczne.	A.2.U.1
	U02 Potrafi dobrać i skonfigurować sprzęt komputerowy oraz odpowiednie systemy operacyjne uwzględniając potrzeby różnych grup użytkowników.	A.2.U.7

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
	K01 Przestrzegania prawa i zasad bezpieczeństwa oraz respektowania prywatności informacji i ochrony danych, praw własności intelektualnej.	A.2.K.1
	K02 Przestrzegania i stosowania etykiety w komunikacji i norm współżycia społecznego	A.2.K.2
	K03 Ocenia zagrożenia związane z technologią i ich uwzględniania w odniesieniu do bezpieczeństwa swojego i innych	A.2.K.3

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin						30					

Opis metod prowadzenia zajęć

- Wykłady teoretyczne.
- Ćwiczenia praktyczne w laboratorium.
- Projekty praktyczne dotyczące zarządzania oraz administracji systemami operacyjnymi.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01				X	X	X		X					X
W02				X	X	X		X					X
U01				X	X	X	X	X					X
U02				X	X	X	X	X					X
K01				X	X	X							X
K02				X		X							X
K03				X	X	X							X

Kryteria oceny

Ocena końcowa jest średnią z zadań praktycznych oraz projektów realizowanych na ćwiczeniach.

Uwagi

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

7. Wprowadzenie do systemów operacyjnych
 - Definicja systemów operacyjnych
 - Historia i ewolucja systemów operacyjnych
8. Struktura systemu operacyjnego
 - Warstwy systemu operacyjnego (jądro monolityczne, mikrojądro)
 - Procesy, wątki oraz zarządzanie nimi
9. Zarządzanie procesami
 - Model procesu
 - Planowanie procesów
 - Synchronizacja procesów i komunikacja między nimi
10. Zarządzanie pamięcią
 - Hierarchia pamięci
 - Strategia alokacji pamięci
 - Pamięć wirtualna i stronicowanie
11. Systemy plików
 - Struktura systemu plików
 - Metody alokacji przestrzeni dyskowej
 - Operacje na plikach
12. Bezpieczeństwo systemów operacyjnych
 - Modele bezpieczeństwa
 - Kontrola dostępu
13. Wybrane zagadnienia systemowe
 - Cloud computing
 - Wirtualizacja systemów komputerowych
 - Systemy czasu rzeczywistego

Wykaz literatury podstawowej

„Systemy operacyjne” – William Stallings

„Bezpieczeństwo systemów informatycznych. Zasady i praktyka” – William Stallings, Lawrie Brown

Wykaz literatury uzupełniającej

„Organizacja i architektura systemu komputerowego” – William Stallings

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	30
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	3
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	30
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	7
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	5
	Przygotowanie do egzaminu	-
Ogółem bilans czasu pracy		75
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)

Fizyka z Informatyką (nauczycielska)

.....

(nazwa specjalności)

Nazwa	Sieci komputerowe (zarządzanie i bezpieczeństwo)
Nazwa w j. ang.	

Koordynator		Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	3	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kształcenia jest zapoznanie studentów z zaawansowanymi koncepcjami związanymi z zarządzaniem i bezpieczeństwem sieci komputerowych. Studenci zdobędą wiedzę na temat projektowania, konfigurowania, zarządzania i zabezpieczenia sieci a także nauczą się identyfikować i reagować na zagrożenia bezpieczeństwa w sieciach komputerowych.

Warunki wstępne

Wiedza	Podstawowa znajomość pojęć informatycznych.
Umiejętności	Podstawowe umiejętności obsługi systemu komputerowego.
Kursy	

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	W01 Zna w stopniu zaawansowanym zagadnienia z zakresu informatyki oraz systemów informatycznych w tym zasady działania sieci neuronowych, algorytmów genetycznych, metod statystycznej analizy danych.	A.2.W.1
	W02 Zna budowę i zasady funkcjonowania sieci komputerowych i urządzeń sieciowych, w tym zagadnienia bezpieczeństwa sieci.	A.2.W.5

Umiejętności	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
--------------	-----------------------------	---

	U01 Potrafi wykorzystywać nowoczesne narzędzia technologii informacyjnych i komunikacyjnych oraz tworzyć własne pomoce dydaktyczne.	A.2.U.1
	U02 Potrafi administrować siecią komputerową, konfigurować urządzenia sieciowe oraz rozwiązywać problemy związane z siecią.	A.2.U.4

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
	K01 Przestrzegania prawa i zasad bezpieczeństwa oraz respektowania prywatności informacji i ochrony danych, praw własności intelektualnej.	A.2.K.1
	K02 Przestrzegania i stosowania etykiety w komunikacji i norm współżycia społecznego	A.2.K.2
	K03 Ocenia zagrożenia związane z technologią i ich uwzględniania w odniesieniu do bezpieczeństwa swojego i innych	A.2.K.3

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	
Liczba godzin						30					

Opis metod prowadzenia zajęć

- Wykłady teoretyczne.
- Ćwiczenia praktyczne w laboratorium.
- Projekty praktyczne związane z projektowaniem sieci komputerowych.
- Studium przypadków oraz analiza zagrożeń bezpieczeństwa sieci komputerowych.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01				X	X	X		X					X
W02				X	X	X		X					X
U01				X	X	X	X	X					X
U02				X	X	X	X	X					X
K01				X	X	X							X
K02				X		X							X
K03				X	X	X							X

Kryteria oceny

Ocena końcowa jest średnią z zadań praktycznych oraz projektów realizowanych na ćwiczeniach.

Uwagi

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

14. Wprowadzenie do sieci komputerowych
 - Podstawowe zagadnienia dotyczące sieci komputerowych
 - Model ISO/OSI
15. Architektura sieci komputerowych
 - Topologie sieciowe
 - Warstwy protokołów sieciowych
 - Adresacja IP oraz podział na podsieci
16. Zarządzanie sieciami komputerowymi
 - Konfiguracja urządzeń sieciowych (routery, przełączniki, bramy)
 - Monitorowanie wydajności sieci
 - Zarządzanie ruchem sieciowym
17. Bezpieczeństwo sieci komputerowych
 - Zagrożenia dla bezpieczeństwa sieci
 - Metody ataków sieciowych
 - Sposoby zabezpieczenia sieci (firewall, VPN, IDS/IPS)
18. Ochrona danych i prywatności
 - Szyfrowanie danych w sieci
 - Polityka bezpieczeństwa
 - Audyt bezpieczeństwa
19. Zarządzanie bezpieczeństwem sieci
 - Planowanie strategii bezpieczeństwa sieciowego
 - Reagowanie na incydenty bezpieczeństwa
 - Bezpieczeństwo protokołów komunikacyjnych (http, FTP, SSH)
 - Zabezpieczenie usług sieciowych (DNS, DHCP, SMTP)
20. Wybrane zagadnienia sieci komputerowych
 - Cloud computing oraz jego wpływ na bezpieczeństwo sieciowe
 - Sztuczna inteligencja w zapobieganiu i wykrywaniu zagrożeń sieciowych

Wykaz literatury podstawowej

„Sieci komputerowe. Ujęcie całościowe” – James Kurose, Keith Ross

„Bezpieczeństwo w sieci” – E. Schetina, K. Green, J. Carlson

Wykaz literatury uzupełniającej

„Sieci komputerowe. Najczęstsze problemy i ich rozwiązania” – Russ White, Ethan Banks

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	30
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	3
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	30
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	7
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	5
	Przygotowanie do egzaminu	-
Ogółem bilans czasu pracy		75
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)

Fizyka z Informatyką (nauczycielska)

.....

(nazwa specjalności)

Nazwa	Elementy kognitywistyki w nauczaniu STEM	
Nazwa w j. ang.	Basics of cognitive science in STEM education	
Koordynator	dr hab. . Roman Rosiek prof. UKEN	Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	3	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z badaniami kognitywistycznymi z zakresu dydaktyki przedmiotów ścisłych. W ramach kursu student zapozna się z metodologią badań eye-trackingowych w obszarze dydaktyki fizyki.

Warunki wstępne

Wiedza	Wiedza zawarta w treści kursów dydaktyka, Wprowadzenie do psychologii, dydaktyka ogólna
Umiejętności	Umiejętności wynikające z kursów Dydaktyka fizyki, Wprowadzenie do psychologii,
Kursy	Dydaktyka fizyki, Wprowadzenie do psychologii, dydaktyka ogólna

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	W01 Wie czego dotyczą nauki kognitywistyczne.	B.1.W2
	W02 Zna przykłady kognitywistycznych badań z zakresu dydaktyk nauk ścisłych m. in. badań z użyciem eye-trackera.	B.1.W3. B.2.W6.
	W03 Zna przykłady zastosowań tych badań w edukacji.	D.1/E.1.W9. D.1/E.1.W15.

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Umiejętności	U01 Potrafi analizować opisane w literaturze badania dydaktyczne, przedstawiając ich metodologię, opis wyników i wnioski z nich wynikające dla procesu nauczania.	B.1.U3 D.1/E.1.U3.
	U02 Potrafi zaprojektować zabiegi dydaktyczne, w których wykorzystuje się wyniki badań kognitywistycznych w procesie nauczania.	D.1/E.1.U11

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Kompetencje społeczne	K1 Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę jej uzupełniania.	B.1.K1. B.2.K1
	K2 Potrafi formułować pytania służące pogłębieniu swojej wiedzy.	B.2.K3.
	K3 Rozumie konieczność systematycznej pracy oraz potrafi pracować zespołowo.	D.1/E.1.K6 D.1/E.1.K8.

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	
Liczba godzin				30							

Opis metod prowadzenia zajęć

Zapoznanie studentów z aktualnymi wynikami badań w obszarze kognitywistyki poprzez referowanie wybranych fragmentów badań lub artykułów naukowych.

Wspólna dyskusja nad przedstawionymi badaniami, ich wynikami oraz możliwością wykorzystania ich w procesie nauczania.

Zapoznanie studentów z tematyką badawczą i metodologią badań prowadzonych w laboratorium Neurodydaktyki IF UP.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01					X	X	X	X					
W02					X	X	X	X					
W03					X	X	X	X					
U01					X	X	X	X					
U02					X	X	X	X					
U03					X	X	X	X					
K01					X	X	X	X					
K02					X	X	X	X					
K03					X	X	X	X					

Kryteria oceny	Na zaliczenie składa się: - systematyczne przygotowanie i aktywny udział w zajęciach, - merytoryczne rozwiązywanie i opis zadanych problemów, - realizacja pracy zaliczeniowej o tematyce uzgodnionej z prowadzącym, - obecność,
----------------	--

--	--

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

- ✓ Kognitywistyka jako nauka interdyscyplinarna.
- ✓ Budowa i funkcjonowanie mózgu
- ✓ Psychologia procesów poznawczych
- ✓ Uwaga i świadomość
- ✓ Kognitywistyczne teorie percepcji
- ✓ Kognitywistyczne teorie pamięci
- ✓ Badania eye-trackingowe w dydaktyce przedmiotów ścisłych
- ✓ Badania EEG i ich zastosowania
- ✓ Analiza zmiennych/ parametrów psychofizjologicznych w procesie nauczania
- ✓ Emocje, stres, empatia, neurony lustrzane

Wykaz literatury podstawowej

Błasiak W. (red.), (2016), Neuronauka i eyetracking. Badania i aplikacje, Wydawnictwo LIBRON – Filip Lohner

Duch W. (1998), Czym jest kognitywistyka?, Kognitywistyka i Media w Edukacji, s. 9-50

Petlak E. (2010), Rola mózgu w uczeniu się, PETRUS, Kraków – Rozdział 4: Wybrane aspekty uczenia się i emocjonalizowanie nauczania

J. Woleński, A. Dąbrowski (red.), (2015), Metodologiczne i teoretyczne podstawy kognitywistyki, Copernicus Center Press, Kraków

Spitzer M., (2007), Jak uczy się mózg, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa

Spitzer M., (2013), Cyfrowa demencja, Dobra Literatura, Słupsk

Kaczmarzyk M., (2017), Szkoła neuronów, Dobra Literatura, Słupsk

Patro K., Krysztofiak W. (2013) Umysłowe osie liczbowe. Efekt SNARC. Aspekty filozoficzne,

Filozofia Nauki 21 (3 (83)): 45-98: Fragment s. 51-60

Żylińska M., (2013), Neurodydaktyka : nauczanie i uczenie się przyjazne mózgowi – Toruń: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika,

Wykaz literatury uzupełniającej

Bauer J., (2015), Co z tą szkołą? Siedem perspektyw dla uczniów, nauczycieli i rodziców, Wydawnictwo Dobra Literatura, Słupsk

Hohol M., (2017), Wyjaśnić umysł. Struktura teorii neurokognitywnych, Copernicus Center Press, Kraków

Hüther G., (2015), Kim jesteśmy, a kim moglibyśmy być, Dobra Literatura, Słupsk

Rasfeld M., (2015), Stephan Briedenbach, Budząca się szkoła, Dobra Literatura, Słupsk

Wybrane artykuły kwartalnika: Edukacja - Technika – Informatyka, czasopismo Uniwersytetu Rzeszowskiego

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	30
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	3
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	17
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	10
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat	15
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		75
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3

Semestr 2

Załącznik nr 6 do zarządzenia Prorektora ds. Kształcenia i Rozwoju nr RKR.Z.0211.11.2023

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)

Fizyka z Informatyką (nauczycielska)

.....

(nazwa specjalności)

Nazwa	Dydaktyka fizyki z elementami e- learningu w szkole ponadpodstawowej 1.
Nazwa w j. ang.	Didactic physics with elements of e-learning in secondary school 1

Koordynator	dr hab. Roman Rosiek prof. UKEN	Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	5	

Opis kursu (cele kształcenia)

1. Celem kursu jest zapoznanie studentów z treściami podstawy programowej nauczania fizyki w szkole ponadpodstawowej, analiza treści programowych. Sporządzanie rozkładu materiału.
Analizowanie i ocenianie przydatności programów nauczania fizyki, podręczników, zeszytów ćwiczeń, zbiorów zadań i innych źródeł informacji. Kształtowanie pojęć fizycznych na kolejnych etapach nauczania. Stymulowanie aktywności poznawczej uczniów, kreowanie sytuacji dydaktycznych. Omówienie metod i form pracy na lekcjach fizyki w szkole ponadpodstawowej oraz umiejętności kluczowych nabywanych podczas lekcji fizyki.

Warunki wstępne

Wiedza	Wiedza wynikająca z realizacji kursów wymienionych poniżej,
--------	---

Umiejętności	Umiejętności wynikające z realizacji kursów wymienionych poniżej
Kursy	Podstawy psychologii rozwojowej dla nauczycieli, Podstawy psychologii klinicznej dla nauczycieli, Dydaktyka ogólna, Wprowadzenie do psychologii, Wprowadzenie do pedagogiki, Laboratorium eksperymentu fizycznego

Efekty uczenia się

Wiedza	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
	W1 Ogólna wiedza z zakresu metodologii badań w naukach ścisłych, współczesnej świadomości naukowej praw rządzących Wszechświatem oraz interpretacji zjawisk fizycznych. W2 Znajomość celów nauczania fizyki W3 Znajomość metod i form pracy w szkole ponadpodstawowej W4 Znajomość wszystkich wątków tematycznych podstawy programowej z fizyki w szkole ponadpodstawowej:	. B.1.W2 B.1.W3. B.2.W6. D.1/E.1.W1. D.1/E.1.W2. D.1/E.1.W3. D.1/E.1.W4. D.1/E.1.W5. D.1/E.1.W6. D.1/E.1.W7. D.1/E.1.W8. D.1/E.1.W9. D.1/E.1.W10. D.1/E.1.W11. D.1/E.1.W12. D.1/E.1.W14. D.2/E.2.W1.

Umiejętności	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
--------------	-----------------------------	--

	U1 Umiejętność opisywania i interpretowania zjawisk fizycznych zgodnie z aktualną wiedzą fizyczną. U2 Umiejętność planowania, prowadzenie, dokumentowania i opracowywania wyników prostych obserwacji i eksperymentów z zakresu fizyki. U3 Umiejętność elementaryzacji współczesnej wiedzy fizycznej do poziomu możliwości intelektualnych ucznia szkoły ponadpodstawowej dla wyjaśniania i opisu zjawisk zachodzących w otaczającym świecie.	B.1.U1. B.1.U2. B.1.U3. B.2.U6. B.2.U7. D.1/E.1.U2. D.1/E.1.U5. D.1/E.1.U8 D.1/E.1.U9. D.1/E.1.U11 D.2/E.2.U1.
--	--	---

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
	Kompetencje społeczne	
	K1 potrafi inspirować i organizować proces uczenia się uczniów, współdziałać i pracować w grupie przy organizacji przedsięwzięć dydaktycznych; K2 rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i propaguje tę ideę w społeczeństwie; K3 dostrzega potrzebę systematycznego poszerzania i pogłębiania wiedzy poprzez korzystanie z czasopism naukowych i popularnonaukowych oraz innych dostępnych źródeł;	B.1.K1. B.1.K2. B.2.K4. D.1/E.1.K7. D.1/E.1.K9.

Organizacja												
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach										
		A		K		L		S		P		E
Liczba godzin	15			30								

Opis metod prowadzenia zajęć

Metoda problemowa – rozwiązywanie wybranych przez prowadzącego zajęcia zadań w grupach i indywidualnie.

Redagowanie rozwiązań, porównywanie różnych rozwiązań – dyskusja.

Metoda design thinking – sposób rozwiązywania problemów fizycznych.

Metoda podająca - wykład.

Metoda aktywizująca – dyskusje na poruszane tematy w zajęciach. Metoda praktyczna – wykonywanie pokazów doświadczeń fizycznych

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna, esej	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01			x			X		x					
W02			x			X		x					
W03			x			X		x					
W04			x			X		x					
U01			x			X		x					
U02			x			X		x					
U03			x			X		x					
K01			x			X		x					
K02			x			X		x					
K03			x			X		x					

Kryteria oceny	Na zaliczenie składa się: - obecność, - systematyczne przygotowanie i aktywny udział w zajęciach, - merytoryczne rozwiązywanie zadanych problemów, - zaliczenie końcowe wystawione będzie na podstawie, aktywności w dyskusji oraz przedstawianiu problemów zadawanych do samodzielnego rozwiązania.
----------------	--

Uwagi	Przedmiot realizowany jako pierwszy z dwóch przedmiotów wprowadzających zagadnienia z Dydaktyki Fizyki w szkole ponadpodstawowej.
-------	---

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Analiza podstawy programowej i wybranych programów nauczania, podręczników do nauczania fizyki w szkole ponadpodstawowej.
2. Cele nauczania fizyki w szkole ponadpodstawowej.
3. Umiejętności kluczowe.
4. Nauczanie fizyki a wiedza spontaniczna uczniów.
5. Jak zainteresować uczniów fizyką?
6. Jak motywować uczniów do zajmowania się fizyką?
7. Język w nauczaniu fizyki (od metafor do matematyki).
8. Modelowanie zjawisk fizycznych (wybrane przykłady).
9. Przykłady elementaryzacji wiedzy .
10. Przykłady integracji między-przedmiotowej.

Wykaz literatury podstawowej

1. Błasiak W. *Rozważania o nauczaniu przyrody*, Wydawnictwo Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie, Kraków 2011.
2. J. Salach, *Dydaktyka fizyki – wybrane zagadnienia*, Wydawnictwo Naukowe WSP, Kraków 1989.
- 3 Cz. Kupisiewicz *Dydaktyka ogólna*, Oficyna Wydawnicza Graf-Punkt, Warszawa 2002.

Wykaz literatury uzupełniającej

1. Podręczniki szkolne do nauczania fizyki w szkole ponadpodstawowej, dopuszczone do użytku przez Ministerstwo Edukacji.
2. J. L. Lewis „Nauczanie fizyki”, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1982.

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	15
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	30
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	3
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	25
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	20

	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	12
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		100
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		4

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)

Fizyka z Informatyką (nauczycielska)

.....

(nazwa specjalności)

Nazwa	Dydaktyka informatyki w szkole ponadpodstawowej 1	
Nazwa w j. ang.	computer science didactics in highschool	
Koordynator	Prof. Henryk Noga	Zespół dydaktyczny
		Dr inż. Piotr Migo
Punktacja ECTS*	2	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kursu jest przygotowanie studenta do skutecznego i efektywnego realizowania zadań dydaktyczno-wychowawczych wynikających z roli nauczyciela przedmiotu informatyka w szkole ponadpodstawowej. Inspirowanie i angażowanie studentów do kreatywności i rozwoju myślenia komutacyjnego. Integrowanie zajęć edukacji informatycznej z elementami innych edukacji mającej na celu efektywniejszego nauczania przedmiotów informatycznych.

Warunki wstępne

Wiedza	Brak
Umiejętności	
Kursy	

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	W01, definiuje kompetencje cyfrowe, myślenie komutacyjne, abstrakcyjne i złożeniowe	B.1.W2 B.1.W3
	W02, charakteryzuje podstawę programową przedmiotu Informatyka oraz jej realizację przez różne wydawnictwa edukacyjne	D.1/E.1.W2. D.1/E.1.W1. D.1/E.1.W7.

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Umiejętności	U01 Umie w pełni realizować podstawę programową edukacji informatycznej na zajęciach z uczniami;	A.2.U.1
	U02 Kieruje się standardami przygotowania nauczycieli, które mają charakter operacyjny, w planowaniu i realizacji zajęć z uczniami;	D.1/E.1.U7 D.1/E.1.U8 D.2/E.2.U1.

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Kompetencje społeczne	K01 potrafi zaplanować i zorganizować zajęcia informatyczne dla najmłodszych uczniów, w tym także początkujących w informatyce; wspiera wszechstronny rozwój uczniów w zakresie informatyki	D.1/E.1.K6 D.2/E.2.K1.
	K02 skutecznie rozwiązuje sytuacje i zdarzenia pedagogiczne zaobserwowane/doświadczone w czasie praktyk przy pomocy szkolnego opiekuna praktyk, nauczyciela akademickiego lub grupy	D.1/E.1.K1. B.2.K4.

Organizacja												
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach										
		A		K		L		S		P		E
Liczba godzin	10			10								

--	--	--	--	--	--	--	--

Opis metod prowadzenia zajęć

Metody występujące na praktykach pedagogicznych zależne są wytycznych szkolnego opiekuna praktyk, od wyboru studentów oraz od nauczyciela akademickiego

Wykład,
Wykład konwersatoryjny, metody problemowe, aktywizujące i praktyczne: dyskusja dydaktyczna, pokaz z objaśnieniem, pokaz z instruktażem, metoda projektów, ćwiczenia produkcyjne, metoda przez działanie

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01								x		x			
W02								x		x			
U01								x					
U02								x					
K01								x					
K02								x					
...													

Kryteria oceny	Wykład- student otrzymuje zaliczenie na podstawie udziału w dyskusji i pracy rozwojowej Ćwiczenia Konwersatoryjne 4, student otrzymuje zaliczenie na podstawie uzyskanych ocen z kolokwium z zakresu znajomości budowy konspektu lekcji i jego składników w tym metod nauczania. Aktywny udział w zajęciach, przygotowanie projektowe i metodyczne
----------------	--

Uwagi	Kryteria szczegółowe zaliczenia praktyk zawarto w programie praktyk pedagogicznych- śródrocznych
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, semestr 5

1. Przedmiot i zadania współczesnej Informatyki w szkole średniej
2. Rola nauczyciela w procesie nauczania-uczenia się.
3. Analiza standardów przygotowania nauczycieli do realizacji podstawy programowej edukacji informatycznej w edukacji.
4. Projektowanie procesu kształcenia.
5. Dydaktyka informatyki – zasady ogólne i szczegółowe odniesienie do edukacji wczesnoszkolnej.
6. Analiza istniejących, tworzenie własnych przez słuchaczy dla realizacji całego rozkładu materiału. Metody nauczania, w tym metody aktywizujące w nauczaniu informatyki.
7. Konspekt lekcji
8. Kontrola i ocena efektów pracy uczniów. Efektywność nauczania.

Wykaz literatury podstawowej

1. Okoń W., Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej. PWN, 1995
 2. Szlosek F., Wstęp do dydaktyki przedmiotów zawodowych. Warszawa, 1987
 3. Bereźnicki F., Dydaktyka kształcenia ogólnego. Impuls, 2001
 4. Kupisiewicz Cz., Podstawy dydaktyki ogólnej. WSiP, 2005 4.
 5. Kruszewski K., Sztuka nauczania. Czynności nauczyciela. PWN, 2009
 6. Noga H., Metodyka edukacji techniczno-informatycznej. Wyd. WNAP, 2010
 7. Niemierko B., Kształcenie szkolne. Podręcznik skutecznej dydaktyki. Warszawa, 2007
 8. Niemierko B., Pomiar wyników kształcenia. WSiP, 2006
 9. Niemierko B., Jak pomagać (a nie szkodzić) uczniom ocenianiem szkolnym. Wyd. Smak Słowa, 2018
 10. Szymański M.S., O metodzie projektów. Wyd. Żak, 2010
 11. Aktualne akty prawne dotyczące prawa oświatowego, podstawy programowej w zakresie Informatyki
 12. Aktualne podręczniki i poradniki metodyczne do nauczania Informatyki
- Literatura wskazana przez szkolnego opiekuna praktyk

Wykaz literatury uzupełniającej

1. Owczarska B., Moszyńska A., Brudnik E., Ja i mój uczeń pracujemy aktywnie. Wyd. Jedność, 2011

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	10
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	10
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	3
	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	7

Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	10
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	10
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		50
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		2

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)

Fizyka z Informatyką (nauczycielska)

.....

(nazwa specjalności)

Nazwa	Grafika komputerowa i multimedia
Nazwa w j. ang.	Computer graphics and multimedia

Koordynator	dr Kamila Kluczevska-Chmielarz	Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	3	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z istotą i sposobami tworzenia multimediiów: grafiki komputerowej i animacji w specjalistycznym oprogramowaniu oraz wykorzystania ich w przekazie multimedialny

Kurs prowadzony jest w języku polskim.

Warunki wstępne

Wiedza	podstawowa wiedza z zakresu grafiki komputerowej
Umiejętności	obsługa komputera
Kursy	

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	W01 Zna różnice pomiędzy rodzajami grafiki komputerowej	A.2.W.1, A.2.W.2,
	W02 Zna oprogramowanie do tworzenia grafiki i animacji komputerowej oraz multimediiów, jaki sposoby ich wykorzystania (m.in. na stronach internetowych)	A.2.W.1, A.2.W.2, A.2.W.6

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Umiejętności	U01 Potrafi stworzyć różny typ grafiki komputerowej (m.in. rastrową, wektorową, 3D) i wykorzystać ją w przekazie multimedialnym	A.2.U.3
	U02 Potrafi wykonać animację na podstawie różnego rodzaju grafiki z wykorzystaniem odpowiedniego oprogramowania	A.2.U.3

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Kompetencje społeczne	K01 zauważa potrzebę stałego podnoszenia kompetencji zawodowych	B.1.K.1
	K02 wykonuje swoje zadania w sposób profesjonalny	A.2.K.1,
	K03 określa priorytety służące realizacji projektów	A.2.K.2, A.2.K.3,

Organizacja												
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach										
		A		K		L		S		P		E
Liczba godzin						30						

--	--	--	--	--	--	--	--

Opis metod prowadzenia zajęć

Zajęcia prowadzone są w formie ćwiczeń laboratoryjnych. Po wstępie teoretycznym studenci wykonują zadania wspólnie z prowadzącym ćwiczenia, następnie otrzymują zadania indywidualne. Projekty są wykonywane samodzielnie przez studentów podczas zajęć i nadzorowane przez prowadzącego ćwiczenia.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01					X	X		X					
W02					X	X		X					
U01					X	X		X					
U02					X	X		X					
K01					X	X		X					
K02					X	X		X					
K03					X	X		X					

Kryteria oceny

Podstawą oceny końcowej z ćwiczeń laboratoryjnych jest wykonanie przez studenta indywidualnych projektów z zakresu tworzenia grafiki, animacji i multimedialnych, z wykorzystaniem różnych technik.

Uwagi

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Grafika komputerowa, animacja i multimedia – wstęp teoretyczny
2. Tworzenie grafiki wektorowej
3. Wykorzystanie grafiki wektorowej do tworzenia animacji
4. Tworzenie grafiki rastrowej
5. Wykorzystanie grafiki rastrowej do tworzenia animacji
6. Grafika 3D z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania (np. Blender)
7. Animowanie grafiki komputerowej (m.in. ruch, ustawienie kamery, ustawienie oświetlenia, ustawienie sceny, ustawienie czasu trwania animacji, itp.)

8. Grafika i animacja w technikach multimedialnych
9. Tworzenie i obróbka plików wideo

Wykaz literatury podstawowej

1. M. Jankowski, Elementy grafiki Komputerowej, WNT, Warszawa 2006.
2. Tomasz Rudny, Multimedia i grafika komputerowa. Podręcznik do nauki zawodu Technik Informatyk, Helion, Gliwice, 2010.
3. R. Parent, Animacja komputerowa, PWN, Warszawa, 2012,
4. J.D. Foley, A. van Dam, S. K. Feiner, J. F. Hughes, R. L. Phillips, Wprowadzenie do Grafiki Komputerowej, WNT, Warszawa 1994
5. T. Mullen, Blender Mistrzowskie animacje 3D, Helion, Gliwice 2010.

Wykaz literatury uzupełniającej

W. Skarbek, Multimedia – Algorytmy i standardy kompresji, AOW PLJ, Warszawa 1998

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	30
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	3
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	17
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	25
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		75
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3

Semestr 3

Załącznik nr 6 do zarządzenia Prorektora ds. Kształcenia i Rozwoju nr RKR.Z.0211.11.2023

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)

Fizyka z Informatyką (nauczycielska)

.....

(nazwa specjalności)

Nazwa	Dydaktyka fizyki z elementami e-learningu w szkole ponadpodstawowej 2.
Nazwa w j. ang.	Didactic of physics with elements of e-learning in secondary school 2

Koordynator	dr hab. Roman Rosiek prof. UKEN	Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	5	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kursu jest zapoznanie studentów z treściami podstawy programowej nauczania fizyki w szkole ponadpodstawowej poprzez omówienie wybranych, najtrudniejszych dla uczniów zagadnień objętych tą podstawą. Omówienie najczęstszych błędów popełnianych przez uczniów. Przeprowadzanie lekcji symulowanych. Stymulowanie aktywności poznawczej uczniów, kreowanie sytuacji dydaktycznych.

Kontrolowanie i ocenianie pracy ucznia i jej efektów.

Wiedza	Wiedza wynikająca z realizacji kursów wymienionych poniżej,
Umiejętności	Umiejętności wynikające z realizacji kursów wymienionych poniżej

Kursy	Podstawy psychologii rozwojowej dla nauczycieli, Podstawy psychologii klinicznej dla nauczycieli, Dydaktyka ogólna, Wprowadzenie do psychologii, Wprowadzenie do pedagogiki, Laboratorium eksperymentu fizycznego, Dydaktyka fizyki z elementami e-learningu w szkole ponadpodstawowej 1
-------	--

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	W1 Ogólna wiedza z zakresu metodologii badań w naukach ścisłych, współczesnej świadomości naukowej praw rządzących Wszechświatem oraz interpretacji zjawisk fizycznych. W2 Znajomość celów nauczania fizyki W3 Znajomość metod i form pracy w szkole ponadpodstawowej W4 Znajomość wszystkich wątków tematycznych podstawy programowej z fizyki w szkole ponadpodstawowej W5 Znajomość metod diagnozowania wiedzy i umiejętności uczniów	B.1.W2 B.1.W3. B.2.W6. D.1/E.1.W1. D.1/E.1.W2. D.1/E.1.W3. D.1/E.1.W4. D.1/E.1.W5. D.1/E.1.W6. D.1/E.1.W7. D.1/E.1.W8. D.1/E.1.W9. D.1/E.1.W10. D.1/E.1.W11. D.1/E.1.W12. D.1/E.1.W14. D.2/E.2.W1.

Umiejętności	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
--------------	-----------------------------	---

	U1 Umiejętność opisywania i interpretowania zjawisk fizycznych zgodnie z aktualną wiedzą fizyczną. U2 Umiejętność planowania, prowadzenie, dokumentowania i opracowywania wyników prostych obserwacji i eksperymentów z zakresu fizyki. U3 Umiejętność elementaryzacji współczesnej wiedzy fizycznej do poziomu możliwości intelektualnych ucznia szkoły podstawowej dla wyjaśniania i opisu zjawisk zachodzących w otaczającym świecie.	B.1.U1. B.1.U2. B.1.U3. B.2.U6. B.2.U7. D.1/E.1.U2. D.1/E.1.U5. D.1/E.1.U8 D.1/E.1.U9. D.1/E.1.U11 D.2/E.2.U1.
--	---	---

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
	K1 potrafi inspirować i organizować proces uczenia się uczniów, współdziałać i pracować w grupie przy organizacji przedsięwzięć dydaktycznych; K2 rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i propaguje tę ideę w społeczeństwie; K3 dostrzega potrzebę systematycznego poszerzania i pogłębiania wiedzy poprzez korzystanie z czasopism naukowych i popularnonaukowych oraz innych dostępnych źródeł;	B.1.K1. B.1.K2. B.2.K4. D.1/E.1.K7. D.1/E.1.K9.

Organizacja												
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach										
		A		K		L		S		P		E
Liczba godzin				30		30						

Opis metod prowadzenia zajęć

Metoda problemowa – rozwiązywanie wybranych przez prowadzącego zajęcia zadań w grupach i indywidualnie. Redagowanie rozwiązań, porównywanie różnych rozwiązań – dyskusja.

Metoda design thinking – sposób rozwiązywania problemów fizycznych.

Metoda podająca - wykład.

Metoda aktywizująca – dyskusje na poruszane tematy w zajęciach. Metoda praktyczna – wykonywanie pokazów doświadczeń fizycznych

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna, esej	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01			x		X	X		x			X		
W02			x		X	X		x			X		
W03			x		X	X		x			x		
W04			x		X	X		x			X		
W05			x		x	x		x			x		
U01			x		X	X		x			X		
U02			x		X	x		x			X		
U03			x		X	x		x			X		
K01			x					x			X		
K02			x					x			x		
K03			x					x			x		
Kryteria oceny		Na zaliczenie składa się: - obecność, - systematyczne przygotowanie i aktywny udział w zajęciach, - merytoryczne rozwiązywanie zadanych problemów, - zaliczenie końcowe wystawione będzie na podstawie, aktywności w dyskusji oraz przedstawianiu problemów zadawanych do samodzielnego rozwiązania.											
Uwagi		Przedmiot realizowany jako drugi z dwóch przedmiotów wprowadzających zagadnienia z Dydaktyki Fizyki w szkole ponadpodstawowej.											

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Obserwacje i eksperymenty uczniów (zagadnienia wybrane)
2. Pomiar dydaktyczny i jego rola w nauczaniu fizyki

3. Zadania w nauczaniu fizyki (od przedszkola do olimpiady fizycznej)
4. Najczęstsze błędy w nauczaniu fizyki (klasyfikacja, przykłady)
5. Analiza komercyjnych materiałów e-learningowych, wykorzystywanych w pracy nauczyciela w szkole ponadpodstawowej.
6. Najtrudniejsze (wybrane) zagadnienia z zakresu mechaniki omawiane w szkole ponadpodstawowej.
7. Najtrudniejsze (wybrane) zagadnienie z zakresu termodynamiki omawiane w szkole ponadpodstawowej.
8. Najtrudniejsze (wybrane) zagadnienia z zakresu elektromagnetyzmu omawiane w szkole ponadpodstawowej.
9. Najtrudniejsze (wybrane) zagadnienia z zakresu optyki omawiane w szkole ponadpodstawowej.
10. Najtrudniejsze (wybrane) zagadnienia z zakresu fizyki współczesnej omawiane w szkole ponadpodstawowej.
11. Wybrane zagadnienia z zakresu astronomii obserwacyjnej i astrofizyki omawiane w szkole ponadpodstawowej.

Wykaz literatury podstawowej

1. Błasiak W. *Rozważania o nauczaniu przyrody*, Wydawnictwo Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie, Kraków 2011.
2. J. Salach, *Dydaktyka fizyki – wybrane zagadnienia*, Wydawnictwo Naukowe WSP, Kraków 1989.
- 3 Cz. Kupisiewicz *Dydaktyka ogólna*, Oficyna Wydawnicza Graf-Punkt, Warszawa 2002.
4. David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker, *Podstawy Fizyki T 1-5*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015.
5. R. Feynman, R. Leighton, M. Sands, *Feynmana wykły z fizyki*, Wydawnictwo Naukowe PWN, warszawa 2014

Wykaz literatury uzupełniającej

1. Podręczniki szkolne do nauczania fizyki w szkole ponadpodstawowej, dopuszczone do użytku przez Ministerstwo Edukacji.
2. J. L. Lewis „Nauczanie fizyki”, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1982.

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	-
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	60
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	3
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	30
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	15
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	10
	Przygotowanie do egzaminu	7
Ogółem bilans czasu pracy		125
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		5

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)

Fizyka z informatyką nauczycielska

Nazwa	Ćwiczenia praktyczne w szkole ponadpodstawowej z zakresu nauczania fizyki	
Nazwa w j. ang.	Practical classes at school in the field of Teaching of Physics for the Secondary School	
Koordynator	dr hab. Roman Rosiek prof UKEN	Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	5	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem przedmiotu jest praktyczne przygotowanie studenta do nauczania fizyki w szkole, w szczególności ukazanie praktyczne sposobów stosowania w nauczaniu fizyki na poziomie szkoły podstawowej i średniej wiadomości i umiejętności poznanych na przedmiotach Dydaktyka fizyki dla szkoły podstawowej/ponadpodstawowej oraz zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami pracy nauczyciela fizyki, a także kształtowanie u studentów postaw sprzyjających pogłębianiu swojej wiedzy i doskonalenie warsztatu pracy przyszłego nauczyciela.

Warunki wstępne

Wiedza	Wiedza i umiejętności nabyte przede wszystkim podczas realizacji kursów wymienionych poniżej.
--------	---

Umiejętności	Wiedza i umiejętności nabyte przede wszystkim podczas realizacji kursów wymienionych poniżej.
Kursy	Dydaktyka fizyki z elementami e-learningu w szkole ponadpodstawowej 1 Dydaktyka fizyki z elementami e-learningu w szkole ponadpodstawowej 2 Zajęcia laboratoryjne z dydaktyki fizyki w szkole ponadpodstawowej

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	W01. Wie jak przygotować konspekt oraz lekcję fizyki, dobierając odpowiednio cele, metody i formy pracy oraz środki dydaktyczne w szkole podstawowej. W02. Zna sposoby motywowania uczniów do pracy. W03. Zna sposoby kontroli i oceny pracy uczniów na lekcji fizyki. Zna dokumentację związaną z nauczaniem w szkole podstawowej. W04. Zna sposoby wykorzystania nowoczesnych środków dydaktycznych oraz nowych technologii w nauczaniu fizyki w szkole podstawowej. W05. Zna podstawę programową nauczania fizyki w szkole podstawowej oraz przykłady programów i planów nauczania.	B.2.W6. D.1/E.1.W1 D.1/E.1.W4. D.1/E.1.W5. D.1/E.1.W6. D.1/E.1.W7. D.1/E.1.W8 D.1/E.1.W9. D.1/E.1.W14. D.2/E.2.W1. D.2/E.2.W2. D.2/E.2.W3.

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Umiejętności	U01. Umie pod kątem dydaktycznym odczytać koncepcje dydaktyczne ujęte w programach i podręcznikach do nauczania fizyki. U02. Potrafi przygotować i przeprowadzić lekcję fizyki dobierając odpowiednio cele, metody i formy pracy. Potrafi wykorzystywać na lekcjach fizyki nowoczesne środki dydaktyczne i pomoce naukowe. U03. Potrafi przeprowadzać kontrolę bieżącą pracy uczniów, a także autoanalizę własnej pracy. U04. Potrafi analizować przebieg lekcji pod względem merytorycznym, dydaktycznym i organizacyjnym. Potrafi krytycznie i konstruktywnie zanalizować zaobserwowaną na lekcji sytuację dydaktyczną. U05. Potrafi rozwiązywać zadania i problemy z zakresu fizyki tak, jak może to robić uczeń na danym poziomie nauczania w szkole podstawowej/ponadpodstawowej oraz wskazywać praktyczne zastosowania nauczanych zagadnień z zakresu fizyki.	B.1.U1. B.2.U7. D.1/E.1.U7. D.1/E.1.U8. D.2/E.2.U1. D.2/E.2.U2. D.2/E.2.U3.

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Kompetencje społeczne	K01. Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę jej uzupełniania, potrafi formułować pytania służące pogłębieniu swojej wiedzy.	D.1/E.1.K5. D.1/E.1.K7. D.1/E.1.K8. D.1/E.1.K9. D.2/E.2.K1.
	K02. Rozumie konieczność systematycznej pracy, odznacza się wytrwałością w realizacji projektów, potrafi pracować zespołowo.	
	K03. Jest praktycznie przygotowany do realizowania zadań dydaktycznych z zakresu nauczania fizyki w szkole podstawowej, potrafi poszukiwać rozwiązań oraz wskazywać i kreować sytuacje problemowe o charakterze dydaktycznym.	

Organizacja												
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach										
		A		K		L		S		P		E
Liczba godzin										90		

Opis metod prowadzenia zajęć

W ramach zajęć praktycznych w szkole studenci obserwują i analizują lekcje nauczyciela fizyki; obserwują również i analizują lekcje swoich kolegów. Przygotowują lekcje na zadane tematy, opracowując konspekty, a następnie prowadzą te lekcje zgodnie z konspektami.

Pełnią rolę doradczą w fazie przygotowania oraz omawiania lekcji kolegów i koleżanek.

--

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna, esej	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01			X					X					
W02			X					X					
W03			X					X					
W04			X					X					
W05			X					X					
U01			X					X					
U02			X					X					
U03			X					X					
U04			X					X					
U05			X					X					
K01			X										
K02			X										
K03			X										

Kryteria oceny	Ocena końcowa uwzględnia udział studenta w pracy na zajęciach (dyskusje, analizy lekcji ustne i pisemne, umiejętność oceny hospitowanych lekcji) oraz ocenę przygotowania (merytorycznego i metodycznego popartego przedstawieniem pisemnych konspektów własnych lekcji) i prowadzenia własnych lekcji. Warunkiem koniecznym uzyskania zaliczenia jest przeprowadzenie oraz omówienie pozytywnie ocenionych lekcji fizyki w szkole podstawowej.
----------------	---

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

Tematyka zajęć związana jest z bieżącymi treściami realizowanymi zgodnie z programem nauczania w klasie, w której odbywa się praktyka studentów i dotyczy dydaktycznego opracowania tych treści do nauczania w szkole ponadpodstawowej.

Wykaz literatury podstawowej

1. Literatura przedmiotu *Dydaktyka fizyki*.
2. Różne podręczniki i poradniki metodyczne do nauczania fizyki
(w szczególności wykorzystywane w klasach, w których student odbywa praktykę).

Wykaz literatury uzupełniającej

1. Literatura uzupełniająca przedmiotów Dydaktyka fizyki.
2. Różne podręczniki i poradniki metodyczne do nauczania fizyki.
3. Czasopisma, źródła, symulacje, filmy dydaktyczne i materiały dydaktyczne zawarte w sieci Internet

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	90
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	15
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	10
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	10
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		125
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		5

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)

FIZYKA z Informatyką nauczycielska

Nazwa	Aplikacje wspomagające proces dydaktyczny w obszarze nauczania fizyki w szkole ponadpodstawowej
Nazwa w j. ang.	Applications of modern educational and simulation programs in teaching physics

Koordinator		Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	1	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kursu jest zapoznanie studentów z podstawowymi narzędziami TI umożliwiającymi tworzenie symulacji oraz dostępnymi pakietami symulacji procesów i zjawisk fizycznych, wspierającymi proces nauczania fizyki w szkole ponadpodstawowej.

Warunki wstępne

Wiedza	Wiedza wynikająca z realizacji kursów wymienionych poniżej
Umiejętności	Umiejętności nabyte podczas realizacji kursów wymienionych poniżej.
Kursy	Dydaktyka fizyki z elementami e-learningu w szkole ponadpodstawowej 1 Dydaktyka fizyki z elementami e-learningu w szkole ponadpodstawowej 2 Zajęcia laboratoryjne z dydaktyki fizyki w szkole ponadpodstawowej

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	W1. Student posiada wiedzę na temat sposobów i metod pracy z uczniem zdolnym, zna narzędzia TI umożliwiające symulacje procesów i zjawisk fizycznych, planuje i świadomie angażuje uczniów w proces tworzenia symulacji. W2. Zna podstawowe pakiety symulacji oraz specjalistycznych programów wspierających proces eksperymentowania i nauczania fizyki. W3. Student zna podstawowe pakiety symulacji oferowane przez wydawnictwa.	B.1.W5. D.1/E.1.W1 D.1/E.1.W2. D.1/E.1.W5. D.1/E.1.W6. D.1/E.1.W7 D.1/E.1.W9. D.1/E.1.W13.

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Umiejętności	U1. Student potrafi stosować podstawowe programy dydaktyczne oraz pakiety symulacji w nauczaniu fizyki. U2. Potrafi tworzyć symulacje. U3. Student potrafi projektować i realizować zadania przeznaczone do pracy z uczniem zdolnym oraz uczniem z trudnościami w zakresie uczenia się fizyki.	A.2.U.1 B.1.U3. B.2.U6. D.1/E.1.U11 D.2/E.2.U1.

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
-----------------------	-----------------------------	--

	K1. Analizuje i projektuje swoje działania. K2. Ma poczucie odpowiedzialności za rozwój uczniów. K3. Animuje, planuje i monitoruje działania zespołowe.	A.2.K.1 A.2.K.3 D.1/E.1.K1. D.1/E.1.K2 D.1/E.1.K4. .
--	--	--

Organizacja												
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach										
		A		K		L		S		P		E
Liczba godzin						30						

Opis metod prowadzenia zajęć

Metoda problemowa – rozwiązywanie wybranych przez prowadzącego zajęcia zadań w grupach i indywidualnie. Redagowanie rozwiązań, porównywanie różnych rozwiązań – dyskusja.

Metoda design thinking – rozwiązywanie problemów fizycznych.

Metoda aktywizująca – dyskusje na poruszane tematy w zajęciach.

Metoda praktyczna – wykonywanie pokazów doświadczeń fizycznych

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W1					X	X	X	X					
W2					X	X	X	X					
W3					X	X	X	X					
U1					X	X	X	X					
U2					X	X	X	X					
U3					X	X	X	X					

K1					X		X	x					
K2					X		X						
K3					X		x						

Kryteria oceny	Na zaliczenie składa się: - systematyczne przygotowanie i aktywny udział w zajęciach, - merytoryczne rozwiązywanie zadanych problemów, - zaliczenie końcowe wystawione będzie na podstawie aktywności w dyskusji oraz po poprawnym przedstawianiu problemów zadawanych do samodzielnego rozwiązania. - obecność,
----------------	--

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Analiza podstawy programowej nauczania fizyki pod kątem problemów które można przedstawiać i symulować z zastosowaniem narzędzi TI.
2. Przegląd narzędzi TI pod kątem użyteczności w zakresie tworzenia symulacji – arkusze kalkulacyjne, gry edukacyjne, interaktywne strony www.
3. Tworzenie symulacji z zastosowaniem dedykowanych pakietów oprogramowania np. Modellus.
4. Przegląd pakietów symulacji oferowanych przez wydawców podręczników oraz analiza przydatności i wartości dydaktycznej.
5. Realizacja projektów indywidualnych oraz kart pracy, tematyka ustalona z prowadzącym.

Wykaz literatury podstawowej

1. Podstawa programowa nauczania fizyki w szkole ponadpodstawowej
2. Zestaw podręczników do nauczania fizyki dla szkół ponadpodstawowych
3. Dokumentacja programów dostępna online np. Modellus

Wykaz literatury uzupełniającej

1. Poradniki i materiały oferowane przez wydawnictwa edukacyjne, dostępne w IF.
2. <http://www.pracowniafizyki.edu.pl/symulacje.html>

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	30
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	5
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	5
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		40
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		1

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)

Fizyka z informatyką nauczycielska

Nazwa	Ćwiczenia praktyczne w szkole ponadpodstawowej z zakresu nauczania fizyki
Nazwa w j. ang.	Practical classes at school in the field of Teaching of Physics for the Secondary School

Koordynator	dr hab. Roman Rosiek prof UKEN	Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	5	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem przedmiotu jest praktyczne przygotowanie studenta do nauczania fizyki w szkole, w szczególności ukazanie praktyczne sposobów stosowania w nauczaniu fizyki na poziomie szkoły podstawowej i średniej wiadomości i umiejętności poznanych na przedmiotach Dydaktyka fizyki dla szkoły podstawowej/ponadpodstawowej oraz zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami pracy nauczyciela fizyki, a także kształtowanie u studentów postaw sprzyjających pogłębianiu swojej wiedzy i doskonalenie warsztatu pracy przyszłego nauczyciela.

Warunki wstępne

Wiedza	Wiedza i umiejętności nabyte przede wszystkim podczas realizacji kursów wymienionych poniżej.
--------	---

Umiejętności	Wiedza i umiejętności nabyte przede wszystkim podczas realizacji kursów wymienionych poniżej.
Kursy	Dydaktyka fizyki z elementami e-learningu w szkole ponadpodstawowej 1 Dydaktyka fizyki z elementami e-learningu w szkole ponadpodstawowej 2 Zajęcia laboratoryjne z dydaktyki fizyki w szkole ponadpodstawowej

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	W01. Wie jak przygotować konspekt oraz lekcję fizyki, dobierając odpowiednio cele, metody i formy pracy oraz środki dydaktyczne w szkole podstawowej. W02. Zna sposoby motywowania uczniów do pracy. W03. Zna sposoby kontroli i oceny pracy uczniów na lekcji fizyki. Zna dokumentację związaną z nauczaniem w szkole podstawowej. W04. Zna sposoby wykorzystania nowoczesnych środków dydaktycznych oraz nowych technologii w nauczaniu fizyki w szkole podstawowej. W05. Zna podstawę programową nauczania fizyki w szkole podstawowej oraz przykłady programów i planów nauczania.	B.2.W6. D.1/E.1.W1 D.1/E.1.W4. D.1/E.1.W5. D.1/E.1.W6. D.1/E.1.W7. D.1/E.1.W8 D.1/E.1.W9. D.1/E.1.W14. D.2/E.2.W1. D.2/E.2.W2. D.2/E.2.W3.

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Umiejętności	U01. Umie pod kątem dydaktycznym odczytać koncepcje dydaktyczne ujęte w programach i podręcznikach do nauczania fizyki. U02. Potrafi przygotować i przeprowadzić lekcję fizyki dobierając odpowiednio cele, metody i formy pracy. Potrafi wykorzystywać na lekcjach fizyki nowoczesne środki dydaktyczne i pomoce naukowe. U03. Potrafi przeprowadzać kontrolę bieżącą pracy uczniów, a także autoanalizę własnej pracy. U04. Potrafi analizować przebieg lekcji pod względem merytorycznym, dydaktycznym i organizacyjnym. Potrafi krytycznie i konstruktywnie zanalizować zaobserwowaną na lekcji sytuację dydaktyczną. U05. Potrafi rozwiązywać zadania i problemy z zakresu fizyki tak, jak może to robić uczeń na danym poziomie nauczania w szkole podstawowej/ponadpodstawowej oraz wskazywać praktyczne zastosowania nauczanych zagadnień z zakresu fizyki.	B.1.U1. B.2.U7. D.1/E.1.U7. D.1/E.1.U8. D.2/E.2.U1. D.2/E.2.U2. D.2/E.2.U3.

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Kompetencje społeczne	K01. Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę jej uzupełniania, potrafi formułować pytania służące pogłębieniu swojej wiedzy. K02. Rozumie konieczność systematycznej pracy, odznacza się wytrwałością w realizacji projektów, potrafi pracować zespołowo. K03. Jest praktycznie przygotowany do realizowania zadań dydaktycznych z zakresu nauczania fizyki w szkole podstawowej, potrafi poszukiwać rozwiązań oraz wskazywać i kreować sytuacje problemowe o charakterze dydaktycznym.	D.1/E.1.K5. D.1/E.1.K7. D.1/E.1.K8. D.1/E.1.K9. D.2/E.2.K1.

Organizacja												
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach										
		A		K		L		S		P		E
Liczba godzin										90		

Opis metod prowadzenia zajęć

W ramach zajęć praktycznych w szkole studenci obserwują i analizują lekcje nauczyciela fizyki; obserwują również i analizują lekcje swoich kolegów. Przygotowują lekcje na zadane tematy, opracowując konspekty, a następnie prowadzą te lekcje zgodnie z konspektami.

Pełnią rolę doradczą w fazie przygotowania oraz omawiania lekcji kolegów i koleżanek.

--

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna, esej	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01			X					X					
W02			X					X					
W03			X					X					
W04			X					X					
W05			X					X					
U01			X					X					
U02			X					X					
U03			X					X					
U04			X					X					
U05			X					X					
K01			X										
K02			X										
K03			X										

Kryteria oceny	Ocena końcowa uwzględnia udział studenta w pracy na zajęciach (dyskusje, analizy lekcji ustne i pisemne, umiejętność oceny hospitowanych lekcji) oraz ocenę przygotowania (merytorycznego i metodycznego popartego przedstawieniem pisemnych konspektów własnych lekcji) i prowadzenia własnych lekcji. Warunkiem koniecznym uzyskania zaliczenia jest przeprowadzenie oraz omówienie pozytywnie ocenionych lekcji fizyki w szkole podstawowej.
----------------	---

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

Tematyka zajęć związana jest z bieżącymi treściami realizowanymi zgodnie z programem nauczania w klasie, w której odbywa się praktyka studentów i dotyczy dydaktycznego opracowania tych treści do nauczania w szkole ponadpodstawowej.

Wykaz literatury podstawowej

3.	Literatura przedmiotu <i>Dydaktyka fizyki</i> .
4.	Różne podręczniki i poradniki metodyczne do nauczania fizyki (w szczególności wykorzystywane w klasach, w których student odbywa praktykę).

Wykaz literatury uzupełniającej

4.	Literatura uzupełniająca przedmiotów Dydaktyka fizyki.
5.	Różne podręczniki i poradniki metodyczne do nauczania fizyki.
6.	Czasopisma, źródła, symulacje, filmy dydaktyczne i materiały dydaktyczne zawarte w sieci Internet

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	90
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	15
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	10
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	10
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		125
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		5

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)

Fizyka z informatyką (nauczycielska) (nazwa specjalności)

Nazwa	Dydaktyka informatyki w szkole ponadpodstawowej 2	
Nazwa w j. ang.	computer science didactics in highschool 2	
Koordynator	Prof. Henryk Noga	Zespół dydaktyczny
		Dr inż. Piotr Migo
Punktacja ECTS*	2	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kursu jest poznanie wiedzy na temat struktury i sposobów uprawiania metod dydaktycznych w systemie nauczania przedmiotów zawodowych oraz praktycznych lekcji informatyki w szkole ponadpodstawowej. Nabycie umiejętności analizowania założeń teoretycznych wybranych koncepcji Metodyki nauczania w różnych formach i realizacji w praktyce wychowawczej

Warunki wstępne

Wiedza	Wiedza z podstaw Dydaktyki kierunkowej z specjalizacji inżynierskiej
Umiejętności	Posiadanie praktyki nauczania w placówkach publicznych
Kursy	Dydaktyka informatyki w szkole ponadpodstawowej 1

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	W01. zna specyfikę metodyki nauczania dzieci w wieku Szkoły średniej W02. Uzasadnia dobór form i metod adekwatnych do potrzeb i możliwości rozwojowych młodzieży.	. B.1.W2 B.1.W3 D.1/E.1.W2.
	W03. Rozumie zasadę integracji treści przedmiotowych z Przygotowania zawodowego oraz specjalistycznych prac laboratoryjnych oraz nauki zawodu informatyki	D.1/E.1.W1. D.1/E.1.W7.

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Umiejętności	U01. Potrafi zaproponować sposoby realizacji założeń Podstawy programowej w postaci metod aktywizujących U02. Potrafi wykorzystać materiały dydaktyczne oraz sprzęt laboratoryjny adekwatnie do potrzeb i możliwości zajęć teoretycznych i praktycznych U03. Umie zaprojektować formy gamifikacji pracy grupowej, oraz indywidualnej w celu rozbudzania kreatywności oraz różnorodności zajęć pod kątem poziomu trudności i branego materiału U04 potrafi przeprowadzić lekcje w szkole ponadpodstawowej z zakresu przedmiotów informatycznych posiadając odpowiednie przygotowanie dydaktyczne i merytoryczne;	A.2.U.1 D.1/E.1.U3 D.1/E.1.U7 B.2.U6 D.1/E.1.U1. D.1/E.1.U8 D.2/E.2.U1.

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Kompetencje społeczne	K01 potrafi zaplanować i zorganizować zajęcia informatyczne dla najmłodszych uczniów, w tym także początkujących w informatyce; wspiera wszechstronny rozwój uczniów w zakresie informatyki K02 skutecznie rozwiązuje sytuacje i zdarzenia pedagogiczne zaobserwowane/doświadczone w czasie praktyk przy pomocy szkolnego opiekuna praktyk, nauczyciela akademickiego lub grupy	D.1/E.1.K6 D.2/E.2.K1. D.1/E.1.K1. B.2.K4.

Organizacja												
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach										
		A		K		L		S		P		E
Liczba godzin	10			10								

Opis metod prowadzenia zajęć

- wykład podzielony na część podającą oraz na części dyskusyjno-tematyczne
- ćwiczenia polegają na: moderowanej dyskusji na wybrane tematy z zakresu metod dydaktycznych (oparte o literaturę), i analizie wybranych zagadnień poprzez analizę materiałów audio-video,
- ćwiczenia laboratoryjne ukazują charakterystykę pracy w szkole średniej przy pomocy samodzielnej organizacji ćwiczeń teoretycznych i praktycznych bazujących o sprzęt komputerowy i wiedze studentów
- Praktyka szkolna jest realizowana poprzez zajęcia w szkole średniej o charakterze szkoły branżowej, technikum lub liceum

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01								X		X			
W02								X		X			
W03								X		X			
U01								X					
U02								X		X			
U03										X			
U04										X			
K01								X					
K02								X					
...													

Kryteria oceny	Na ocenę końcową składa się: obecność (wykład ponad 50 %; ćwiczenia 1 nieobecność nieusprawiedliwiona), aktywność na zajęciach, zdanie sprawdzianu zaliczeniowego lub zaliczenie przygotowanej prezentacji. Do zaliczenia praktyk konieczne jest hospitalizowanie co najmniej 3 godzin , na podstawie której nauczyciel akademicki po zasięgnięciu rady nauczyciela szkolnego wystawia ocenę.
----------------	---

Uwagi	Kryteria szczegółowe zaliczenia praktyk zawarto w programie praktyk pedagogicznych- śródrocznych
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Geneza i nurty zadań dydaktycznych w praktyce nauczania przedmiotów informatycznych
2. Klasyfikacja środków kształcenia wraz z poprawnym zastosowaniem
3. Klasyczne metody kształcenia
4. Metody w pracy z projektem oraz zajęciami laboratoryjnymi
5. Metody zdalne i nauczanie przedmiotowe przy użyciu cloud serwis i App suport
6. Rola metod kształcenia w edukacji ucznia słabego i mało zmotywowanego
7. Nowoczesny coaching
8. Bariery motywacyjne i angażujące
9. Specyfikacja zajęć teoretycznych i praktycznych w szkole średniej

Wykaz literatury podstawowej

1. Okoń W., Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej. PWN, 1995
 2. Szlosek F., Wstęp do dydaktyki przedmiotów zawodowych. Warszawa, 1987
 3. Bereźnicki F., Dydaktyka kształcenia ogólnego. Impuls, 2001
 4. Kupisiewicz Cz. , Podstawy dydaktyki ogólnej. WSiP, 2005 4.
 5. Kruszewski K., Sztuka nauczania. Czynności nauczyciela. PWN, 2009
 6. Noga H., Metodyka edukacji techniczno-informatycznej. Wyd. WNAP, 2010
 7. Niemierko B., Kształcenie szkolne. Podręcznik skutecznej dydaktyki. Warszawa, 2007
 8. Niemierko B., Pomiar wyników kształcenia. WSiP, 2006
 9. Niemierko B., Jak pomagać (a nie szkodzić) uczniom ocenianiem szkolnym. Wyd. Smak Słowa, 2018
 10. Szymański M.S., O metodzie projektów. Wyd. Żak, 2010
 11. Aktualne akty prawne dotyczące prawa oświatowego, podstawy programowej w zakresie Informatyki
 12. Aktualne podręczniki i poradniki metodyczne do nauczania Informatyki
- Literatura wskazana przez szkolnego opiekuna praktyk

Wykaz literatury uzupełniającej

1. Owczarska B., Moszyńska A., Brudnik E., Ja i mój uczeń pracujemy aktywnie. Wyd. Jedność, 2011

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	10
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	10
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	3
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	7
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	10
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	10
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		50
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		2

,

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)**Fizyka z informatyką**

.....
(nazwa specjalności)

Nazwa	Techniki tworzenia stron WWW z elementami CMS	
Nazwa w j. ang.	Techniques for Developing Websites with CMS Elements	
Koordynator	Krzysztof Pytel	Zespół dydaktyczny
		Grzegorz Jagło Kamila Kluczevska-Chmielarz Piotr Migo Olesia Nawrocka Marek Ogiela Przemysław Pączko
Punktacja ECTS*	3	

Opis kursu (cele kształcenia)

Kurs skupia się na zagadnieniach związanych z językami hipertekstowymi i technikami World Wide Web (WWW), kładąc nacisk na kreację hipertekstu i zastosowanie metod związanych z CMS. Studenci zdobywają umiejętności w posługiwaniu się językami hipertekstowymi, rozwijają praktyczne zdolności w projektowaniu interaktywnych witryn internetowych, eksplorują różnorodne techniki związane z WWW, uczą się responsywnego projektowania i optymalizacji stron pod względem wydajności. Program zajęć obejmuje analizę tendencji w projektowaniu stron internetowych. Celem jest przygotowanie do efektywnego projektowania, tworzenia i utrzymania nowoczesnych serwisów internetowych. Kurs ma na celu zaznajomienie z osiągnięciami i trendami w dziedzinie tworzenia stron internetowych, rozwijając krytyczne myślenie w kontekście innowacji technologicznych. Ma za zadanie dostarczyć wiedzy i umiejętności, które są istotne w sferze edukacji oraz także wartościowe w dynamicznym i ewoluującym świecie technologii.

Warunki wstępne

Wiedza	ma wiedzę z zakresu podstaw informatyki i poprawności algorytmów; rozumie znaczenie wyboru odpowiednich narzędzi i technik informatycznych.
Umiejętności	potrafi identyfikować, analizować, oceniać oraz precyzyjnie specyfikować problemy informatyczne; posługuje się technikami multimedialnymi w realizacji zadań technicznych; stosuje zaawansowane metody komputerowego wspomaganie.

Kursy	Komputeryzacja pomiarów; Modelowanie procesów fizycznych.
-------	--

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	W01 - zna metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich i z zakresu informatyki;	A.2.W.1, A.2.W.2, A.2.W.3, A.2.W.4, A.2.W.5, A.2.W.6, D.1/E.1.W1, D.1/E.1.W2, D.1/E.1.W3, D.1/E.1.W4, D.1/E.1.W5, D.1/E.1.W6.
	W02 - zna zasady bezpiecznego korzystania z komputera oraz innych urządzeń elektronicznych w kontekście BHP i zagrożeń związanych z działalnością użytkowników systemów komputerowych i sieci internetowej.	A.2.W.1, A.2.W.2, A.2.W.3, A.2.W.4, A.2.W.5, A.2.W.6, D.1/E.1.W1, D.1/E.1.W2, D.1/E.1.W3, D.1/E.1.W4, D.1/E.1.W5, D.1/E.1.W6

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Umiejętności	U01 - rozwiązuje problemy w oparciu o posiadaną wiedzę w szczególności w zakresie informatyki;	A.2.U.1, A.2.U.2, A.2.U.3, A.2.U.4, A.2.U.5, A.2.U.6, A.2.U.7, D.1/E.1.U1, D.1/E.1.U2, D.1/E.1.U3, D.1/E.1.U4,
	U02 - potrafi dostrzegać aspekty pozatechniczne w prowadzonej działalności w zakresie informatyki;	A.2.U.1, A.2.U.2, A.2.U.3, A.2.U.4, A.2.U.5, A.2.U.6, A.2.U.7, D.1/E.1.U1, D.1/E.1.U2, D.1/E.1.U3, D.1/E.1.U4,

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
-----------------------	-----------------------------	--

	K01 - ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i śledzenia bieżących osiągnięć w nauce i technice, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób; K02 - ma świadomość roli społecznej absolwenta studiów magisterskich, rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i informatyki, podejmuje działania, aby przekazać informacje w sposób praktyczny i powszechnie zrozumiały.	A.2.K.1, A.2.K.2, A.2.K.3, B.1.K1, B.2.K4, D.1/E.1.K4. A.2.K.1, A.2.K.2, A.2.K.3, B.1.K1, B.2.K4, D.1/E.1.K4.
--	--	---

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin						45					

Opis metod prowadzenia zajęć

Metody prowadzenia zajęć obejmują treści teoretyczne z użyciem prezentacji multimedialnych, praktyczne zajęcia laboratoryjne uwzględniające: projekty grupowe skupiające się na implementacji stron WWW, analizę studiów przypadków, prezentacje studentów, korzystanie z zasobów online i platform edukacyjnych, prace oceniające zarówno wiedzę teoretyczną, jak i praktyczną. Zestawienie tych metod umożliwia studentom pełniejsze zrozumienie tematyki oraz rozwijanie praktycznych umiejętności w obszarze języków hipertekstowych, technik WWW oraz systemów CMS.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01	X				X	X	X	X	X				
W02	X				X	X	X	X	X				
U01	X				X	X	X	X	X				
U02	X				X	X	X	X	X				
K01	X				X	X	X	X	X				
K02	X				X	X	X	X	X				

Kryteria oceny	Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie wykonanych projektów, dyskusji nad projektami. W przypadku nieobecności na zajęciach zaliczeniowych student zobowiązany jest do prezentacji projektu w wyznaczonym przez prowadzącego zajęcia terminie. Ocena to średnia z ocen z projektów i ich prezentacji, sprawdzianu wiadomości teoretycznych i praktycznych oraz aktywności na zajęciach.
Uwagi	W przypadku uzasadnionej nieobecności student indywidualnie ustala z prowadzącym zajęcia sposób odrabiania zajęć i ich ewentualnego zaliczenia

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

Użyteczne narzędzia usprawniające i ułatwiające proces kodowania;
 Tworzenie witryn internetowych o klarownej strukturze;
 Projektowanie efektywnych systemów nawigacyjnych;
 Przygotowywanie wysokiej jakości elementów graficznych;
 Zastosowania praktyczne języków XHTML, CSS, PHP i SQL;
 Profesjonalna instalacja oraz konfiguracja systemów zarządzania treścią (CMS).

Wykaz literatury podstawowej

1. Jennifer Robbins, Projektowanie stron internetowych. Przewodnik dla początkujących webmasterów po HTML5, CSS3 i grafice
2. Adam D. Scott, Wszechstronny JavaScript. Technologie: GraphQL, React, React Native i Electron
3. David DuRocher, HTML i CSS. Przewodnik dla początkujących. Solidne podstawy kodowania i projektowania responsywnych stron internetowych
4. Carlos Santana Roldán, React 17. Wzorce projektowe i najlepsze praktyki. Projektowanie i rozwijanie nowoczesnych aplikacji internetowych
5. Jennifer Niederst Robbins, Projektowanie stron internetowych. Przewodnik dla początkujących webmasterów po HTML5, CSS3 i grafice
6. Jarosław Baca, JavaScript. Kurs video. Poziom pierwszy. Programowanie interaktywnych stron internetowych
7. Louis Rosenfeld, Peter Morville, Jorge Arango, Architektura informacji w serwisach internetowych i nie tylko
8. Ben Frain, Responsive Web Design. Projektowanie elastycznych witryn w HTML5 i CSS3.
9. Marcin Lis, Tworzenie stron WWW. Praktyczny kurs
10. Luke Welling, Laura Thomson, PHP i MySQL. Tworzenie stron WWW. Vademecum profesjonalisty
11. Cal Henderson, Skalowalne witryny internetowe. Budowa, skalowanie i optymalizacja aplikacji internetowych nowej generacji
12. Mark William Bell, Darmowe sposoby na tworzenie profesjonalnych stron WWW. Podręcznik webmastera

Wykaz literatury uzupełniającej

1. Robin Nixon, PHP, MySQL i JavaScript. Wprowadzenie. Wydanie IV
2. Shelley Powers, Grafika w Internecie
3. Peter Gasston, CSS3. Podręcznik nowoczesnego webdevelopera
4. Michael Bowers, Dionysios Synodinos, Victor Sumner, HTML5 i CSS3. Zaawansowane wzorce projektowe
5. Michael Geers, Mikrofrontendy w akcji

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	45
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	3
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	10
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	10
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	7
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		75
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3

Semestr 4

Załącznik nr 6 do zarządzenia Prorektora ds. Kształcenia i Rozwoju nr RKR.Z.0211.11.2023

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)

Fizyka z Informatyką (nauczycielska)

.....

(nazwa specjalności)

Nazwa	Uczenie maszynowe
Nazwa w j. ang.	Machine learning

Koordynator		Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	3	

Opis kursu (cele kształcenia)

This course provides a broad introduction to machine learning and datamining. The course will also draw from numerous case studies and applications, so that student will also learn how to apply learning algorithms.
Course/Classes in English.

Warunki wstępne

Wiedza	Has knowledge about basic definitions and problems in machine learning. Has knowledge about various paradigms, methods and algorithms of machine learning.
Umiejętności	Student is able to use the known methods and models formalized for modeling tasks and algorithms of machine learning. Student can assess the usefulness of various paradigms and methods of machine learning and related programming environments to solve various types of practical conceptual and technical problems.

Kursy	Student constantly improve professional skills. Student performs tasks in a professional manner. Student defines the priorities for project implementation.
-------	---

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	W01 Has knowledge about basic definitions and problems in machine learning	W05
	W02 has knowledge about various paradigms, methods and algorithms of machine learning	W04

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Umiejętności	U01 is able to use the known methods and models formalized for modeling tasks and algorithms of machine learning	U04, U05, U03
	U02 can assess the usefulness of various paradigms and methods of machine learning and related programming environments to solve various types of practical conceptual and technical problems	U07,U03

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Kompetencje społeczne	K01 constantly improve professional skills	K02
	K02 performs tasks in a professional manner K03 defines the priorities for project implementation	K05 K06

Organizacja													
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach											
		A		K		L		S		P		E	

Liczba godzin	30			30			
---------------	----	--	--	----	--	--	--

Opis metod prowadzenia zajęć

The classes consist of a lecture and exercises. Practical exercises in a computer lab, discussion, consultations.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01					X	X		X	X				
W02					X	X		X	X				
U01					X	X		X	X				
U02					X	X		X	X				
K01													
K02													
K03					X	X		X	X				

Kryteria oceny	The final mark of the laboratory classes is issued on the basis of the exercises performed on the classes
----------------	---

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Introduction to machine learning.
2. Supervised learning
3. Unattended learning
4. Learning with rewarding
5. Learning probabilistic models
6. Data analysis methods
7. Tutorials checking knowledge

Wykaz literatury podstawowej

Tom Mitchell, Machine Learning, McGraw Hill, 1997.
Christopher M. Bishop Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2007.
Paweł Cichosz, Systemy uczące się, WNT, 2000.

Wykaz literatury uzupełniającej

--

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	30
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	30
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	5
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	5
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	5
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		75
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3

KARTA KURSU
(realizowanego w specjalności)
Fizyka z Informatyką (nauczycielska)

.....
(nazwa specjalności)

Nazwa	Statystyczna analiza danych
Nazwa w j. ang.	Statistical analysis of data in practice

Koordinator		Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	1	

Opis kursu (cele kształcenia)

Zapoznanie studentów z metodami statystycznymi w analizie danych. Kształtowanie umiejętności dokonywania analiz z użyciem narzędzi statystyki i programu Excel oraz interpretacji otrzymanych wyników. Ukazywanie przykładów zastosowania metod statystycznych w praktyce.

Warunki wstępne

Wiedza	Ma podstawowe wiadomości z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki opisowej.
Umiejętności	Potrafi rozwiązywać elementarne problemy z zakresu statystyki opisowej. Potrafi korzystać z arkusza kalkulacyjnego.

Kursy	
-------	--

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	W01 Zna statystyczne metody analizy danych.	K_W11
	W02 Zna możliwości programu MS Excel w zakresie analizy i prezentacji danych.	K_W12

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Umiejętności	U01 Potrafi wykorzystać odpowiedni model statystyczny do analizy danych i formułowania wniosków	K_U01, K_U20
	U02 Umie wykorzystywać arkusz kalkulacyjny do statystycznej analizy danych	K_U14, K_U20
	U03 Potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje potrzebne do rozwiązania problemów dotyczących statystycznej analizy danych oraz zaprezentować ich rozwiązania	K_U04, K_U05

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
-----------------------	-----------------------------	--

	K01 Rozumie znaczenie używania narzędzi programu Excel w praktyce w sposób zgodny z podstawami teoretycznymi i zasadami statystyki K02 Wykazuje kreatywność i konsekwencję w realizacji zadań	K_K01 K_K05
--	--	----------------------------

Organizacja												
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach										
		A		K		L		S		P		E
Liczba godzin		15										

Opis metod prowadzenia zajęć

Wykład prowadzony z aktywnym udziałem studentów w dyskusji.
 Na ćwiczeniach aktywizujące metody nauczania z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego, dyskusja, projekty indywidualne, prezentacje rozwiązań problemów przez studentów.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01						X		X					
W02						X							
U01						X		X					
U02						X							
U03						X							

K01						X		X					
K02						X							

Kryteria oceny	Ocena końcowa uwzględnia zarówno systematyczny i aktywny udział studenta w pracy na zajęciach (dyskusje, rozwiązywanie zadań) jak i ocenę projektu indywidualnego.
----------------	--

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

Podstawowe miary i rozkłady statystyki opisowej z użyciem programu Excel. Kompleksowa analiza struktury. Analiza danych dla dwóch grup. Tworzenie wykresów, diagramów, histogramów i ich interpretacja. Prezentacja danych przy badaniu współzależności cech. Badanie związków między cechami. Testy statystyczne. Analiza wariancji. Analiza korelacji, współczynniki korelacji liniowej. Analiza regresji. Wyznaczanie parametrów liniowego modelu regresji i ocena jego dopasowania. Liniowy model regresji wielorakiej. Regresja krzywoliniowa. Przykłady linearyzacji regresji nieliniowej. Zagadnienia optymalizacyjne. Analiza sekwencyjna. Wybrane zastosowania testów nieparametrycznych.

Wykaz literatury podstawowej

M. Parlińska, J. Parliński, Badania statystyczne z Excelem, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2007.
M. Rabiej, Analizy statystyczne z programami Statistica i Excel, Helion, 2018.
Z. Smogur, Excel w zastosowaniach inżynierskich, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2008.
W. Volk, Statystyka stosowana dla inżynierów, Wyd. nauk. – tech., W-wa 1973

Wykaz literatury uzupełniającej

J. Koronacki, J. Mieliczuk, Statystyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych, Wyd. WNT 2018
A. Łomnicki, Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników, Wyd. nauk. PWN, W-wa 2014

E. Wasilewska, Statystyka opisowa od podstaw, Wydawnictwo SGGW, 2009.

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	15
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	3
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	2
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	5
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		25
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		1

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)

FIZYKA z Informatyką nauczycielska

Nazwa	Problematyka konkursów fizycznych.
Nazwa w j. ang.	Physical competitions.

Koordinator	dr hab. Roman Rosiek prof. UKEN	Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	2	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kształcenia w ramach danego przedmiotu jest:

- poznanie roli konkursów fizycznych w nauczaniu fizyki w szkole,
- zapoznanie studentów z ofertą konkursów fizycznych,
- poznanie przez studentów różnych strategii rozwiązywania zadań fizycznych,
- pogłębienie umiejętności rozwiązywania zadań służących głębszemu zrozumieniu praw i zasad fizycznych,
- kształtowanie u studentów aktywnej i twórczej postawy podczas rozwiązywania zadań problemowych.

Warunki wstępne

Wiedza	Wiedza nabyta przede wszystkim podczas realizacji kursów wymienionych poniżej.
Umiejętności	Umiejętności nabyte przede wszystkim podczas realizacji kursów wymienionych poniżej.
Kursy	Dydaktyka fizyki z elementami e-learningu w szkole ponadpodstawowej 1 Dydaktyka fizyki z elementami e-learningu w szkole ponadpodstawowej 2 Podstawy fizyki – kursy realizowane na I stopniu studiów.

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	W01 Posiada świadomość szerokiej palety różnych konkursów fizycznych, zna różnice występujące w poziomie trudności różnych konkursów. W02 Zna przykłady zadań metodologicznych służących sprawdzaniu wiedzy w szkole ponadpodstawowej. W03 Zna typy zadań fizycznych występujące na egzaminie maturalnym, ogólnopolskiej olimpiadzie fizycznej oraz konkursach Lwiątko i Eureka wraz z kryteriami doboru zadań i sposobem oceniania ich rozwiązań.	D.1/E.1.W2. D.1/E.1.W3. D.1/E.1.W4. D.1/E.1.W6. D.1/E.1.W7. D.1/E.1.W9. D.1/E.1.W10. D.1/E.1.W11.

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Umiejętności	U01 Potrafi układać i poprawnie redagować zadania fizyczne. U02 Potrafi rozwiązywać zadania z egzaminów zewnętrznych. Wykazuje aktywną postawę podczas rozwiązywania zadań problemowych, także z fizycznych konkursów. U03 Potrafi analizować rozwiązania zadań fizycznych pod kątem ich redakcji a także znajdowania błędów w rozumowaniach. U04 Potrafi stosować różne strategie w rozwiązywaniu zadań fizycznych	D.1/E.1.U5. D.1/E.1.U11.

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
-----------------------	-----------------------------	--

	K01 Umiejętność rozpoznawania braków własnej wiedzy i potrzeby jej uzupełniania	B.2.K4. D.1/E.1.K6. D.1/E.1.K8.
--	---	---------------------------------------

Organizacja												
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach										
		A		K		L		S		P		E
Liczba godzin				30								

Opis metod prowadzenia zajęć

metoda problemowa – rozwiązywanie wybranych przez prowadzącego zajęcia zadań w grupach i indywidualnie. Redagowanie rozwiązań, porównywanie różnych rozwiązań – dyskusja.
Metoda design thinking – sposób rozwiązywania problemów fizycznych

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01			x			X		x					
W02			x			X		x					
W03			x			X		x					
U01			x			X		x					
U02			x			X		x					
U03			x			X		x					
U04			x			X		x					
K01			x			x		x					

Kryteria oceny	Na zaliczenie składa się: - obecność, - systematyczne przygotowanie i aktywny udział w zajęciach, - merytoryczne rozwiązywanie zadanych problemów, - zaliczenie końcowe wystawione będzie na podstawie, aktywności w dyskusji oraz przedstawianiu problemów zadawanych do samodzielnego rozwiązania.
----------------	--

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Rola konkursów fizycznych w nauczaniu szkolnym.
2. Oferta konkursów fizycznych w Polsce.
3. Zadania z egzaminu maturalnego: różne sposoby rozwiązywania zadań.
4. Zadania z konkursów fizycznych: Eureka, Lwiątko -sposoby rozwiązania zadań.
5. Zadania z ogólnopolskiej olimpiady fizycznej: sposoby rozwiązania zadań.

Wykaz literatury podstawowej

1. Podstawy Fizyki T 1-5, David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015.
2. 50 lat olimpiad fizycznych, pod redakcją P. Janiszewskiego i J. Mostowskiego, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013.
3. Arkusze zadań z egzaminu maturalnego dostępne na stronie CKE.
4. Zadania archiwalne na stronie organizatorów Ogólnopolskiej Olimpiady z Fizyki.
5. Zadania archiwalne na stronach organizatorów Ogólnopolskiego Konkursu Fizycznego „Lwiątko”.
6. Zadania archiwalne na stronach organizatorów Ogólnopolskiego Konkursu Fizycznego „Eureka”.

Wykaz literatury uzupełniającej

1. Podręczniki szkolne do nauczania fizyki w szkole ponadpodstawowej, dopuszczone przez Ministerstwo Edukacji.

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

	Wykład	
--	--------	--

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	30
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	3
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	8
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	10
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		50
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		2

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)

Fizyka z informatyką nauczycielska

Nazwa	Praktyka zawodowa z zakresu nauczania fizyki w szkole ponadpodstawowej
Nazwa w j. ang.	Apprenticeship in the field of physics teaching at secondary school

Koordynator	dr hab. Roman Rosiek prof. UKEN	Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	3	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem przedmiotu jest praktyczne zastosowanie wiadomości i umiejętności poznanych na przedmiotach specjalnościowych, głównie: *Dydaktyka fizyki*, *Laboratorium dydaktyki fizyki w nauczaniu fizyki w szkole ponadpodstawowej*, a także zapoznanie studenta z praktycznymi aspektami pracy wychowawcy oraz nauczyciela fizyki w szkole.

Warunki wstępne

Wiedza	Wiedza oraz umiejętności nabyte przede wszystkim podczas realizacji kursów wymienionych poniżej.
Umiejętności	Wiedza oraz umiejętności nabyte przede wszystkim podczas realizacji kursów wymienionych poniżej.
Kursy	Dydaktyka fizyki z elementami e-learningu w szkole ponadpodstawowej 1 Dydaktyka fizyki z elementami e-learningu w szkole ponadpodstawowej 2 Zajęcia laboratoryjne z dydaktyki fizyki w szkole ponadpodstawowej Ćwiczenia praktyczne w szkole ponadpodstawowej z zakresu nauczania fizyki

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	W01. Zna dokumentację związaną z procesem nauczania i wychowania uczniów w szkole ponadpodstawowej. W02. Wie jak powinno wyglądać merytoryczne, dydaktyczne i organizacyjne przygotowanie nauczyciela do lekcji. W03. Wie jak opracować koncepcje lekcji na zadany temat i przedstawić ją w formie konspektu. W04. Zna sposoby oceniania pracy i osiągnięć uczniów na lekcji fizyki.	D.1/E.1.W2. D.1/E.1.W6 D.1/E.1.W7. D.1/E.1.W8. D.1/E.1.W9. D.1/E.1.W10. D.2/E.2.W1. D.2/E.2.W2. D.2/E.2.W3.

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Umiejętności	U01. Potrafi planować, przeprowadzić i analizować lekcje fizyki pod względem merytorycznym, dydaktycznym i organizacyjnym. U02. Potrafi przygotować i prowadzić lekcję fizyki w szkole podstawowej, dobierając odpowiednio cele, metody i formy pracy oraz środki dydaktyczne. U03. Potrafi dokonać autorefleksji po przeprowadzonej lekcji i formułować konstruktywne wnioski. U04. Potrafi modyfikować własne działania w zależności od obserwowanych wyników i sytuacji dydaktycznych zachodzących w procesie nauczania. U05. Potrafi krytycznie i konstruktywnie analizować zaobserwowaną na lekcji sytuację dydaktyczną.	D.1/E.1.U7. D.1/E.1.U11. D.2/E.2.U2. D.2/E.2.U3.

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
	K1 Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę jej uzupełniania. K2 Potrafi formułować pytania służące pogłębieniu swojej wiedzy. K3 Rozumie konieczność systematycznej pracy oraz potrafi pracować zespołowo.	B.2.K4. D.1/E.1.K1. D.1/E.1.K3. D.1/E.1.K5. D.2/E.2.K1.

Organizacja												
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach										
		A		K		L		S		P		E
Liczba godzin										60		

Opis metod prowadzenia zajęć

W ramach zajęć praktycznych w szkole podstawowej studenci obserwują i analizują lekcje nauczyciela fizyki, a następnie przygotowują lekcje na zadane tematy, opracowując konspekty, a następnie prowadzą te lekcje, dokonują ich ewaluacji wraz ze szkolnym opiekunem praktyk. W trakcie trwania praktyki student powinien:

1. ustalić z opiekunem praktyki szczegółowy harmonogram;
2. dostarczyć harmonogram opiekunowi akademickiemu (wskazanemu na odprawie);
3. hospitować lekcje fizyki prowadzone przez nauczyciela-opiekuna praktyki lub kolegów z grupy i omawiać je z opiekunem;
4. zapoznać się z rozkładami materiału, zeszytami przedmiotowymi; zasadami sprawdzania kartkówki i zadań domowych;
5. przygotowywać i omawiać z opiekunem praktyki konspekty lekcji fizyki, a następnie prowadzić wymaganą liczbę lekcji;
6. omawiać przeprowadzone lekcje z opiekunem praktyki;
7. zapoznać się z pracą wychowawcy, pracą zespołów przedmiotowych i rad pedagogicznych,

współpracą z rodzicami, z pracą kółek zainteresowań z fizyki, opieką nad uczniami z trudnościami i uzdolnionymi; z pracowniami, biblioteką, dokumentacją pracy w szkole;

8. może dodatkowo hospitować i prowadzić zajęcia o charakterze opiekuńczo-wychowawczym (np. godziny wychowawcze, zajęcia dodatkowe, kółka w ramach których uczniowie przygotowują się do różnego rodzaju konkursów).

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna, esej	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01			X			X		X					
W02			X			X		X					
W03			X			X		X					
W04			X			X		X					
U01			X			X		X					
U02			X			X		X					
U03			X			X		X					
U04			X			X		X					
U05			X			X		X					
K01								X					
K02								X					
K03								X					

Kryteria oceny	Aby uzyskać zaliczenie praktyki student musi dostarczyć opiekunowi akademickiemu pełną dokumentację z przebiegu praktyki, w tym: 1) Szczegółowe konspekty prowadzonych lekcji fizyki (oczekiwana liczba: 20), 2) Uzupełniony Dzienniczek Praktyki (podpisany przez Dyrektora Szkoły opieczętowany pieczęciami szkoły wraz z potwierdzeniem realizacji każdej lekcji hospitowanej i prowadzonej, przez szkolnego opiekuna praktyk, 3) Szczegółową opinię końcową przebiegu praktyki przygotowaną przez szkolnego opiekuna praktyki wraz z oceną wystawioną przez szkolnego opiekuna praktyki (odrębny dokument z pieczęcią szkoły). Student ma obowiązek oddać te dokumenty opiekunowi akademickiemu w terminie do dwóch tygodni od daty zakończenia praktyki. Opiekun akademicki z ramienia Instytutu Fizyki ma obowiązek odbycia przynajmniej jednej hospitacji lekcji studenta podczas jego praktyki zawodowej
----------------	--

	pedagogicznej z zakresu fizyki w szkole podstawowej oraz szczegółowego omówienia i ocenienia hospitowanych zajęć. Student otrzymuje zaliczenie praktyki na ocenę w skali akademickiej od opiekuna akademickiego na podstawie analizy przebiegu całej praktyki oraz dostarczonej dokumentacji
--	--

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

Realizacja wskazanych przez nauczyciela lekcji fizyki na poziomie szkoły podstawowej. Tematyka zajęć związana jest z bieżącymi treściami merytorycznymi realizowanymi – zgodnie z obowiązującym programem nauczania w klasach, w których student realizuje praktykę zawodową z zakresu fizyki. Dotyczy dydaktycznego opracowania tychże treści, poprzez realizację konspektów lekcji, późniejszą praktyczną realizację tychże lekcji wraz z doświadczeniami pokazowymi oraz po przeprowadzonych lekcjach ich dyskusję i szczegółowe omówienie.

Wykaz literatury podstawowej

Podręczniki dopuszczone przez Ministerstwo Edukacji Narodowej do realizacji podstawy programowej z fizyki w szkole podstawowej.
 Błasiak W. Rozważania o nauczaniu przyrody, Wydawnictwo Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie, Kraków 2011

J. Salach, Dydaktyka fizyki – wybrane zagadnienia, Wydawnictwo Naukowe WSP, Kraków 1989.

David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker, Podstawy Fizyki T 1-5, Wydawnictwo Naukowe PWN, Dudzikowa M., (2007), Pomyśl siebie. Mini-eseje dla wychowawców klasy, GWP, Gdańsk

Gajewska G., Szczęsna A., Doliński A., (2003), Teoretyczno-metodyczne aspekty wychowania młodzieży, Zielona Góra

Wykaz literatury uzupełniającej

M. Fiałkowska, 1999, Jak uatrakcyjnić lekcje fizyki w gimnazjum, ZamKor Kozdowicz E., Przeclawska A., (2006), Absolwent pedagogiki dziś – perspektywa teorii i praktyki pedagogiki społecznej, Wyd. Akademickie ŻAK, Warszawa.

Kuźma J., Wroński R., (red.), (2002), Kształcenie praktyczne przyszłych nauczycieli nowoczesnej szkoły, WN AP Kraków,

Mudrak-Nowak J., Nowak W., (2005), Jak organizować czas wolny uczniów, „Nowa Szkoła”, nr 9

Walkiewicz B.,(red.), (2006), Praktyki pedagogiczne w systemie kształcenia nauczycieli, Warszawa, CODN Warszawa 2015.

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	60
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	5
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	5
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	5
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		75
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)

Fizyka z informatyką (nauczycielska)
(nazwa specjalności)

Nazwa	Praktyka zawodowa z zakresu nauczania informatyki w szkole ponadpodstawowej
Nazwa w j. ang.	

Koordynator	Prof. Henryk Noga	Zespół dydaktyczny
		Dr inż. Piotr Migo
Punktacja ECTS*	3	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem praktyki jest:

1. Poznanie zadań dydaktycznych realizowane przez szkołę średnią.
2. Poznanie sposobu funkcjonowania oraz organizację pracy dydaktycznej szkoły
3. Nabycie umiejętności prowadzenia oraz obserwacji zajęć oraz dokumentowania ich.
4. Pogłębianie znajomości metod i form nauczania i ich praktycznego wykorzystania w nauczaniu informatyki
5. Nabycie umiejętności analizowania własnej pracy i jej efektów oraz pracy uczniów.

Warunki wstępne

Wiedza	Wiedza z podstaw Dydaktyki kierunkowej z specjalizacji inżynierskiej
Umiejętności	Posiadanie praktyki nauczania w placówkach publicznych
Kursy	Dydaktyka informatyki w szkole ponadpodstawowej 1

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	W01. Uzasadnia dobór form i metod adekwatnych do potrzeb i możliwości rozwojowych młodzieży.	B.1.W2
	W02, zna etapy tworzenia konspektu lekcji W03, zna zasady i metody nauczania W04, zna programy użytkowe i programy wspomagające pracę nauczyciela	B.1.W3 D.1/E.1.W2. D.1/E.1.W1. D.1/E.1.W7.

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Umiejętności	U01. Potrafi zaproponować sposoby realizacji założeń Podstawy programowej w postaci metod aktywizujących U02. Potrafi wykorzystać materiały dydaktyczne oraz sprzęt laboratoryjny adekwatnie do potrzeb i możliwości zajęć teoretycznych i praktycznych U03 potrafi przeprowadzić lekcje w szkole ponadpodstawowej z zakresu przedmiotów informatycznych posiadając odpowiednie przygotowanie dydaktyczne i merytoryczne; U04, umiejętnie komunikuje się przy użyciu różnych technik, zarówno z osobami będącymi podmiotami działalności pedagogicznej, jak i z innymi osobami współdziałającymi w procesie dydaktyczno wychowawczym oraz specjalistami wspierającymi ten proces U05, analizuje przy pomocy szkolnego opiekuna praktyk sytuacje i zdarzenia pedagogiczne zaobserwowanych w czasie praktyk	A.2.U.1 D.1/E.1.U3 D.1/E.1.U7 B.2.U6 D.1/E.1.U1. D.1/E.1.U8 D.2/E.2.U1.

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Kompetencje społeczne	K01 potrafi zaplanować i zorganizować zajęcia informatyczne dla najmłodszych uczniów, w tym także początkujących w informatyce; wspiera wszechstronny rozwój uczniów w zakresie informatyki K02 skutecznie rozwiązuje sytuacje i zdarzenia pedagogiczne zaobserwowane/doświadczone w czasie praktyk przy pomocy szkolnego opiekuna praktyk, nauczyciela akademickiego lub grupy	D.1/E.1.K6 D.2/E.2.K1. D.1/E.1.K1. B.2.K4.

Organizacja												
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach										
		A		K		L		S		P		E
Liczba godzin										45		

Opis metod prowadzenia zajęć

Metody występujące na praktykach pedagogicznych zależne są wytycznych szkolnego opiekuna praktyk oraz od wyboru studentów. Praktyka szkolna jest realizowana poprzez zajęcia w szkole średniej o charakterze szkoły branżowej, technikum lub liceum

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01			x										
W02			x										
W03			x										
W04			x										
U01			x										
U02			x										
U03			x										
U04			x										
U05			x										
K01													
K02													
...													

Kryteria oceny	Student otrzymuje zaliczenie praktyki pedagogicznej zawodowej na podstawie analizy przebiegu całej praktyki m.in. kwestionariusza obserwacji studenta przez opiekuna akademickiego, opinii szkolnego opiekuna praktyki oraz dostarczonej przez studenta dokumentacji praktyki, tj: 1. Dziennik Praktyk (uzupełniony o tematy wszystkich lekcji (prowadzonych i obserwowanych) i innych działań dydaktyczno-wychowawczych odbytych w czasie praktyki). 2. Szczegółowe konspekty wszystkich prowadzonych lekcji. 3. Wybrane arkusze lekcji obserwowanych.
----------------	--

4. Pisemna opinia szkolnego opiekuna praktyki wraz z oceną (oryginał).
5. Oświadczenie studenta – RODO.
6. Samoocena praktykanta po praktyce zawodowej pedagogicznej.

Uwagi

Kryteria szczegółowe zaliczenia praktyk zawarto w programie praktyk pedagogicznych- śródrocznych

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

W ramach praktyki studenci:

- Zapoznają się charakterem pracy Szkoły i jej strukturą organizacyjną,
- Zapoznają się z podstawową dokumentacją szkolną,
- Zapoznają się z zadaniami dydaktycznymi realizowanymi przez Szkołę, □
- Obserwują zajęcia edukacyjne prowadzone przez szkolnego opiekuna praktyk, uzupełniają arkusz obserwacji,
- Opracowują konspekty wszystkich prowadzonych lekcji,
- Opracowują testy sprawdzające wiedzę i umiejętności uczniów
- Przeprowadzają samodzielnie lekcje,
- Przygotowują pomoce dydaktyczne do lekcji,
- Analizują sytuacje i zdarzenia pedagogiczne zaobserwowane podczas lekcji,
- Uzupełniają dziennik praktyk,
- Uzupełniają kwestionariusz ankiety ewaluacji pedagogicznej po zakończeniu praktyki,
- Uczestniczą w posiedzeniach rady pedagogicznej, zebraniach komitetu rodzicielskiego,
- w konferencjach metodycznych, w pracach organizacji młodzieżowych oraz praktycznej
- współpracy w organizowaniu akademii szkolnych,
- Realizują praktykę pedagogiczną zgodnie z programem praktyk pedagogicznych.

Wykaz literatury podstawowej

1. Aktualne akty prawne dotyczące prawa oświatowego, podstawy programowej w zakresie Informatyki dla szkoły ponadpodstawowej
2. Aktualne podręczniki i poradniki metodyczne do nauczania informatyki
3. Literatura wskazana przez szkolnego opiekuna praktyk

Wykaz literatury uzupełniającej

1. Owczarska B., Moszyńska A., Brudnik E., Ja i mój uczeń pracujemy aktywnie. Wyd. Jedność, 2011.

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	45
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	15
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	15
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		75
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3

Specjalność Fizyka Materii

Semestr 1

Załącznik nr 6 do zarządzenia Prorektora ds. Kształcenia i Rozwoju nr RKR.Z.0211.11.2023

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)

Fizyka materii

(nazwa specjalności)

Nazwa	Podstawy elektroniki
Nazwa w j. ang.	Basics of electronics

Koordinator	Mgr Tomasz Heilig	Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	2	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kursu jest zapoznanie słuchaczy z podstawowymi elementami pasywnymi, aktywnymi oraz prostymi układami elektronicznymi. Wykład zawiera informacje z dziedziny elektroniki analogowej oraz cyfrowej w formie podstawowej.

Warunki wstępne

Wiedza	brak
Umiejętności	brak
Kursy	brak

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	W01 zna podstawowe elementy elektroniczne pasywne oraz aktywne, zna proste układy wzmacniające, proste stabilizatory, generatory, działanie multimetru cyfrowego.	W05, W07

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Umiejętności	U01 umie rozpoznawać podstawowe elementy i układy elektroniczne, wskazać ich zastosowanie oraz wyciągnąć proste wnioski nt. ich działania	U04, U05

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Kompetencje społeczne	K01 systematycznie poszerza swoją wiedzę	K04

Organizacja		
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach

		A		K		L		S		P		E	
Liczba godzin	30												

Opis metod prowadzenia zajęć

Prowadzony jest wykład tematyczny.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01						x	X		X	X			
U01						x	X		X	X			
K01						x	x		x	X			

Kryteria oceny

Zaliczenie z oceną na podstawie opracowanych tematów.

Uwagi

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Złącze pn
2. Dioda
3. Tranzystor
4. Wzmacniacze mocy
5. Układy prostownicze
6. Stabilizatory
7. Przerzutniki
8. Generatory

9. Wzmacniacze operacyjne
10. Zasada działania multimetru

Wykaz literatury podstawowej

- branżowe strony internetowe
- dowolne książki z „podstaw elektroniki”

Wykaz literatury uzupełniającej

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	30
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	3
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	5
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	5
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	7
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		50
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		2

Załącznik nr 6 do zarządzenia Prorektora ds. Kształcenia i Rozwoju nr RKR.Z.0211.11.2023

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)

Fizyka materii

(nazwa specjalności)

Nazwa	Pracownia elektroniczna
Nazwa w j. ang.	Electronics laboratory

Koordinator	Mgr Tomasz Heilig	Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	4	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kursu jest zapoznanie słuchaczy z wybranymi elementami pasywnymi, aktywnymi oraz prostymi układami elektronicznymi oraz zbadaniem ich właściwości. Tematyka zajęć zawiera informacje z dziedziny elektroniki analogowej oraz cyfrowej.

Warunki wstępne

Wiedza	brak
Umiejętności	brak
Kursy	brak

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	W01 zna podstawowe elementy elektroniczne pasywne oraz aktywne, zna proste układy wzmacniające, proste stabilizatory, generatory, działanie multimetru cyfrowego.	W05, W07

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Umiejętności	U01 umie rozpoznawać i zbadać podstawowe elementy i układy elektroniczne, wskazać ich zastosowanie oraz wyciągnąć proste wnioski nt. ich działania	U04, U05

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Kompetencje społeczne	K01 systematycznie poszerza swoją wiedzę	K04

Organizacja												
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach										
		A		K		L		S		P		E
Liczba godzin						30						

Opis metod prowadzenia zajęć

Prowadzone są laboratoria z których obowiązują sprawozdania.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01						x	X			X			x
U01						x	X			X			x
K01						x	x			X			x

Kryteria oceny

Zaliczenie z oceną na podstawie opracowanych sprawozdań i/lub kolokwium zaliczeniowego.

Uwagi

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

11. Złącze pn
12. Dioda
13. Tranzystor
14. Wzmacniacze mocy
15. Układy prostownicze
16. Stabilizatory
17. Przerzutniki
18. Generatory
19. Wzmacniacze operacyjne
20. Zasada działania multimetru

Wykaz literatury podstawowej

- branżowe strony internetowe
- dowolne książki z „podstaw elektroniki”

Wykaz literatury uzupełniającej

--

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	30
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	3
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	30
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	37
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		100
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		4

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)

Fizyka materii (nazwa specjalności)

Nazwa	Pracownia Mössbauera
Nazwa w j. ang.	<i>Mössbauer Laboratory</i>

Koordinator	Dr Kamila Komędera	Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	2	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kursu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami dotyczącymi jądrowej metody badawczej opartej na rezonansowej absorpcji promieniowania gamma, jaką jest spektroskopia efektu Mössbauera. Poza podstawami fizycznymi efektu bezdrzewowej emisji i absorpcji promieniowania gamma zostaną przedstawione możliwości pomiaru oddziaływań nadsubtelnych w wybranych materiałach technologicznych oraz zastosowania spektroskopii mössbauerowskiej w fizyce ciała stałego, inżynierii materiałowej i geologii.

Warunki wstępne

Wiedza	Znajomość podstaw fizyki jądrowej, chemii organicznej i biologii.
--------	---

Umiejętności	Umiejętność rozwiązywania zagadnień/zadań matematyczno-fizycznych.
Kursy	Fizyka jądrowa

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	W01 – zna fizyczne podstawy efektu Mössbauera i spektroskopii gamma	W03, W04
	W02 – posiada wiedzę na temat oddziaływań nadsubtelnych i wyznaczania właściwości struktur elektronowych na ich podstawie w wybranych materiałach	W03, W04, W06, W09
	W03 – zna zastosowania oraz budowę aparatury pomiarowej stosowanej w Laboratorium Spektroskopii Mössbauerowskiej oraz zasady bezpiecznego korzystania z niej	W07, W08

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Umiejętności	U01 – posiada umiejętność obsługi podstawowych funkcji spektrometru mössbauerowskiego	U01, U04
	U02 – potrafi dokonać analizy podstawowych widm mössbauerowskich i na ich podstawie wyciągać wnioski o strukturze elektronowej badanego materiału	U02, U03

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
-----------------------	-----------------------------	--

	K01 – posiada umiejętność dociekliwego dążenia do ustalenia prawdy naukowej	K03
	K02 – systematycznie pogłębia swoją wiedzę	K04
	K03 – umiejętnie komunikuje się z otoczeniem, prezentuje i uzasadnia słuszność swoich poglądów naukowych	K06

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin						20					

Opis metod prowadzenia zajęć

Zajęcia prowadzone są metodą laboratoriów uwzględniającą prezentację techniki spektroskopowej przez prowadzącego i samodzielne wykonanie eksperymentu przez studentów

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna, esej	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01					X			X		X			
W02					X			X		X			
W03					X			X		X			
U01					X			X		X			
U02					X			X		X			
K01					X			X		X			
K02					X			X		X			
K03					X			X		X			

Kryteria oceny	Zaliczenie przedmiotu w oparciu o obecności, pracę laboratoryjną oraz pozytywną ocenę wykonanej pracy pisemnej.
----------------	---

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Podstawowe fizyczne zjawiska bezodrzutowej emisji i absorpcji promieniowania gamma
2. Budowa spektrometru mössbauerowskiego i jego podstawowe funkcje
3. Oddziaływania nadsubtelne
4. Parametry fizyczne wybranych materiałów wyznaczone metodą spektroskopii Mössbauera

Wykaz literatury podstawowej

1. V. K. Sharma, G. Klingelhofer, T. Nishida, eds., Mossbauer Spectroscopy: Applications in Chemistry, Biology, Industry, and Nanotechnology, Wiley-VCH Verlag 2013
2. Gütlich Philipp, Bill Eckhard, Trautwein Alfred X., Mössbauer Spectroscopy and Transition Metal Chemistry, Springer Verlag 2010
3. A. Błachowski, K. Ruebenbauer, Spektroskopia mössbauerowska, Konspekt – UP Kraków 22, 168 2005

Wykaz literatury uzupełniającej

1. Y.-L. Chen, Mössbauer Effect in Lattice Dynamics, Wiley-VCH Verlag 2007
2. E. Murad, Mössbauer Spectroscopy of Environmental Materials, Kluwer Academic 2004
3. J. Massalski, Fizyka jądrowa, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa 2008
4. E. Skrzypczak, Wstęp do fizyki jądra atomowego i cząstek elementarnych, PWN, Warszawa 2002

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	10
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	5
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	20
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	25
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		60
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		2

Fizyka materii

Nazwa	Pracownia kognitywistyki i dydaktyki fizyki		
Nazwa w j. ang.	<i>Laboratory of cognitive science and didactics of physics</i>		
Kod		Punktacja ECTS*	3
Koordinator		Zespół dydaktyczny	

Opis kursu (cele kształcenia)

Zapoznanie studentów z osiągnięciami naukowymi i podstawowymi badaniami w zakresie kognitywistyki. Wprowadzenie do zagadnień eyetrackingu, zapoznanie nowoczesnymi metodami badawczymi w zakresie dydaktyki fizyki.

Efekty uczenia się

Wiedza	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
--------	-----------------------------	--

	W01 Posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą metod eksperymentalnych w zakresie dydaktyki fizyki i kognitywistyki W02 Zna wybrane prace naukowe opisujące podstawowe parametry psychofizjologiczne pozwalające oceniać obciążenie poznawcze, poziom stresu, motywację W03 Rozumie i potrafi interpretować procesy psychofizjologiczne związane z obciążeniem poznawczym, stresem W04 Zna zastosowania i możliwości badawcze dostępnego w laboratorium sprzętu: eyetracking, EEG, HRV, RESP,	W03, W05, W06
--	---	---------------

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalność)
Umiejętności	U01 Potrafi dobierać i stosować odpowiednie metody, techniki oraz przyrządy pomiarowe do analizy i badania procesów poznawczych	U01

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
Kompetencje społeczne	K01 Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę jej uzupełniania, potrafi formułować pytania służące pogłębieniu swojej wiedzy. K02 Rozumie konieczność systematycznej pracy, odznacza się wytrwałością w realizacji projektów, potrafi pracować zespołowo.	K03, K04, K06

Organizacja

Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin						30					

Opis metod prowadzenia zajęć

Wykład, elementy dyskusji, prezentacje multimedialne, prezentacja i analiza wyników badań naukowych, analiza prac naukowych,

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01					X			X		X			
W02					X			X		X			
W03					X			X		X			
W04					X			X		X			
U01					X			X		X			
K01					X			X		X			
K02					X			X		X			

Kryteria oceny	Udział w dyskusji, omówienie wybranych badań naukowych na podstawie analizy wybranych publikacji,
----------------	---

Uwagi	Celem zajęć jest przedstawienie zagadnień i tematyki badań naukowych realizowanych przez Interdyscyplinarną Grupę Badawczą Dydaktyki Kognitywnej
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

- Eyetracking – zasada działania, rodzaje urządzeń, zastosowania w dydaktyce fizyki
- Przegląd badań eyetrackingowych i doniesień naukowych – zastosowania dydaktyczne
- Metody psychofizjologiczne w kognitywistyce

Wykaz literatury podstawowej

- T. Sosnowski, Zadania Umysłowe a Aktywność Sercowo – Naczyniowa, GWP 2005
- T. Sosnowski, Metody psychofizjologiczne w badaniach psychologicznych, PWN 1993
- Roger Azevedo, Vincent Aleven, International Handbook of Metacognition and Learning Technologies, Springer 2013

Wykaz literatury uzupełniającej

Kenneth Holmqvist, Marcus Nyström, Richard Andersson, Eye Tracking: A comprehensive guide to methods and measures,

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	30
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	3
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	20
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	22
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		75
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika 1ECTS=30h		3

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)

Fizyka materii

Nazwa	Pracownia astrofizyki laboratoryjnej
Nazwa w j. ang.	<i>Laboratory of experimental astrophysics</i>

Koordynator		Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	1	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem zajęć w pracowni astrofizyki laboratoryjnej jest zaznajomienie studentów z elementami laserów impulsowych, optyką nieliniową a przede wszystkim z techniką analityczną Laser Induced Breakdown Spectroscopy. W trakcie pomiaru studenci prześledzą ewolucję widma emitowanego przez plazmę w trakcie wychładzania się od temperatury $\sim 10^5$ K do $\sim 10^3$

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	W01, Student wie w jaki sposób dokonać konwersji impulsu lasera Nd:YAG o częstotliwości podstawowej ($\lambda=1024\text{nm}$) na impuls o dowolnej długości fali z zakresu $200\div 20\,000\text{nm}$.	W01, W03, W04, W05, W06, W07, W08, W09
	W02, Student wie, w jaki sposób wytwarzana jest plazma w wyniku oddziaływania dużej fluencji z tarczą gazową lub stałą.	W01, W03, W04, W05, W06, W07, W08, W09
	W03, student wie jakie są metody eksperymentalne śledzenia obrazów z wysoką rozdzielczością czasową ($\leq 10\text{ns}$)	W01, W03, W04, W05, W06, W07, W08, W09
	W04, Student wie, w jaki sposób wykonać diagnostykę wzbudzonej plazmy w różnych fazach jej ewolucji W05 Student wie jak wyznaczyć skład chemiczny plazmy na podstawie zarejestrowanego widma.	W01, W03, W04, W05, W06, W07, W08, W09 W01, W03, W04, W05, W06, W07, W08, W09

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Umiejętności	U01, Student umie wykonać optymalizację konwersji wiązki podstawowej na drugą i trzecią harmoniczną.	U01, U02, U03, U04, U05
	U02 Student umie wykonać justowanie układu optycznego pomiaru	U01, U02, U03, U04, U05
	U03 Student umie wykonać kalibrację układu spektralnego	U01, U02, U03, U04, U05
	U04 Student umie posługiwać się oprogramowaniem sterującym eksperymentem	U01, U02, U03, U04, U05
	U05 Student umie zinterpretować otrzymane widma za pomocą oprogramowania opracowującego widma.	U01, U02, U03, U04, U05

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
	K01 – student systematycznie uzupełnia swoją wiedzę w zakresie astrofizyki	K01, K03, K04, K07
	K02 – student jest świadomy znaczenia badań naukowych z zakresu astronomii i astrofizyki dla rozwoju nauki i cywilizacji	K01, K03, K04, K07
	K03 – student umie współpracować w zespole przy justowaniu układu eksperymentalnego i wykonywaniu pomiaru	K01, K03, K04, K05, K06

Organizacja										
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach								
		A	K	L	S	P	E			
Liczba godzin				10						

Opis metod prowadzenia zajęć

Laboratorium - dyskusja nad teoretycznym przygotowaniem się do pomiaru, zestawienie układu pomiarowego, wykonania pomiarów.

Praca własna studenta: opracowanie, analiza i interpretacja otrzymanych wyników

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna, esej	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01					x			x					
W02					x			x					
W03					x			x					
W04					x			x					
W05					x			x					
U01					x								x

U02					x								x
U03					x								x
U04					x								x
U05					x								x
K01					x								x
K02					x								x
K03					x								x

Kryteria oceny	Na ocenę z przedmiotu składają się: • obecność na zajęciach, • aktywny udział w przygotowaniu i realizacji pomiarów • punktowane przygotowanie indywidualnego opracowania wyników.
----------------	---

Uwagi	Zaliczenie bez szczegółowej oceny – ocena pozytywna/negatywna
-------	---

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

- ☐ Generacja impulsów dużej mocy – pomiar energii impulsu w funkcji opóźnienia pomiędzy wzbudzeniem a otwarciem modulatora dobroci (Q-switch).
- ☐ Optymalizacja dopasowania fazowego dla generacji drugiej i trzeciej harmonicznej
- ☐ Pomiar efektywności konwersji trzeciej harmonicznej w OPO w funkcji długości fali wyjściowej
- ☐ Oddziaływanie silnej wiązki laserowej z tarczą gazową lub stałą – obserwacja ewolucji widma w trakcie ewolucji plazmoidu

Wykaz literatury podstawowej

Instrukcja Lasera Nd:YAG oraz modułu OPO (pliki pdf)

Instrukcja spektrometru Mechelle 5000 (plik pdf) Instrukcja kamery ICCD DK-334 (pdf)

Wykaz literatury uzupełniającej

Chmela P., „Wprowadzenie do optyki nieliniowej”, PWN 1987.

"Laser- Induced Breakdown Spectroscopy (LIBS) Fundamentals and Applications" ed.

Miziolek A W, Palleschi V, Szechtel I, Cambridge University Press 2006

Hermann J and L'Hermite D "Characterization of laser-induced plasmas" 4th Euro-Mediterranean Symposium on Laser-Induced Breakdown Spectroscopy Paris 2007 Short Course 2-2 (pdf)

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	10
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	10
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	10
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		30
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika (1 ECTS = 30 h)		1

Fizyka materii

(nazwa specjalności)

Nazwa	Teoria grup - wstęp
Nazwa w j. ang.	Group theory - introduction

Koordynator	Prof. dr hab. M. Baran	Zespół dydaktyczny
		Prof. dr hab. M. Baran Dr Agnieszka Kowalska
Punktacja ECTS*	2	

Opis kursu (cele kształcenia)

Zapoznanie słuchaczy z podstawami teorii grup. Prezentacja typowych zastosowań teorii grup.

Warunki wstępne

Wiedza	Znajomość podstaw logiki i algebry liniowej
Umiejętności	Prowadzenie elementarnych rozumowań matematycznych
Kursy	

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	W01, zna definicje i podstawowe własności grup oraz zna przykłady ilustrujące konkretne pojęcia z tego zakresu W02, zna pojęcia homomorfizmu grup, jądra i obrazu homomorfizmu oraz rozumie znaczenie izomorfizmów W03, zna różnicę pomiędzy grupą a jej reprezentacją	W01 W01 W01

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Umiejętności	U01, dostrzega obecność struktury algebraicznej - grupy w różnych zagadnieniach U02, potrafi posługiwać się pojęciami i metodami z teorii grup wykorzystywanymi w fizyce	U01 U01

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Kompetencje społeczne	K01, zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia, K02, wykazuje kreatywność i konsekwencję w realizacji zadań	K01 K03

Organizacja												
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach										
		A		K		L		S		P		E
Liczba godzin	15											

Opis metod prowadzenia zajęć

Wykład prowadzony z udziałem studentów w dyskusji oraz przygotowaniu rozwiązań problemów związanych z tematyką wykładów (projekty indywidualne).

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01						X		X					
W02						X							
W03						X							
U01						X		X					
U02						X							
K01						X		X					
K02						X							

Kryteria oceny

Zaliczenie na podstawie aktywności (udział w dyskusjach) oraz projektu indywidualnego

Uwagi

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Podstawowe pojęcia teorii grup
2. Morfizmy grup
3. Grupy permutacji
4. Grupy symetryczne
5. Grupy klasyczne
6. Własności grup
7. Podgrupy i ich własności
8. Grupy obrotów
9. Reprezentacja grupy

Wykaz literatury podstawowej

Bagiński Czesław, Wstęp do teorii grup, Script, Warszawa 2002
 Gonczarek Ryszard, Teoria grup w fizyce, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003

Wykaz literatury uzupełniającej

Drabowicz Witold, Zastosowania praktyczne teorii grup w fizyce ciała stałego, Instytut Chemii Fizycznej PAN, Warszawa 1994
 Gilbert William J., Nicholson Keith W., Algebra współczesna z zastosowaniami, WNT 2008
Trautman Andrzej, Grupy oraz ich reprezentacje z przykładami zastosowań w fizyce, Instytut Matematyczny PAN, Warszawa 2019

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	15
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	3
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	20
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	12
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		50
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		2

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)

.....Fizyka materii.....

(nazwa specjalności)

Nazwa	Elementy retoryki wypowiedzi publicznych
Nazwa w j. ang.	Elements of rhetoric of public statements

Koordynator	dr hab. Henryk Noga, prof.	Zespół dydaktyczny
		dr hab. Henryk Noga, prof. dr inż. Piotr Migo
Punktacja ECTS*	3	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kursu jest analiza tekstów pisanych, mówionych, a także obrazów, studenci rozwijają umiejętności krytycznej oceny różnych rodzajów tekstów i umiejętność wnioskowania, argumentowania i komponowania dyskursów. Studenci poznają także wszystkie podstawowe strategie retoryczne na konkretnych przykładach języka polityki i publicystyki. Kurs jest także okazją do nauczania się komponowania, argumentacji i wnioskowania, a także generowania własnych, oryginalnych idei.

Warunki wstępne

Wiedza	Brak wymagań wstępnych, poza znajomością języka polskiego, znajomości podstawowych zasad komunikacji międzyludzkiej, etyki, form grzecznościowych. Ważna jest elementarna znajomość gramatyki opisowej.
Umiejętności	
Kursy	

Efekty uczenia się

Wiedza	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
	W01, Zna historię retoryki W02, Zna najważniejsze przemowy w historii ludzkości. W03, Rozpoznaje najważniejsze środki retoryczne i erystyczne	W05 W09

Umiejętności	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
	U01, Samodzielne tworzenie tekstów z uwzględnieniem kompozycji retorycznej, U02, Analiza i wdrażanie umiejętności technik argumentacji oraz perswazji	U06

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
	K01, Umiejętnie konstruuje przemówienie i argumenty w Dyskusji K02, Potrafi rozpoznać strategie i chwyt retoryczne	K01 K02 K05

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin	10	10									

Opis metod prowadzenia zajęć

Wykłady, analiza tekstów, dyskusja, wykorzystanie narzędzi nauczania zdalnego, prezentacja multimedialne

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01						X		X		X			
W02						X		X		X			
W03						X		X		X			
U01						X		X		X			
U02						X		X		X			
K01						X		X		X			
K02						X		X		X			

Kryteria oceny	Obecność na zajęciach, obserwacja w trakcie zajęć, ustalenie oceny na podstawie ocen cząstkowych, ocen bieżących zadań, wypowiedzi, ustnych i pisemnych analiz tekstów, pracy w grupach, głosu w dyskusji, prezentacji.
----------------	---

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Wprowadzenie do problematyki przedmiotu. Logika, dialektyka, retoryka, erystyka.
2. Podstawowe pojęcia i zasady retoryki. Klasyczna definicja retoryki, współczesne definicje retoryki.
3. Cele i zadania retoryki, Główne etapy historii retoryki. Najważniejsze przemowy.
4. Pierwsi teoretycy retoryki opisowej.
5. Mowa – klasyczna forma retoryczna. Pojęcie i zakres retorycznej kompozycji.
6. Zadania obowiązkowe mówcy (inventio, dispositio, elocutio, memoria, pronuntitio). Tropy i figury retoryczne.
7. Formy i sposoby argumentowania. Zasady użycia form argumentacyjnych, chwyt erystyczne.
8. Perswazja i manipulacja – wyjaśnienie pojęć i metod zastosowania w wypowiedzi.
9. Retoryka a kultura żywego słowa: sztuka zapamiętywania i wygłaszania mowy. Pozagłosowe (niewerbalne) środki interpretacji i ekspresji (akcent wyrazowy, zdaniowy, frazowanie wypowiedzi, intonacja, modulacja, przestankowanie, gest, mimika, ruch).
10. Prezentacje i wystąpienia. Podstawowe zasady pisania i wygłaszania przemówienia.

11. Dyskusja, debata – jako forma wypowiedzi. Rodzaje dyskusji. Dyskusja, kłótnia, spór.
- 12.. Współczesna retoryka, koncepcje i założenia.
13. Retoryka we współczesnej komunikacji.
14. Ocena wystąpień publicznych w świetle retorycznych założeń.
15. Retoryka i etyka komunikacji.
16. Erystyka.

Wykaz literatury podstawowej

- M. Karwat, O złośliwej dyskredytacji. Manipulowanie wizerunkiem przeciwnika, Warszawa, 2007.
- M. Karwat, Sztuka manipulacji politycznej, Toruń 2001.
- M. Karwat, O złośliwej dyskredytacji. Manipulowanie wizerunkiem przeciwnika, Wydawnictwo Naukowe
- M. Kochan, Pojedynek na słowa. Techniki erystyczne w publicznych sporach, Kraków 2005.
- M. Korolko, Sztuka retoryki. Przewodnik encyklopedyczny, Warszawa 1990.
- E. Lewandowska-Tarasiuk, Sztuka wystąpień publicznych, Warszawa 2000.
- P. Lewiński, Retoryka reklamy, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław, 1999.
- J. Lichański, Co to jest retoryka?, Kraków 1996.
- W. Marciszewski, Sztuka dyskusowania, Warszawa 1994
- A. Schopenhauer, Sztuka prowadzenia sporów, czyli dialektyka erystyczna, Warszawa 1996.
- K. Szymanek, Sztuka argumentacji, Słownik terminologiczny, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2001.

Wykaz literatury uzupełniającej

- J. Antas, O kłamstwie i kłamaniu. Studium semantyczno-pragmatyczne, Kraków 2000.
- Błachowicz E., Plotka w świetle teorii aktów mowy i zasad etyki komunikacji międzyludzkiej, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2010.
- R. Cialdini, Wywieranie wpływu na ludzi. Teoria i praktyka, przekład B. Wojciszke, Gdańsk 1999.
- M. Chrzanowska, M. Kozłowski, Curriculum Vitae. Listy Motywacyjne. Listy z podziękowaniem, Warszawa 2000.
- B. Dobek –Ostrowska, J. Fras, B. Ociepka, Teoria i praktyka propagandy, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 1999. PWN, Warszawa 2007.
- M. Kuziak, S. Rzepczyński, Jak dobrze napisać opowiadanie, podanie, streszczenie, życiorys ,ogłoszenie, list motywacyjny, podziękowanie, referat, pracę magisterską...,Warszawa 2002.
- N. Lemmermann, Komunikacja werbalna. Szkoła dyskusowania, Wrocław 1997.
- M. Peisert, Formy i funkcje agresji werbalnej, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 2004.
- T. Pszczołowski, Umiejętność przekonywania i dyskusji, Warszawa 1963.
- M. Rusinek, A. Załazińska, Retoryka podręczna, czyli jak wnikliwie słuchać i przekonywująco mówić, Kraków 2005.
- M. Skwara, (redakcja), Retoryka, Wydawnictwo słowo/obraz terytoria, Gdańsk 2008.
- P. Stelmaszczyk, P. Cap (red), Pragmatyka, retoryka, argumentacja. Obrazy języka i dyskursu w naukach humanistycznych, Kraków 2014.
- I. Kamińska-Szmaj, Słowa na wolności, Wrocław 2000.
- I. Kamińska-Szmaj, Agresja językowa w życiu publicznym. Leksykon inwektyw politycznych 1918-2000, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, 2007.
- I. Kurcz, Psychologia języka i komunikacji, Warszawa 2000.

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	10
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	10
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	3
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	20
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	27
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	5
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		75
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)

.....Fizyka materii.....

(nazwa specjalności)

Nazwa	Wprowadzenie do socjologii lub inny przedmiot humanistyczny <i>Zagrożenia współczesnej kultury i cywilizacji</i>	
Nazwa w j. ang.		
Koordynator	dr hab. prof. UP Henryk Noga	Zespół dydaktyczny
		dr hab. prof. UP Henryk Noga dr inż. Piotr Migo
Punktacja ECTS*	3	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kursu jest ukazanie zagrożeń współczesnej kultury i cywilizacji. Wykład prowadzony będzie w j. polskim.

Warunki wstępne

Wiedza	brak
Umiejętności	brak
Kursy	brak

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	W01, dostrzega wyzwania edukacji wobec wyzwań społeczno – moralnych W02, zna uwarunkowania personalistyczne związane z wizją osoby jako podmiotu wychowania W03, zna argumenty określające prawdę jako zasada życia społecznego i zadanie wychowania W04, zna kategorie wychowania do demokracji i pluralizmu ideologiczno – politycznego W05, zna procesy sekularyzacji rodziny W06, dostrzega znaczenie wychowania w rodzinie dla rozwoju osobowego dziecka W07, dostrzega sytuację dziecka w zmieniającej się kulturze i systemie wartości rodzinnych współczesnego świata W08, dostrzega antywartości rodziny jako wyzwania dla pedagogiki społecznej W09, dostrzega przemiany rodziny w jej strukturze, funkcjach i systemie wartości W10, dostrzega znaczenie Integralnej wizji kultury jako podstawy personalistycznego wychowania W11, dostrzega przejawy sekularyzacja kultury W12, dostrzega drogi przenikania ateizmu do współczesnej kultury polskiej W13, zna kategorie związane z kulturą masową, dostrzegając znaczenie komunikowania masowego	W05 W06

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Umiejętności	U01, potrafi wskazać wyzwania współczesnej edukacji wobec wyzwań społeczno – moralnych U02, potrafi wskazać uwarunkowania personalistyczne związane z wizją osoby jako podmiotu wychowania U03, potrafi wskazać argumenty określające prawdę jako zasada życia społecznego i zadanie wychowania U04, potrafi wskazać kategorie wychowania do demokracji i pluralizmu ideologiczno – politycznego U05, potrafi wskazać procesy sekularyzacji rodziny U06, potrafi wskazać znaczenie wychowania w rodzinie dla rozwoju osobowego dziecka U07, potrafi określić sytuację dziecka w zmieniającej się kulturze i systemie wartości rodzinnych współczesnego świata U08, potrafi wskazać antywartości rodziny jako wyzwania dla pedagogiki społecznej U09, potrafi określić przemiany rodziny w jej strukturze, funkcjach i systemie wartości U10, potrafi wskazać znaczenie integralnej wizji kultury jako podstawy personalistycznego wychowania U11, potrafi wskazać przejawy sekularyzacji kultury U12, potrafi wskazać drogi przenikania ateizmu do współczesnej kultury polskiej U13, potrafi wskazać kategorie związane z kulturą masową oraz określić znaczenie komunikowania masowego	U06

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Kompetencje społeczne	K01, posiada wiedzę i rozumie interakcje społeczne K02, potrafi formułować i konkretyzować cele interpersonalne K03, potrafi rozwiązywać problemy interpersonalne K04, potrafi wyjaśniać i przewidywać zachowania innych zależnie do sytuacji i umiejętności społecznych K05, potrafi ocenić interakcje społeczne na podstawie obserwacji zachowań jednostki	K02 K06

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin	30										

Opis metod prowadzenia zajęć

Zajęcia prowadzone są w formie wykładu oraz wykładu problemowo - programowanego

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01						X		X			X		
W02						X		X			X		
W03						X		X			X		
W04						X		X			X		
W05						X		X			X		
W06						X		X			X		
W07						X		X			X		
W08						X		X			X		
W09						X		X			X		
W10						X		X			X		
W11						X		X			X		
W12						X		X			X		
W13						X		X			X		
U01						X		X			X		
U02						X		X			X		
U03						X		X			X		
U04						X		X			X		
U05						X		X			X		
U06						X		X			X		
U07						X		X			X		
U08						X		X			X		
U09						X		X			X		
U10						X		X			X		
U11						X		X			X		
U12						X		X			X		

U13						X		X			X		
K01						X		X			X		
K02						X		X			X		
K03						X		X			X		
K04						X		X			X		
K05						X		X			X		

Kryteria oceny	Student zalicza przedmiot na podstawie egzaminu
----------------	---

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Edukacja wobec wyzwań społeczno – moralnych
2. Personalistyczna wizja osoby jako podmiotu wychowania
3. Prawda jako zasada życia społecznego i zadanie wychowania
4. Wychowanie do demokracji i pluralizmu ideologiczno – politycznego
5. Procesy sekularyzacji rodziny
6. Znaczenie wychowania w rodzinie dla rozwoju osobowego dziecka
7. Dziecko w zmieniającej się kulturze i systemie wartości rodzinnych współczesnego świata
8. Antywartości rodziny jako wyzwania dla pedagogiki społecznej
9. Przemiany rodziny w jej strukturze, funkcjach i systemie wartości
10. Integralna wizja kultury u podstawy personalistycznego wychowania
11. Kultura między sacrum a profanum
12. Sekularyzacja kultury
13. Drogi przenikania ateizmu do współczesnej kultury polskiej
14. Kultura masowa – komunikowanie masowe i jego oblicza

Wykaz literatury podstawowej

Axinn W.G., Thornton, A., *The Relationship Between Cohabitation and Divorce: Selectivity or Causal Influence?*, "Demography" 1992, nr 29, p.357-374.
Fichter J.H., *Grundbegriffe der Soziologie*, Wien-New York 1968.
Kroeber A., Kluckhohn C., *Culture. A critical review of concepts and definitions*, Cambridge 1952.
Kwak, A., *Rodzina i jej przemiany*, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 1994.
Linton R., *Kulturowe podstawy osobowości*, Warszawa 1975.
Majkowski, W., *Czynniki dezintegracji współczesnej rodziny polskiej*, Wydawnictwo Księży Sercanów „SCJ”, Kraków 1999.
Slany K., *Alternatywne formy życia małżeńsko-rodzinnego w ponowoczesnym świecie*, Wydawnictwo NOMOS, Kraków 2002, ISBN 83-88508-31-8.

Wykaz literatury uzupełniającej

Axinn W.G., Thornton, A., *Mothers, Children and Cohabitation: The Intergenerational Effects of Attitudes and Behaviour*, "American Sociological Review" 1993, nr 58, p. 233-246.

Dawson Ch., *Religia i kultura*, Warszawa 1958.

Parker S., *Informal Marriage, Cohabitation and the law, 1750-1989*, St. Martin's Press, New York 1990.

Pastuszka J., *Kryzys kultury a religia*, Warszawa 1932.

Majka J., *Filozofia społeczna*, Wrocław 1983.

Slany K., *Związki konsensualne – nowa forma małżeństw*, „Problemy Rodziny” 1990, nr 3, s.28-32.

Slany, K., *Przemiany demograficzne w Polsce końca XX wieku*, „Problemy rodziny” 2000, nr 4., s.7-12.

Slany K., Szczepaniak-Wiecha I., *Fenomen bezdzietności we współczesnych wysoko rozwiniętych społeczeństwach*, „Małżeństwo i Rodzina” 2003, nr 5, ISSN 1643-7389.

Ślęczka K., *Feminizm. Ideologie i koncepcje społeczne współczesnego feminizmu*, Wydawnictwo Książnica, Katowice 1999, ISBN 83-7132-310-7.

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	30
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	3
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	17
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	10
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	5
	Przygotowanie do egzaminu	10
Ogółem bilans czasu pracy		75
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3

Semestr 2

Załącznik nr 6 do zarządzenia Prorektora ds. Kształcenia i Rozwoju nr
RKR.Z.0211.11.2023

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)

Fizyka materii

.....
(nazwa specjalności)

Nazwa	Pracownia specjalistyczna 2 - Pracownia ferroików
Nazwa w j. ang.	<i>Specialised Laboratory 2 - Laboratory of Ferroics</i>

Koordynator	Dr hab. Irena Jankowska-Sumara	Zespół dydaktyczny
		Dr hab. Dorota Sitko Dr hab. Andrzej Kruk
Punktacja ECTS*	1	

Opis kursu (cele kształcenia)

Po zakończeniu kursu w ramach tego przedmiotu student będzie rozumiał pojęcia opisujące symetrię monokryształów oraz symetrię własności fizycznych i potrafił stosować tensorowy opis własności ośrodków anizotropowych. Zdobędzie wiedzę o dielektrykach liniowych (pole lokalne, zespolona przenikalność dielektryczna), pozna podstawowy opis materiałów ferroicznych (na przykładzie ferroelektryków i ferroelastyków). Zaznajomi się z podstawowym opisem przemian fazowych w ciele stałym (pojęcie parametru uporządkowania, fluktuacje parametru uporządkowania, wykładniki krytyczne) oraz metodami pomiarowymi własności dielektryków.

Efekty uczenia się

Wiedza	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
--------	-----------------------------	---

	W01 Zna elementy symetrii, relacje pomiędzy nimi i odpowiadające im macierze transformacji, W02 identyfikuje grupy punktowe na podstawie ich oznaczeń, potrafi rozrysować rzut stereograficzny elementów symetrii i punktów równoważnych – określić rząd grupy W03 rozumie relacje między symetrią kryształu i jego własnościami fizycznymi, formułuje zasadę Neumanna i prawo symetrii Curie, W04 potrafi wykazać związek postaci wielkości tensorowej drugiego rzędu i symetrią kryształu, wie czym są kryształy ferroiczne pierwszego rzędu, w szczególności ferroelektryki i ferroelastyki – zna ich podstawowe cechy, W05 zna zasady tworzenia się struktur domenowych i potrafi objaśnić je na przykładach, W06 zna podstawy termodynamicznego opisu przemian ferroelektrycznych w oparciu o teorię Landaua, rozumie ograniczenia tej teorii, W07 zna podstawowe metody eksperymentalne stosowane w badaniach ferroelektryków, w szczególności metody pomiaru przenikalności elektrycznej, polaryzacji spontanicznej i metody obserwacji struktur domenowych, W08 potrafi omówić istotę piezoeffectu i piroeffectu, W09 zna podstawowe zastosowania materiałów ferroicznych.	W03, W04, W06, W07, W08
--	---	-------------------------

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalność)
Umiejętności	U01 Student umie opisać zjawiska oraz ich fizyczne podstawy.	U01, U02
	U02 Student potrafi omówić zasadę działania wybranych technik badawczych.	U04, U05
	U03 Student potrafi przeprowadzić samodzielnie analizę otrzymanych wyników.	U05, U06

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalność)
Kompetencje społeczne	K01 Student potrafi dotrzeć do źródeł informacji na temat badanych zjawisk oraz ich fizycznych podstaw	K01, K03, K05
	K02 Student potrafi w grupie omówić zasady działania aparatury pomiarowej.	K04, K05
	K03 Student posiada umiejętność prezentowania oraz uzasadniania i obrony swoich poglądów naukowych.	K04, K05

Organizacja													
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach											
		A		K		L		S		P		E	
Liczba godzin						15							

Opis metod prowadzenia zajęć

1. Praca w laboratorium - przygotowanie i wykonanie eksperymentu.
 3. Praca własna – opracowanie wyników pomiarowych.
 4. Praca własna – samodzielne studia dotyczące materiału przedstawionego na wykładzie.
 5. Praca własna - opisanie eksperymentu i otrzymanych wyników w postaci raportu 6.
- Konsultacje

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna, esej	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01					x	x	x						
W02					x	x	x						
W03					x	x	x						
W04					x	x	x						
W05					x	x	x						
W06					x	x	x						
W07					x	x	x						
W08					x	x	x						
W09					x	x	x						
U01					x	x	x						
U02					x	x	x						
U03					x	x	x						
K01					x	x	x						
K02					x	x	x						
K03					x	x	x						

Kryteria oceny	Na zaliczenie z przedmiotu składają się: • obecność na zajęciach, • udział w zadaniach zespołowych, • punktowane przygotowanie indywidualnego zadania..
----------------	--

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Elementy symetrii kryształów i ich związki, grupy punktowe symetrii, symetria własności fizycznej (graniczne grupy punktowe), wpływ symetrii kryształu na jego własności fizyczne (zasada Neumana),
2. Zmiana symetrii kryształu pod wpływem działania czynnika zewnętrznego (postulat superpozycji Curie).
3. Podstawowe pojęcia krystalografii (węzły, kierunki, płaszczyzny, wskaźniki Millera, komórka elementarna, sieć odwrotna, odległości między płaszczyznami). Układy krystalograficzne (sieci Bravais'go, rodzaje upakowania).
4. Tensory (tensor 0,1,2,3,4 rzędu, interpretacja geometryczna, osie główne elipsoidy).
5. Transformacje (osi, współrzędnych, wektorów, tensorów), własności fizyczne kryształów w zapisie tensorowym, „tensory pola”. (zjawiska: piroelektryczne, piezoelektryczne, elektrostrykcja, tensor naprężeń).
6. Wpływ symetrii kryształu na postać tensora opisującego jego własności). Macierz reprezentująca własności sprężyste, elektryczne i cieplne kryształu.
7. Polaryzacja elektryczna (podstawowe mechanizmy polaryzacji, podatność i przenikalność elektryczna). Dielektryk w polu stałym i zmiennym (podstawowe układy pomiaru pojemności kondensatora z realnym dielektrykiem).
8. Ferromagnetyki, ferroelektryki, ferroelastyki. Struktura domenowa ferroików (przyczyny podziału na domeny, podstawowe cechy ścian domenowych, metody obserwacji struktur domenowych).
9. Teoria Landau'a przejść fazowych (na przykładzie ferroelektryków, parametr uporządkowania). Fluktuacje parametru porządku. Indeksy krytyczne, hipoteza uniwersalności.
10. Wizyta w pracowni pomiarowej.

Wykaz literatury podstawowej

1. Krystalografia i chemia strukturalna - Marice Van Meersseche, Janine Feneau-Dupont; PWN 1984.
3. Własności fizyczne kryształów - J.F. Nye ; PWN 1962.
4. Wstęp do fizyki przejść fazowych - J. Klamut, K. Durczewski, J. Sznajd; Ossolineum 1997.

Wykaz literatury uzupełniającej

1. C. Kittel. Wstęp do fizyki ciała stałego. (Wydawnictwo Naukowe PWN. 2012).
 2. .Elektrety i piezo polimery -B. Hilczer, J. Małecki;PWN 1992.
 3. A. K. Jonscher, Dielectric relaxation in solids, Chelsea Dielectric Press Ltd, 1983 3.
- Józef W. Rohleder – Fizyka chemiczna kryształów molekularnych.
- 4.C. Malgrange, C. Ricolleau, M. Schlenker – Symmetry and Physical Properties of Crystals.

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	15
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	3
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	3
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	2
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	2
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		25
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika (1 ECTS = 25 h)		1

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)

.....**Fizyka materii**.....

(nazwa specjalności)

Nazwa	Pracownia nanostruktur
Nazwa w j. ang.	Nanostructural materials laboratory

Koordynator	dr hab. inż. Agnieszka Twardowska	Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	1	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kształcenia prowadzonego kursu jest przedstawienie wybranych metod wytwarzania i badania materiałów nanometrycznych. Student poznaje aparaturę i zasady bezpieczeństwa obowiązujące przy jej wykorzystaniu do wytwarzania, przetwarzania i charakterystyki materiałów nanostrukturalnych. Kurs prowadzony w języku polskim

Warunki wstępne

Wiedza	ma podstawową wiedzę o budowie materiałów, zna podstawowe metody wytwarzania i badania materiałów
--------	---

Umiejętności	potrafi klasyfikować materiały ze względu na występujące w nich wiązania oraz pod kątem ich właściwości
Kursy	Fizyka fazy skondensowanej

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	W01 posiada pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki materiałów, w tym z nanotechnologii i nanomateriałów	W01, ...
	W02 posiada poszerzoną wiedzę dotyczącą różnych metod badań eksperymentalnych materiałów nanostrukturalnych i wykorzystywanej w tym zakresie aparatury	W03, W04, W07

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Umiejętności	U01 potrafi przygotować udokumentowane opracowanie z zakresu nanotechnologii w oparciu o prace naukowe i artykuły w czasopismach naukowych z dziedziny	U05,
	U02 potrafi samodzielnie analizować wyniki przeprowadzonych eksperymentów z użyciem specjalistycznego oprogramowania	U03

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
-----------------------	-----------------------------	---

	K01 krytycznie ocenia poziom swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie	K01,
--	--	------

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin	-	-				15					

Opis metod prowadzenia zajęć

Zajęcia prowadzone są w formie laboratorium i obejmują prezentację wybranych metod stosowanych do otrzymywania materiałów nanostrukturalnych: w tym metody PLD, LAL/LAM/LFL oraz zol-żel (spin coating). Kurs prowadzony w języku polskim.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01					X	X							
W02					X	X							
U01					X	X							
U02					X	X							

K01					x	x							
...													

Kryteria oceny	Zaliczenie przedmiotu w oparciu o przygotowane sprawozdania i udzielone odpowiedzi z zakresu przeprowadzonych eksperymentów. Zaliczenie przedmiotu wymaga oddanie wszystkich sprawozdań i uzyskanie za każde z nich oceniony pozytywnej.
----------------	--

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Materiały nanostrukturalne- klasyfikacja. Wybrane metody otrzymywania materiałów nanostrukturalnych: PVD , CVD i zol-żel . Metody badawcze stosowane do charakterystyki materiałów nanostrukturalnych.

Wykaz literatury podstawowej

- 1.R.W.Kelsall, I.W.Hamley, M. Geoghegan: Nanoscale Science and Technology (tytuł polski Nanotechnologie), tłum. K.Kurzydłowski, WNT PWN, Warszawa, 2008
2. K. Kurzydłowski i M. Lewandowska "Nanomateriały inżynierskie konstrukcyjne i funkcjonalne" PWN, Warszawa 2010

Wykaz literatury uzupełniającej

1. Nanomaterials from research to application, ed H. Hosono, Y.Mishima, Elsevier, Oxford UK, 2006
2. Twardowska A. Nanostrukturalne powłoki z udziałem dwuborku tytanu do zastosowań przeciwdrobnoustrojowych. Monografia 706, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Pedagogicznego, Kraków, 2014

--

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	-
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	15
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	3
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	15
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	17
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	-
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		50
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		2

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)
Fizyka materii

.....
(nazwa specjalności)

Nazwa	Pracownia fizyki teoretycznej
Nazwa w j. ang.	Laboratory of theoretical physics

Koordynator	Dr hab. Tomasz Dobrowolski	Zespół dydaktyczny
		Dr hab. Andrzej Kruk Dr Dawid Nałęcz
Punktacja ECTS*	1	

Opis kursu (cele kształcenia)

Zajęcia w ramach Pracowni Fizyki Teoretycznej poświęcone są numerycznym obliczeniom naukowym na bazie oryginalnych prac teoretycznych dotyczących fizyki ciała stałego. Zajęcia będą odbywały się w pracowni komputerowej, a ich uczestnicy będą wykorzystywali oprogramowanie służące modelowaniu wykonaniu symulacji teoretycznych niezbędnych w ekologicznym projektowaniu materiałów i nanomateriałów nowej generacji. Modelowanie wykonane będzie z wykorzystaniem pakietu SIESTA.

Warunki wstępne

Wiedza	Kurs matematyki, Fizyka fazy skondensowanej Laboratorium fizyki współczesnej 1 Mechanika kwantowa
Umiejętności	Posiada umiejętność obsługi komputera Posiada umiejętność czytania ze zrozumieniem literatury naukowej
Kursy	Kurs matematyki, Kurs optyki, Fizyka fazy skondensowanej, Laboratorium fizyki współczesnej 1, Mechanika kwantowa

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	W01 Student posiada rozszerzoną wiedzę z zakresu fizyki teoretycznej W02 Student zna zaawansowane obliczeniowe metody numeryczne stosowane w fizyce ciała stałego, w szczególności teorię funkcjonału gęstości oraz twierdzenia Hohenberga-Kohna W03 Student zna najważniejsze osiągnięcia ostatnich dziesięcioleci w dziedzinie teorii fizyki ciała stałego W04 Student zna naukową literaturę międzynarodową w zakresie teorii fizyki ciała stałego	W01 W02 W05 W09

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Umiejętności	U01 Student umie korzystać z programów do modelowania numerycznego w ramach teorii funkcjonału gęstości U02 Student korzysta z czasopism naukowych publikujących wyniki badań z dziedziny teorii fizyki ciała stałego U03 Student jest przygotowany do podjęcia współpracy z krajowymi i zagranicznymi centrami obliczeniowymi	U02 U05 U06

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Kompetencje społeczne	K01 Student jest dociekliwy w ustalaniu prawdy naukowej K02 Student jest otwarty na systematyczną aktualizację wiedzy K03 Student stawia sobie wysokie wymagania, aby móc wymagać od innych	K03 K04 K05

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E

Liczba godzin				15			

Opis metod prowadzenia zajęć

Pracownia Fizyki Teoretycznej ma na celu przygotowanie uczestników zajęć do prowadzenia samodzielnych obliczeń naukowych i modelowania komputerowego z zastosowaniem nowoczesnych metod obliczeniowych. Zajęcia odbywają się w pracowni komputerowej, z wykorzystaniem zasobów zdalnych ACK Cyfronet (W ramach osobistych grantów obliczeniowych uczestników kursu)

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01					X	X	X						
W02					X	X	X						
W03					X	X	X						
W04					X	X	X						
U01					X	X	X						
U02					X	X	X						
U03					X	X	X						
K01					X	X	X						
K02					X	X	X						
K03					X	X	X						

Kryteria oceny	obecność na zajęciach, udział w zadaniach zespołowych, punktowane przygotowanie indywidualnego zadania obliczeniowego
----------------	---

Uwagi	Możliwe przepisanie oceny z kursu o tej samej nazwie tylko pod warunkiem ekwiwalentnej liczby godzin i liczby punktów ECTS oraz co najmniej oceny dobrej Opracowano na podstawie karty dr hab. R. Bujakiewicz Korońskiej
-------	---

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Teoria funkcjonału gęstości (DFT, ang. density functional theory) jako filar metod kwantowo mechanicznych, służących do modelowania struktury kryształów.
2. Podstawy Teorii DFT - Twierdzenia Hohenberga-Kohna.
3. Metoda Kohna-Shama jako praktyczną realizacją metody DFT.
4. Metodologia prowadzenia obliczeń na klastrach dużej mocy.
5. Struktura pasmowa oraz elektronowa gęstość stanów kryształów o wysokiej symetrii

Wykaz literatury podstawowej

1. Lucjan Piel Idea chemii kwantowej Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2011
2. Charles Kittel Wstęp do fizyki ciała stałego Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2011
3. Podręcznik użytkownika PLGrid <https://docs.cyfronet.pl/pages/viewpage.action?pageId=4260592>

Wykaz literatury uzupełniającej

1. J. C. Slater G. F. Koster, Simplified LCAO Method for the Periodic Potential Problem, Phys. Rev. 94 (1954) 1498.
2. J. Soler, E. Artacho, J. D. Gale, A. Garcia, J. Junquera, P. Ordejon, D. Sanchez Portal, The SIESTA method for ab initio order-N materials simulation, J. Phys. Condens. Matter. 14 (2002) 2745.
3. T. Wolfram, R. Hurst, F. J. Morin, Cluster surface states for TiO_2 , SrTiO_3 , and BaTiO_3 , Phys. Rev. B 15 (1977) 1151.

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	15
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	3
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	2
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	5
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		25
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		1

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)..... **Fizyka materii**.....*(nazwa specjalności)*

Nazwa	Praktyka w jednostce naukowej lub naukowo-dydaktycznej
Nazwa w j. ang.	Internship in a scientific or research-didactic unit

Koordynator	dr inż.. Paweł Hyjek	Zespół dydaktyczny
		Dr inż. Paweł Hyjek
Punktacja ECTS*	4	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kształcenia jest połączenie teorii z praktyką i przygotowanie studenta do pracy badawczej w placówkach naukowych i ośrodkach badawczo-rozwojowych w zakresie fizyki ze szczególnym uwzględnieniem możliwości aplikowania do Szkoły Doktorskiej. Student nabywa umiejętności praktycznych, które uzupełniają i pogłębiają wiedzę uzyskaną w dotychczasowym toku zajęć dydaktycznych na Uczelni oraz uzyskują między innymi podstawy do prowadzenia badań i eksperymentów z zakresu fizyki.

Warunki wstępne

Wiedza	Student posiada wiedzę z zakresu kursów prowadzonych na kierunku Fizyka uzyskaną w dotychczasowym toku zajęć dydaktycznych
Umiejętności	Posiada umiejętność aktywnego uczestnictwa w zadaniach i projektach laboratoryjnych, eksperymentach, realizowanych przez instytucję, wybraną do realizacji praktyki, poprzez samodzielny lub grupowy udział w jej pracach
Kursy	W zależności od miejsca praktyki dotychczasowe odbyte kursy na Uczelni

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	W zależności od miejsca odbywania praktyki przez studenta, w szczególności	W01-W09
	W01 zna podstawy teoretyczne procesu zadaniowego i zaawansowane sposoby prowadzenia eksperymentu	W01, KW02, W05
	W02 ma rozszerzoną teoretyczną wiedzę fizyczną	W03, W02, W08
	W03 ma podstawową praktyczną wiedzę fizyczną	W03, W06, W07
	W04 ma wiedzę na temat określonego obszaru badawczego, jego problemów i specyfiki działania	W03, W09
	W05 ma rozeznanie i wiedzę co do specyfiki laboratorium fizycznego, w którym odbywał praktykę	W07, W08

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Umiejętności	W zależności od miejsca odbywania praktyki przez studenta, w szczególności	U01-U06
	U01 Potrafi powiązać wiedzę teoretyczną z jej praktycznym wykorzystaniem	U01, U03
	U02 Zna warunki panujące w jednostkach badawczych	U02, U04
	U03 potrafi zaplanować i zorganizować swoją pracę	U01, U04
	U04 potrafi rozwiązywać podstawowe zadania i bieżące problemy występujące w danym laboratorium	U05, U_06

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Kompetencje społeczne	W zależności od miejsca odbywania praktyki przez studenta, w szczególności	K01-K06
	K01 Rozumie potrzebę ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	K01, K04
	K02 Potrafi współdziałać w zespole	K05
	K03 Zna priorytety służące realizacji określonego zadania	K02, K03
	K04, wykonuje swoje zadania/badania w sposób profesjonalny, wykazuje kreatywność oraz konsekwencję w trakcie realizacji zadań	K01, K03, K06

Organizacja		
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach

		A		K		L		S		P		E	
Liczba godzin										40			

Opis metod prowadzenia zajęć

Kierownictwo Instytutu Nauk Technicznych zostawia studentowi inicjatywę w wyborze laboratorium/zespołu w danej jednostce naukowej, naukowo/badawczej czy badawczo-rozwojowej w którym będzie on odbywał praktykę. Wybór miejsca praktyki powinien być dokonany na podstawie profilu danego laboratorium (jednostki badawczej).

Profil działalności zespołu:

- powinien być zgodny ze specjalnością Fizyka materii kierunku studiów drugiego stopnia Fizyka,
- powinien umożliwić zrealizowanie celów praktyki, określonych w programie merytorycznym praktyki,
- równocześnie umożliwić studentowi wybór laboratorium/zespołu badawczego, którego profil jest zgodny z jego zainteresowaniami lub przynajmniej do tych zainteresowań zbliżony.

Student powinien uzyskać oświadczenie jednostki badawczej (naukowo-badawczej) o gotowości przyjęcia na bezpłatną praktykę i możliwości zorganizowania praktyki zgodnie z programem merytorycznym uzgodnionym z instytutowym kierownikiem praktyk. Propozycja studenta odnośnie wyboru miejsca praktyki powinna być przedstawiona kierownikowi praktyk zawodowych do akceptacji.

Osoba odpowiedzialna (opiekun) w danej jednostce naukowej/badawczej za prowadzenie praktyki, pozostaje w ciągłym kontakcie z kierownikiem praktyk, zgłaszając mu wszelkie problemy, uwagi i wnioski wynikające z obserwacji postępów w edukacji praktycznej studenta.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01					X								
W02					X								
W03					X								
W04					X								
W05					X								
U01					X								
U02					X								
U03					X								
U04					X								
K01					X								
K02					X								
K03					X								
K04					X								

Kryteria oceny	Do obowiązków studenta należy sporządzenie dokumentacji z przebiegu praktyki. Dokumentacja zawiera: - raport (sprawozdanie) z przebiegu praktyki lub dzienniczek praktyki, - w przypadku, gdy dzienniczek praktyki nie jest prowadzony –zaświadczenie z jednostki naukowej/naukowo-badawczej o odbytej praktyce. Ocena obejmuje: • punktualność i obowiązkowość, • przestrzeganie zasad etyki zawodowej, • umiejętność samodzielnej realizacji powierzonych zadań, • sposób realizacji zadań zawartych w harmonogramie praktyki. Rezultatem praktyki może być również przygotowane przez studenta portfolio (dokumentacja dokonań), które zawiera podstawowe informacje dotyczące pracodawcy (ogólne informacje o profilu jego działalności, zakresie prowadzonych badań), termin i czas praktyki, zadania i projekty, które student wykonywał. Portfolio/dziennik praktyk pozwala dodatkowo zweryfikować czy cele i rezultaty praktyki zawodowej zostały wypełnione. Jest to (wraz z opinią mentora oraz wnioskami kierownika praktyk ze strony Uczelni) dokumentacja którą student składa u kierownika praktyk zawodowych Instytutu Nauk Technicznych do oceny. Stanowi to podstawę zaliczenia praktyki. Kierownik praktyk poprzez wpis do indeksu w systemie Wirtualna Uczelnia dokumentuje zaliczenia praktyki
----------------	---

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

W zależności od miejsca odbywania praktyki – zgodnie z programem merytorycznym uzgodnionym z instytutowym kierownikiem praktyk

Wykaz literatury podstawowej

W zależności od miejsca odbywania praktyki

Wykaz literatury uzupełniającej

W zależności od miejsca odbywania praktyki

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	40
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	20
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	40
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		100
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		4

Semestr 3

Załącznik nr 6 do zarządzenia Prorektora ds. Kształcenia i Rozwoju nr RKR.Z.0211.11.2023

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)

.....Fizyka materii.....

(nazwa specjalności)

Nazwa	Wykład specjalistyczny – Nanotechnologia i nanomateriały
Nazwa w j. ang.	Nanotechnology and Nanomaterials

Koordynator	dr hab. inż. Agnieszka Twardowska	Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	5	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kształcenia prowadzonego kursu jest przedstawienie materiałów nanometrycznych oraz możliwości ich wykorzystania w wielu dziedzinach życia. Student poznaje ważniejsze metody otrzymywania i badania nanomateriałów, a także problemy i zagrożenia związane z ich wytwarzaniem, przetwarzaniem i stosowaniem. Kurs prowadzony w języku polskim

Warunki wstępne

Wiedza	ma podstawową wiedzę o budowie materiałów, zna podstawowe metody wytwarzania i badania materiałów
Umiejętności	potrafi klasyfikować materiały ze względu na występujące w nich wiązania oraz pod kątem ich właściwości
Kursy	Metody badawcze w technice, Podstawy nauki o materiałach, Materiały konstrukcyjne. Materiały funkcjonalne

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	W01 posiada pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki materiałów, w tym z nanotechnologii i nanomateriałów	W01, ...
	W02 posiada poszerzoną wiedzę dotyczącą różnych metod badań eksperymentalnych materiałów nanostrukturalnych i wykorzystywanej w tym zakresie aparatury	W03, W04, W07

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Umiejętności	U01 potrafi przygotować udokumentowane opracowanie z zakresu nanotechnologii w oparciu o prace naukowe i artykuły w czasopismach naukowych z dziedziny	U05,

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
	K01 krytycznie ocenia poziom swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie	K01,

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin	45	-									

Opis metod prowadzenia zajęć

Zajęcia prowadzone są w formie wykładu obejmującego prezentację multimedialną oraz dyskusję prezentowanych zagadnień z zakresu nanotechnologii i nanomateriałów oraz ich zastosowania w różnych obszarach nauki i życia. Kurs prowadzony w języku polskim.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01									X			X	
W02									X			X	

U01									X			X	
K01									X			X	
...													

Kryteria oceny	Zaliczenie przedmiotu w oparciu o przygotowany referat na wybrany temat oraz egzamin pisemny z zakresu tematyki wykładu, w formie testu, każde pytanie punktowane indywidualnie, Ocena z egzaminu oparta na sumarycznej ilości uzyskanych punktów w teście w odniesieniu do maksymalnej liczby punktów możliwych do zdobycia: ocena 3,0 – co najmniej 51%, 4,0% - 65-75%, 5,0- 90-100% .
----------------	--

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Nanomateriały, nanotechnologie- wprowadzenie, definicje. 2. Nanotechnologie- metody otrzymywania nanomateriałów- klasyfikacja. 3. Metody top- down: Metody dużego odkształcenia plastycznego, wysokoenergetyczne mielenie, metody litograficzne i fotolitograficzne. 4. Metody bottom- up: PVD i CVD, metody wspomagane i hybrydowe, metody VLS, ALD. 5. metody koloidalne, zol-żel i wydzieleniowe. 6. Metody badawcze stosowane do charakterystyki nanomateriałów: metody obrazowania, metody spektroskopowe, wyznaczanie właściwości mechanicznych i tribologiczno-zużyciowych. 7. Wybrane grupy nanomateriałów w zastosowaniach przemysłowych (przemysł maszynowy, energetyczny, spożywczy, medyczny i kosmetyczny). 8. Przetwarzanie i kontrola nanomateriałów. 9. Wyzwania i zagrożenia nanotechnologii i nanomateriałów dla zdrowia, życia i środowiska życia człowieka.

Wykaz literatury podstawowej

1. R.W.Kelsall, I.W.Hamley, M. Geoghegan: Nanoscale Science and Technology (tytuł polski Nanotechnologie), tłum. K.Kurzydłowski, WNT PWN, Warszawa, 2008
2. K. Kurzydłowski i M. Lewandowska "Nanomateriały inżynierskie konstrukcyjne i funkcjonalne" PWN, Warszawa 2010

Wykaz literatury uzupełniającej

1. Nanomaterials from research to application, ed H. Hosono, Y.Mishima, Elsevier, Oxford UK, 2006
2. Twardowska A. Nanostrukturalne powłoki z udziałem dwuborku tytanu do zastosowań przeciwwzrostowych. Monografia 706, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Pedagogicznego, Kraków, 2014

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	45
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	-
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	3
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	28
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	15
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	-
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	34
Ogółem bilans czasu pracy		125
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		5

KARTA KURSU w specjalności

Fizyka materii

Nazwa	Teoria funkcjonału gęstości
Nazwa w j. ang.	Density functional theory

Koordynator		Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	4	

Opis kursu (cele kształcenia)

Zajęcia w ramach laboratoriów z teorii funkcjonału gęstości w zastosowaniach poświęcone są numerycznym obliczeniom naukowym na bazie oryginalnych prac teoretycznych dotyczących fizyki ciała stałego. W trakcie zajęć silny nacisk położony zostanie na praktyczne zastosowanie wiedzy uzyskanej w trakcie wykładu oraz merytoryczną analizę otrzymanych wyników symulacji i sposobów ich wizualizacji. Zajęcia będą odbywały się w pracowni komputerowej, a ich uczestnicy będą wykorzystywali oprogramowanie służące modelowaniu, wykonaniu symulacji teoretycznych niezbędnych w ekologicznym projektowaniu materiałów i nanomateriałów nowej generacji. Modelowanie wykonane będzie z wykorzystaniem pakietu SIESTA.

Warunki wstępne

Wiedza	Wymagana wiedza ze studiów I stopnia kierunków tym: Fizyka z zakresu mechaniki kwantowej, Zagadnienia fizyki współczesnej i fizyki ciała stałego.
Umiejętności	Z fizyki: - opisywanie i wyjaśnianie zjawisk fizycznych z zastosowaniem aparatu matematycznego Z matematyki: - posługiwania się aparatem matematycznym i metodami matematycznymi do opisywania zjawisk i procesów fizycznych.
Kursy	Matematyki, Fizyki

Efekty uczenia się

Wiedza	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
--------	-----------------------------	---

	W01 Student posiada rozszerzoną wiedzę z zakresu fizyki teoretycznej	K_W01, K_W02 K_W03, K_W04 K_W8, K_W10
	W02 Student teorię funkcjonału gęstości oraz twierdzenia Hohenberga-Kohna oraz ma pogłębioną wiedzę w zakresie koniecznym do opisu zagadnień fizyki teoretycznej, modelowania procesów fizycznych	K_W07, K_W09 K_W11, K_W10 K_W05, K_W06, K_W10
	W03 Student zna najważniejsze osiągnięcia ostatnich dziesięcioleci w dziedzinie teorii fizyki ciała stałego	K_W11
	W04 Student podstawowe metody przybliżeń stosowane w symulacjach ab initio	
	W05 Student zna naukową literaturę międzynarodową w zakresie teorii fizyki ciała stałego	

Umiejętności	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
--------------	-----------------------------	---

	U01 Student umie zastosować teorię funkcjonału do modelowania numerycznego w ramach	K_U01, K_U02
	U02 Student korzysta z czasopism naukowych publikujących wyniki badań z dziedziny teorii fizyki ciała stałego	K_U03, K_U04
	U03 Student potrafi w sposób twórczy rozwiązywać problemy teoretyczne i obliczeniowe, potrafi kierować zespołem badawczym, oraz wykorzystuje różne źródła wiedzy do samodzielnego realizowania stawianych zadań	K_U05, K_U06
	U04 Student potrafi wykorzystać techniki zdalnego wykonania obliczeń do podnoszenia swoich Walifikacji zawodowych i osobistych	
	U05 Student potrafi przedstawić w formie ustnej i pisemnej własne osiągnięcia badawcze w zakresie nauk fizycznych w sposób zrozumiały dla szerokiego grona odbiorców	K_U07, K_U12
	U06 Student jest przygotowany do podjęcia współpracy z krajowymi i zagranicznymi centrami obliczeniowymi	K_U9, K_U15
		K_U10, K_U11

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
-----------------------	-----------------------------	---

	K01 Student jest dociekliwy w ustalaniu prawdy naukowej	K_K01, K_K04
	K02 Student jest otwarty na systematyczną aktualizację wiedzy	K_K01, K_K02
	K03 Student stawia sobie wysokie wymagania, aby móc wymagać od innych	K_K05, K_K03

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	
Liczba godzin	30					30					

Opis metod prowadzenia zajęć

Wykład jest poglądowym omówieniem zagadnienia zasad termodynamiki i fenomenologicznego opisu gazu doskonałego, ale wyprowadzanych z podstawowych zasad mechaniki i fizyki statystycznej. Podkreślany jest fakt wynikania makroskopowo obserwowanych zjawisk z permanentnego ruchu olbrzymiej liczby cząstek. Zajęcia prowadzone są w sposób otwarty z możliwością dyskusji. Wykład teoretyczny jest przeplatany przykładami i obliczeniami. Podkreślana jest niezbędność łączenia myślenia fizyka ze znajomością wyższej matematyki, kombinatoryki i statystyki.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01								x	x				x

W02								x	X				X
W03								x	X				X
W04								x	X				X
W05								x	X				X
U01								x	X				X
U02								x	X				X
U03								x	X				X
U04								x	X				X
U05								x	X				X
U06								x	X				X
K01								x	X				X
K02								x	X				X
K03								x	X				X
K04								x	X				X
K05								x	X				X

Kryteria oceny	Na ocenę z przedmiotu składają się: • obecność na zajęciach, • udział w zadaniach zespołowych, • punktowane przygotowanie indywidualnego zadania obliczeniowego • ocena prezentacji uzyskanych wyników
----------------	--

Uwagi	Możliwe przepisanie oceny z kursu o tej samej nazwie tylko pod warunkiem ekwiwalentnej liczby godzin i liczby punktów ECTS oraz co najmniej oceny dobrej.
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Pojęcie gęstości elektronowej
2. Twierdzenie Hohenberga-Kohna o równoważności funkcji falowej i gęstości elektronowej
3. Twierdzenie Hohenberga-Kohna o istnieniu funkcjonału energii z minimum dla ρ_0
4. Układ Kohna-Shama nie oddziałujących elektronów i wyrażenie na energię całkowitą
5. Wyprowadzenie równań Kohna-Shama
6. Wzór na energię korelacyjno-wymenną i jego interpretacja
7. Przybliżenia nielokalne (NLDA)
8. Potencjał i energia wymiennie-korelacyjna - fizyczna interpretacja
9. Funkcja rozkładu pary elektronów
10. Stopniowe włączenie oddziaływania elektronów
11. Dziury elektronowe
12. Dziura wymienna a dziura korelacyjna
13. Podstawy fizyczne poszczególnych przybliżeń (np. GGA, LCAO) w metodzie ab initio

Wykaz literatury podstawowej

1. Lucjan Pielak Idee chemii Wantowej Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2011
2. Charles Kittel Wstęp do fizyki ciała stałego Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2011
3. Podręcznik użytkownika PLGrid
<https://docs.cyfronet.pl/pages/viewpage.action?pageId=4260592>

Wykaz literatury uzupełniającej

1. J. C. Slater G. F. Koster, Simplified LCAO Method for the Periodic Potential Problem, Phys. Rev. 94 (1954) 1498.
2. J. Soler, E. Artacho, J. D. Gale, A. Garcia, J. Junquera, P. Ordejon, D. SanchezPortal, The SIESTA method for ab initio order-N materials simulation, J. Phys. Condens.Matter. 14 (2002) 2745.
3. T. Wolfram, R. Hurst, F. J. Morin, Cluster surface states for TiO_2 , SrTiO_3 , and BaTiO_3 , Phys. Rev. B 15 (1977) 1151.

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	30
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	30
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	
	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	15

liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	10
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	15
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		100
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		4

KARTA KURSU w specjalności

Fizyka materii

Nazwa	Wprowadzenie do ogólnej teorii względności
Nazwa w j. ang.	<i>Introduction to the general relativity</i>

Koordynator		Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	4	

Opis kursu (cele kształcenia)

Zapoznanie studentów z formalizmem Ogólnej teorii względności oraz wypracowanie sprawności rachunkowej przy opisie układów grawitacyjnych. Wskazanie problemów oraz nowych kierunków badań

Warunki wstępne

Wiedza	
Umiejętności	

Kursy	
-------	--

Efekty uczenia się

Wiedza	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
--------	-----------------------------	---

	W01 - Studentowi znane jest pojęcie przestrzeni Minkowskiego, stożka świetlnego. Wie jakie jest pochodzenie transformacji Lorentza oraz jaka jest ich relacja do transformacji Galileusza. Wie na czym polegają podstawowe efekty kinematyczne (względność równoczesności, kontrakcja długości, dylatacja czasu), potrafi wyjaśnić paradoksy STW (paradoks tyczki, paradoks bliźniąt). W02 - Wie czym jest różniczkowa. Zna pojęcia tensora, metryki, pochodnej absolutnej, pochodnej kowariantnej, przeniesienia równoległego, symboli Christoffela. Zna interpretację linii geodezyjnej, tensora krzywizny Riemanna. Zna pojęcia tensora Ricciego, skalaru krzywizny Ricciego, tensora Einsteina, tensora Weila. Potrafi wyjaśnić znaczenie równania dewiacji geodezyjnej. W03 - Wie na czym polegał eksperyment Eötvösa oraz sformułowanie zasady równoważności. Potrafi prowadzić opis zjawisk fizycznych w układach jednostajnie przyspieszających. Zna pojęcie przestrzeni Rindlera. Wie, że układ podtrzymywany względem Ziemi nie jest układem inercyjnym. Między innymi zna konsekwencje nieinercjalności układu laboratoryjnego dla postaci potencjałów elektrostatycznych. W04 - Zna zasadę wariacyjną, w przypadku działania Einsteina - Hilberta oraz postać równań Einsteina. Zna znaczenie członu kosmologicznego. Zna pojęcie energii - pędu oraz jego wpływ na geometrię czasoprzestrzeni. W05 - Zna podstawowe rozwiązania równań Einsteina. Wie jak geometria Schwarzschilda wpływa na ruch	K_W01, K_W02 K_W03, K_W04 K_W8, K_W10 K_W07, K_W09 K_W11, K_W10 K_W05, K_W06, K_W10 K_W11
--	---	--

	cząstek próbnych i fotonów na zewnątrz horyzontu zdarzeń. Potrafi opisać precesję orbity Merkurego, soczewkowanie grawitacyjne. Wie czym jest osobliwość oraz czarna dziura. Wie, że opis geometrii czarnej dziury może być prowadzony w różnych współrzędnych np. Gullstranda – Painlevé, Eddingtona – Finkelsteina, Kruskala – Szekeresa. Zna rozwiązanie Kerra - Newmana opisujące naładowaną i rotującą czarną dziurę. Zna rozwiązanie Friedmanna –Lemaître – Robertsona – Walkera oraz wie jak może ewoluować Wszechświat jednorodny i izotropowy. W06 - Zna opis matematyczny promieniowania grawitacyjnego oraz eksperymenty potwierdzające jego istnienie.	K_W04, K_W06, K_W11
--	--	---------------------

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Umiejętności	U01 Potrafi stosować formalizm Ogólnej teorii względności do analizy rozmaitych układów grawitacyjnych.	K_U01, K_U02 K_U03, K_U04
	U02 Potrafi krytycznie analizować wyniki obliczeń oraz wie z jakich przybliżeń można korzystać w danej sytuacji.	K_U05, K_U06
	U03 Zna podstawowe czasopisma naukowe, w których może znaleźć wyniki tych badań, które go interesują.	K_U07, K_U02
	U04 Potrafi korzystać z literatury naukowej w tym także z anglojęzycznej.	K_U9, K_U8
	U05 Śledzi na bieżąco, krytycznie i ze zrozumieniem, literaturę dotyczącą tych zagadnień naukowych, którymi się zajmuje	K_U10, K_U11

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Kompetencje społeczne	K01 Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę	K_K01, K_K04
	dalszego kształcenia, potrafi samodzielnie wyszukiwać	K_K01, K_K02
	informacje w literaturze, także w językach obcych.	
	K02 Potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania.	K_K05, K_K03
	K03 Potrafi pracować zespołowo; rozumie konieczność	K_K06, K_K07
	systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter.	
	K04 Rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie	

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin	30			15							

Opis metod prowadzenia zajęć

Podczas wykładów preferowane są metody aktywizujące i motywujące: metody dyskusji, intuicyjne przedstawianie pojęć abstrakcyjnych; motywujące są wzmianki o zastosowaniach fizycznych poszczególnych pojęć. Podczas ćwiczeń preferowana jest dyskusja oraz samodzielne rozwiązywanie problemów związanych z tematyką wykładów.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01								x	x				
W02								x	x				
W03								x	x				
W04								x	x				
W05								x	x				
W06								x	x				
U01								x	x				
U02								x	x				
U03								x	x				
U04								x	x				
U05								x	x				
K01								x	x				
K02								x	x				
K03								x	x				
K04								x	x				

Kryteria oceny

BARDZO DOBRY: Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W01-W06, U01-U05 oraz kompetencje K01-K04 i wykazuje samodzielność, operatywność i twórcze podejście w ich stosowaniu w procesie edukacyjnym.

DOBRY: Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W01 – W06, U01 – U05 oraz kompetencje K01 – K04. Wykorzystuje je w procesie

	edukacyjnym według wskazówek nauczyciela akademickiego. DOSTATECZNY: Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W01 – W06, U01 – U05 oraz kompetencje K01 – K04. Stosuje je w procesie edukacyjnym według szczegółowych instrukcji nauczyciela akademickiego. NIEDOSTATECZNY: Student nie opanował wiedzy wymienionej w punktach W01 – W06 ani nie osiągnął większości wspomnianych umiejętności i kompetencji.
--	---

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Przypomnienie – Szczególna teoria względności.
Zasada względności Einsteina. Czasoprzestrzeń Minkowskiego, Stożek świetlny zdarzenia, struktura
kauzalna czasoprzestrzeni, transformacje Lorentza i ich granica nierelatywistyczna, podstawowe efekty
kinematyczne (względność równoczesności, kontrakcja długości, dylatacja czasu), paradoksy STW
(paradoks tyczki, paradoks bliźniąt).

2. Elementy geometrii różniczkowej
Pojęcie rozmaitości różniczkowej, prawa transformacyjne składowych wektora oraz tensora przy zmianie
współrzędnych, metryka, pochodna absolutna oraz pochodna kowariantna, przeniesienie równoległe,
symbole Christoffela, równanie linii geodezyjnej, tensor krzywizny Riemanna, tensor Ricciego, skalar
krzywizny Ricciego, tensor Einsteina, tensor Weila, równanie dewiacji geodezyjnej, torzsamości Bianchi.

3. Eksperyment Eötvösa, a zasada równoważności.

4. Przestrzeń Rindlera.

5. Zasada wariacyjna, działanie Einsteina - Hilberta. Człon kosmologiczny i jego znaczenie. Równania Einsteina.

6. Tensor energii - pędu materii.
Tensor energii pędu pola elektromagnetycznego (metoda wariacji tensora metrycznego jako droga do
symetrycznego tensora energii pędu), tensor energii - pędu płynu w równowadze, tensor energii-pędu
materii pyłowej, zachowanie tensora energii - pędu.

7. Potencjały elektromagnetyczne w układzie laboratorium spoczywającym względem Ziemi (poprawki OTW). Teoria Einsteina w granicy słabych pól.

8. Rozwiązania równań Einsteina.
 a) Rozwiązanie Schwarzschilda, ruch cząstek próbnych i fotonów na zewnątrz horyzontu zdarzeń, precesja orbity Merkurego, soczewkowanie grawitacyjne, osobliwość i metody jej "detekcji". Pojęcie czarnej dziury. Zastosowanie różnych współrzędnych do opisu geometrii czarnej dziury: Gullstranda – Painlevé, Eddingtona – Finkelsteina, Kruskala – Szekeresa.
 b) Rozwiązanie Kerra - Newmana, naładowana i rotująca czarna dziura.
 c) Rozwiązanie Friedmanna – Lemaître – Robertsona – Walkera. Sposoby ewolucji jednorodnego i izotropowego Wszechświata.
 9. Promieniowanie grawitacyjne

Wykaz literatury podstawowej

1) James Hartle: Grawitacja. Wprowadzenie do ogólnej teorii względności Einsteina. Warszawa: Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, 2010.
 2) W. Kopczyński i A. Trautman, Czasoprzestrzeń i grawitacja, PWN, Warszawa 1981.

Wykaz literatury uzupełniającej

1) Robert M. Wald, General Relativity. University of Chicago Press, 1984.
 2) John A. Wheeler, Charles W. Misner, Kip S. Thorne, Gravitation, W.H. Freeman and Company 1973

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	30
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	15

	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	3
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	25
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	17
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	10
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		100
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		4

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)

Fizyka materii

(nazwa specjalności)

Nazwa	Optyka nieliniowa
Nazwa w j. ang.	Nonlinear optics

Koordinator	Andrzej Kruk	Zespół dydaktyczny
		Andrzej Kruk
Punktacja ECTS*	3	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kursu jest nabycie wiedzy i opanowanie najważniejszych pojęć przez studenta z zakresu nieliniowych zjawisk optycznych. Zdobyć wiedzę z zakresu teorii nieliniowego oddziaływania światła z materiałami. Poszerzenie wiedzy związanej z oddziaływaniem wiązek światła z materią także za pomocą światła o bardzo dużych natężeniach i krótkich czasach trwania. Określenie podstawowych mechanizmów tłumaczących liniowe i nieliniowe oddziaływanie fali elektromagnetycznej z materią. Nabycie umiejętności posługiwania się odpowiednim formalizmem matematycznym. Opanowanie umiejętności wyszukiwania informacji i studiowania literatury z zakresu fotoniki i optyki nieliniowej. Zrozumienie współczesnych wyzwań badawczych.

Warunki wstępne

Wiedza	Kurs matematyki, Podstawy elektroniki, Fizyka fazy skondensowanej Laboratorium fizyki współczesnej 1, Mechanika kwantowa
Umiejętności	Posiada umiejętność rozwiązywania równań różniczkowych, całkowych oraz operacji na macierzach. Potrafi konstruować proste układy optyczne.
Kursy	Kurs matematyki, Kurs optyki. Podstawy elektroniki, Fizyka fazy skondensowanej, Laboratorium fizyki współczesnej 1, Mechanika kwantowa

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	W01, posiada wiedzę w zakresie podstawowych praw, sformułowań i zagadnień optyki nieliniowej W02 rozumie zjawiska i zależności zachodzące w skali mikro i makroskopowej dotyczące oddziaływania światła z materią dedykowane pomiarom zjawisk nieliniowych oraz właściwością optycznych materiałów W03 definiuje i interpretuje nieliniowe zjawiska optyczne drugorzędowe i trzeciorzędowe oraz wyższych rzędów. W04 zna i rozumie metody eksperymentalne W05 wskazuje na kierunki rozwoju oraz problemu w fizyce nieliniowej	W01 W05 W07 W08

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Umiejętności	U01 potrafi zaprojektować układ pomiarowy do mierzenia podstawowych wielkości z zakresu optyki nieliniowej. U02 dokonuje optymalnego doboru materiału optycznego spełniającego zadane parametry użytkowe i wykazujące drugo- i trzeciorzędowe efekty optyczne U03 umie pracować z laserami pracy ciągłej i impulsowymi U04 posiada umiejętność komplementarnej analizy danych eksperymentalnych U05 korzysta z czasopism naukowych publikujących wyniki badań z dziedziny nauk ścisłych	U01 U02 U04 U05 U06

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Kompetencje społeczne	K01, ma świadomość znaczenia ważności podejmowanych badań naukowych dla społeczeństwa i rozwoju przemysłu. K02 jest przygotowany do podejmowania twórczego i kreatywnego działania zawodowego indywidualnie i w grupie	K01 K02 K05

Organizacja													
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach											
		A		K		L		S		P		E	
Liczba godzin	30												

Opis metod prowadzenia zajęć

Wykład klasyczny wsparty prezentacją multimedialną

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01								X			X		
W05								X			X		
W07											X		
W08											X		
U01								X			X		
U02								X			X		
U04								X			X		
U05											X		
U06											X		
K01								X					
K02								X					
K05								X					

Kryteria oceny	Egzamin
----------------	---------

Uwagi

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

- 1 Propagacja światła w liniowym ośrodku optycznym. Rys historyczny, wstęp matematyczny.
- 2 Model oscylatora harmonicznego dla opisu liniowych procesów optycznych
- 3 Zjawiska nieliniowe: polaryzacja, nieliniowe podatności optyczny ora nieliniowy ośrodek optyczny
- 4 Opis i wyjaśnienie zjawisk i procesów optycznych nieliniowych rzędu drugiego
- 5 Opis i wyjaśnienie zjawisk i procesów optycznych nieliniowych rzędu trzeciego
- 6 Zjawiska i urządzenia parametryczne i nieparametryczne oraz ich wykorzystanie
- 7 Symetria nieliniowej podatności drugiego rzędu
- 8 Opis matematyczny fal sprzężonych oraz próba weryfikacji doświadczalnej
- 9 Generowanie drugiej harmonicznej (SHG) a dopasowanie fazowe
- 10 Ujemny i nieliniowy współczynnik załamania zjawiska i materiały. Metamateriały optyczne.
- 11 Metody pomiarowe oraz instrumenty służące do badań najważniejszych nieliniowych efektów optycznych
- 12 Procesy samo-oddziaływania światła
- 13 Ultrakrótkie impulsy światła
- 14 Zjawiska magneto- i elektrooptyczne. Materiały magneto-optyczne i elektrooptyczne. Techniki badawcze.
- 15 Konwersja w górę i w dół, badania czasowo rozdzielcze, techniki próżniowe i kriogeniczne. Materiały luminescencyjne.

Wykaz literatury podstawowej

Feynmana Wykłady z Fizyki (t. II, cz.2), PWN (1968 +)
 R.P. Feynman „QED – osobliwa teoria światła i materii”, PIW (1992)
 J. Petykiewicz „Optyka falowa”, PWN (1986)
 J. Ginter „Fizyka fal”, PWN (1993)
 B.E. A. Saleh, M. C. Teich, Fundamentals of Photonics, Wiley, New York, 1999 D. Griffiths "Podstawy elektrodynamiki", PWN (2016)

Wykaz literatury uzupełniającej

D. Halliday, R. Resnick, „Fizyka”, PWN
 M. Born, E. Wolf „Principles of Optics”, Pergamon (1970+)
 F.C. Crawford, „Fale”, PWN (1973)
 P. N. Prasad, Nanophotonics, Wiley-Interscience, New Jersey, 2004

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	30
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	3

Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	30
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu	12
Ogółem bilans czasu pracy		75
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3

Semestr 4

Załącznik nr 6 do zarządzenia Prorektora ds. Kształcenia i Rozwoju nr RKR.Z.0211.11.2023

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)

..... Fizyka materii

(nazwa specjalności)

Nazwa	Fizyka materiałów funkcjonalnych i inteligentnych
Nazwa w j. ang.	Physics of functional and inteligent (smart) materials

Koordynator	dr inż. Paweł Hyjek	Zespół dydaktyczny
		dr inż. Paweł Hyjek
Punktacja ECTS*	5	

Opis kursu (cele kształcenia)

Kurs Fizyka materiałów funkcjonalnych i inteligentnych skierowany jest do studentów posiadających wiedzę ogólną z zakresu fizyki, elektroniki, optyki i inżynierii materiałowej. Studenci zapoznają się i zdobywają wiedzę na temat wzajemnych powiązań pomiędzy metodami wytwarzania, mikrostrukturą i unikalnymi właściwościami fizycznymi materiałów inżynierskich, które uzyskuje się dzięki nowatorskim technikom ich wytwarzania i/lub przetwarzania. Kurs w języku polskim obejmuje wykład i zajęcia laboratoryjne.

Warunki wstępne

Wiedza	Student ma podstawową wiedzę z zakresu fizyki, elektroniki, optyki i materiałoznawstwa
Umiejętności	Posiada umiejętność poszukiwania i selekcji informacji o charakterze fizyczno-technicznym, odczytywania oraz samodzielnego wyszukiwania materiałów o konkretnych właściwościach i zastosowaniu, posługiwania się normami i informacjami katalogowymi
Kursy	Laboratorium fizyki współczesnej 1 i 2, Podstawy elektroniki, Pracownia

	elektroniczna, Pracownia ferroików, Pracownia nanostruktur, Pracownia fizyki teoretycznej, Wykład specjalistyczny – Nanotechnologia i nanomateriały, Optyka nieliniowa
--	--

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	W01, Posiada podstawową wiedzę z zakresu materiałów funkcjonalnych i inteligentnych W02, Ma wiedzę z zakresu wytwarzania i jego wpływu na budowę mikrostrukturalną oraz właściwości fizyczne materiałów funkcjonalnych i inteligentnych W03, Ma wiedzę z zakresu doboru materiału funkcjonalnego/inteligentnego pod konkretne zastosowanie	W03, W04 W06, W08 W07, W09

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Umiejętności	U01, Potrafi dobrać materiał funkcjonalny/inteligentny pod konkretne zastosowanie U02, Potrafi wykonać podstawowe badania i analizy fizyko-techniczne U03, Potrafi posługiwać się normami, katalogami producentów w celu doboru i opisu właściwości	U01, U03, U04 U01, U02, U03, U04 U05, U06

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Kompetencje społeczne	K01, Rozwiązuje w grupie problemy związane z doбором materiałów funkcjonalnych i inteligentnych pod konkretne zastosowania, z uwzględnieniem wpływu na środowisko K02, Zauważa dynamicznie zmieniające się trendy i rozwiązania w projektowaniu i zastosowaniu nowoczesnych materiałów K03, Przestrzega zasad etyki w podejmowanych działaniach fizyczno-technicznych	K01, K02, K05 K03, K04 K02, K05

Organizacja

Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach											
		A		K		L		S		P		E	
Liczba godzin	30					15							

Opis metod prowadzenia zajęć

W ramach Wykładu przedstawiana jest wiedza z zakresu nowoczesnych materiałów inżynierskich, funkcjonalnych, inteligentnych, specjalnych, charakteryzujących się specyficznymi właściwościami w wyniku działania czynnika zewnętrznego (bodźca) w postaci m.in. pola elektrycznego, magnetycznego, czy światła. Obejmuje on zakres tematów wskazany w Treściach merytorycznych. W ramach ćwiczeń laboratoryjnych student pracując w grupie dobiera, wytwarza i analizuje materiały pod konkretne zastosowania z uwzględnieniem ich szczególnych właściwości, które są samodzielnie przez niego wyznaczane lub dobierane z odpowiednich norm i katalogów producenta. W trakcie tych zajęć student po zapoznaniu się z wiedzą uzyskaną w ramach wykładu oraz uzyskaną samodzielnie, projektuje i opracowuje materiał który zwrócił jego uwagę (zapadł mu w pamięci) i jest w zakresie jego szczególnego zainteresowania. Zajęcia obejmują również pracę w grupie, dyskusję studentów i wykładowcy na zadany temat, indywidualną wypowiedź studenta.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01					X			X			X	X	
W02					X			X			X	X	
W03					X			X					
U01					X								
U02					X			X					
U03					X			X			X	X	
K01					X			X					
K02					X			X			X	X	
K03								X			X	X	

Kryteria oceny	Ocena na podstawie pracy i aktywności oraz współpracy w grupie, jego samodzielności, pracy laboratoryjnej i pomiarowej, przygotowania studenta na zadany temat - odpowiedź ustna i/lub pisemna. Oceniana jest również indywidualna wypowiedź studenta na przygotowany wcześniej temat, dotyczący nowej generacji materiału, który to szczególnie przypadł do jego gustu, z uwzględnieniem jego innowacyjności, ekonomii, możliwości wdrożenia oraz recyklingu. Ocena końcowa ćwiczeń jest średnią z poszczególnych ocen.
----------------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Wstęp do materiałów funkcjonalnych
2. Materiały przewodzące prąd, dielektryczne, półprzewodnikowe, nadprzewodzące
3. Materiały inżynierskie o szczególnych właściwościach magnetycznych
4. Materiały zmieniające kształt i wielkość - polimery przewodzące, elastomery dielektryczne, piezoelektryki, żele polimerowe, materiały z pamięcią kształtu,
5. Materiały stosowane w optyce, optoelektronice i fotonice
6. Materiały zmieniające kolor (fotochromowe, termochromowe, elektrochromowe),
7. Materiały emitujące światło (elektroluminescencyjne, fluorescencyjne, fotoluminescencyjne, katodoluminescencyjne, termoluminescencyjne, radioluminescencyjne),
8. Materiały zmieniające temperaturę (termoelektryczne),
9. Ciecze zmieniające gęstość (magnetoreologiczne, elektoreologiczne),
10. Materiały samogrupujące się,
11. Materiały samonaprawiające się
12. Materiały specjalne fazy międzymetaliczne, kompozyty, materiały spiekane
13. Materiały amorficzne i nanostrukturalne
14. Materiały inteligentne
15. Materiały biomedyczne i biomimetyczne

Wykaz literatury podstawowej

1. Dobrzański L.A.: Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, WNT, Warszawa, 2006
2. Celiński Z.: Materiałoznawstwo elektrotechniczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2018.
3. Kurzydłowski K, Lewandowska M., Nanomateriały inżynierskie : konstrukcyjne i funkcjonalne, PWN, Warszawa 2010.

Wykaz literatury uzupełniającej

1. Dobrzański Leszek A., Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, WNT, Warszawa 2002
2. Grabski M. W., Kozubski J. A.: Inżynieria materiałowa. Geneza, istota, perspektywy. Wydawnictwo: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2003
3. Pampuch R.: Funkcjonalne materiały ceramiczne. Kompozyty, nr12, 2004, s. 345
4. Wojciechowski S., Materiały inteligentne, Stan zagadnienia 2003 r., Inżynieria Materiałowa 2004, 25, 59-61.
5. Pampuch R., Stoch L., Materiały inteligentne: zaawansowane materiały ceramiczne i szkła, Inżynieria Materiałowa 2004, 25, 76-80.
6. Ćwikła A. Medyczne zastosowania materiałów inteligentnych. Scientific Bulletin of Chełm Section of Technical Sciences (2008) No.1:15-28
7. Ścisło Ł.(2011) Sterowalne materiały inteligentne w budownictwie. Budownictwo. Zeszyt 3: 163-171

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	30
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	15
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	3
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	47
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu	30
Ogółem bilans czasu pracy		125
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		5

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)

Fizyka materii

.....
(nazwa specjalności)

Nazwa	Spektroskopia Atomowa i Molekularna	
Nazwa w j. ang.	Atomic and Molecular Spectroscopy	
Koordynator	Andrzej Kruk	Zespół dydaktyczny
		Andrzej Kruk
Punktacja ECTS*	3	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kursu jest nabycie wiedzy i opanowanie najważniejszych pojęć przez studenta z zakresu spektroskopii atomowej i molekularnej oraz dyskusję i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem analizy spektroskopowej. Zdobycie wiedzy z praw fizycznych zachodzących podczas badań technikami FT-IR, ramanowskich, elektronowych, EPR i NMR. Umiejętność interpretacji widm pod kątem charakterystyki chemicznej badanego obiektu wraz z jej wykorzystaniem do rozwiązania danego problemu badawczego.

Poszerzenie wiedzy związanej z oddziaływaniem wiązek światła z materią. Nabycie umiejętności posługiwania się odpowiednim formalizmem matematycznym. Opanowanie umiejętności wyszukiwania informacji i studiowania literatury z zakresu spektroskopii. Zrozumienie współczesnych wyzwań badawczych.

Warunki wstępne

Wiedza	Wiedza z zakresu przedmiotów: Kurs matematyki, Fizyka fazy skondensowanej , Laboratorium fizyki współczesnej 1 , Mechanika kwantowa .
Umiejętności	Posiada umiejętność rozwiązywania równań różniczkowych, całkowych oraz operacji na macierzach. Potrafi konstruować proste układy optyczne.
Kursy	Kurs matematyki, Fizyka fazy skondensowanej , Laboratorium fizyki współczesnej 1 , Mechanika kwantowa

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	W01. Student potrafi posługiwać się pojęciami spektroskopii molekularnej. W2 potrafi wykorzystać wiedzę do interpretacji widm spektroskopowych. Zna metody obliczeniowe wykorzystywane w analizie danych pomiarowych W3 zna i rozumie metody spektroskopii atomowej i molekularnej. W4 wykorzystuje nabytą wiedzę do samodzielnej pracy badawczej. W5. W potrafi wymienić wady i zalety tych metod oraz wskazać zasady BHP.	W01 W02 W03 W05 W06 W07

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Umiejętności	U01 Potrafi samodzielnie dobrać metodę oraz parametry prowadzonego eksperymentu do postawionego problemu naukowego. U02 Umie wytłumaczyć na czym polega dany eksperyment U03 Potrafi zinterpretować oraz powiązać odczytane z widm parametry spektroskopowe z właściwościami fizyko-chemicznymi badanych związków. U04 Umie pozyskiwać w sposób krytyczny informacje z dostępnej literatury fachowej i innych źródeł. U05 Umie zidentyfikować zagrożenia związane z wykonywaniem pomiarów. U6 potrafi zaproponować rozwiązania do badań interdyscyplinarnych.	U01 U02 U03 U04

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
-----------------------	-----------------------------	---

	K01. potrafi samodzielnie i w grupie zaplanować eksperyment K02. potrafi prowadzić badania i samodzielnie pisać raporty z poszanowaniem praw autorskich. K03. potrafi wyznaczyć podstawowe parametry spektroskopowe zrozumiałe dla innych osób. K04. podejmuje współpracę w grupie dążąc do wspólnego rozwiązania problemu naukowo-badawczego. K05. Rozumie konieczność ciągłego pogłębiania wiedzy z zakresu spektroskopii molekularnej i atomowej, aby stosować ją w interdyscyplinarnych badaniach.	K01 K02 K05
--	---	----------------------------------

Organizacja												
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach										
		A		K		L		S		P		E
Liczba godzin	30											

Opis metod prowadzenia zajęć

Wykład klasyczny wsparty prezentacją multimedialną

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01												X	X
W02												X	X
W03												X	X
W05												X	X
W06												X	X

W07												X	X
U01												X	X
U02												X	X
U03												X	X
U04												X	X
K01												X	X
K02												X	X
K05												X	X

Kryteria oceny	Egzamin
----------------	---------

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

W1. Teoria grup i podstawy spektroskopii molekularnej.
W2. Podstawy ogólne spektroskopii molekularnej: natura promieniowania elektromagnetycznego i jego cechy, formy energii molekuł, oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego z materią.
W3. Operacje symetrii, grupy punktowe symetrii (klasyfikacja, grupy dyskretne i ciągłe), niezmienniczość operatora hamiltona.
W4 Optyczna spektroskopia molekularna: widma rotacyjne (poziomy energii rotatora sztywnego, reguły wyboru, model rotatora niesztywnego), rotacyjno-oscylacyjne i oscylacyjne, poziomy energii oscylatora harmonicznego i anharmonicznego, polaryzacja promieniowania, reguły wyboru, klasyfikacja drgań normalnych),
W5. widma elektronowe UV-VIS, elektronowo-oscylacyjne i elektronowo-oscylacyjnorotacyjne (schemat Jabłońskiego, reguły wyboru, przejścia wibronowe - zasada Francka-Condon)
W06. Czasowo rozdzielcza spektroskopia z rozdzielczością w czasie.
W07. Właściwości magnetyczne materii
W08. Elektronowy rezonans paramagnetyczny EPR i jądrowy rezonans magnetyczny NMR
W09. Procesy relaksacyjne w EPR i NMR.
W10 Spektroskopia chiral optyczna. Spektroskopia elektronów i neutronów.
W11. Spektroskopia Moessbauera.
W12. Spektroskopia kształtu pasma.
W13 Badania synchrotronowe i przegląd urządzeń pomiarowych.

Wykaz literatury podstawowej

1. Z. Kęcki, Podstawy spektroskopii molekularnej, PWN, 1992.
2. A. Cotton, "Teoria grup. Zastosowania w chemii", Wydawnictwo PWN, 1973.
3. J. Sadlej, "Spektroskopia molekularna", Wydawnictwo Naukowo-Techniczne WNT, 2002
4. Zbigniew Kęcki, "Podstawy spektroskopii molekularnej", Wydawnictwo PWN, 2019. 2

Wykaz literatury uzupełniającej

1. A. Grodzicki, Symetria cząsteczek a ich widma oscylacyjne, PWN, 1988.
2. W. Zieliński, A. Rajca (praca zbiorowa), Metody spektroskopowe i ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych, WNT, 2000.

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	30
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	3
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	20
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu	22
Ogółem bilans czasu pracy		75
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)

Fizyka materii

Nazwa	Wykład specjalistyczny - Historyczny aspekt teorii Wielkiego Wybuchu
Nazwa w j. ang.	<i>Advanced lecture - History of the Big Bang theory</i>

Koordinator		Zespół dydaktyczny
		Katedra Astronomii
Punktacja ECTS*	2	

Opis kursu (cele kształcenia)

Uzyskanie wiadomości o tym jak ludzkość pojmowała powstanie, budowę oraz ewolucję Wszechświata. Zapoznanie się z przełomowymi odkryciami w poglądach o Wszechświecie oraz podstawowymi wiadomościami dotyczącymi astronomii.

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	W01: Student zna rozwój wiedzy na temat powstania i budowy Wszechświata. W02: Student jest zapoznany z kluczowymi odkryciami w zakresie astronomii. W03: Student ma poszerzone wiadomości na temat astronomii i astrofizyki.	W01, W02, W06

Umiejętności	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
	U1. Student potrafi przedstawić historię rozwoju wiedzy o Wszechświecie. U2. Student potrafi opisać najważniejsze odkrycia w astronomii.	U05,U06

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
	K01: Student potrafi dzielić się wiedzą o Wszechświecie oraz najważniejszych odkryciach. K02: Student uwzględnia walory etyczne przy ocenianiu pracy innych. K03: Student rozumie potrzebę podejmowania badań naukowych.	K02, K06, K07

Organizacja												
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach										
		A		K		L		S		P		E
Liczba godzin	15											

Opis metod prowadzenia zajęć

Zajęcia prowadzone są w systemie 1 godziny wykładu na tydzień, z wykorzystaniem zasobów multimedialnych i internetu. Materiały są przygotowane w języku angielskim, co umożliwia słuchaczom zaznajomienie się ze specjalistycznym językiem angielskim w zakresie omawianej wiedzy.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01								x					
W02								x					
W03								x					
U01								x					
U02								x					
K01								x					
K02								x					
K02.								x					

Kryteria oceny	Zaliczenie można uzyskać poprzez aktywne uczestnictwo w wykładzie.
----------------	--

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Astronomia według ludów prehistorycznych. 2. Modele Wszechświata. 3. Rewolucja Kopernikańska. 4. Prawa Keplera. 5. Prędkość światła. 6. Względność. 7. Modele powstania Wszechświata. 8. Galaktyki. 9. Rozszerzanie Wszechświata.
--

Wykaz literatury podstawowej

1. Simon Singh, Big Bang: The origin of the Universe, Harper Perennial, 2005 2. Marcia Bartusiak, Archives of the Universe, Vintage, 2006
--

Wykaz literatury uzupełniającej

1. J.M. Kreiner, Astronomia z Astrofizyką, PWN, 1988
2. J.M. Kreiner, Ziemia i Wszechświat, Wydawnictwo UP w Krakowie, 2009

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	15
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	10
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	10
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	15
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	
Ogółem bilans czasu pracy		50
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika (1 ECTS = 25 h)		2

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)

.....Fizyka materii.....

(nazwa specjalności)

Nazwa	Wykład monograficzny. <i>Życie we Wszechświecie</i>
Nazwa w j. ang.	Lecture. <i>Life in the Universe</i>

Koordynator	dr hab. Henryk Noga, prof.	Zespół dydaktyczny
		dr hab. Henryk Noga, prof. dr inż. Piotr Migo
Punktacja ECTS*	2	

Opis kursu (cele kształcenia)

Kurs ukazuje ogólne wiadomości na temat struktury i funkcjonowania Wszechświata oraz charakterystykę życia ziemskiego. Podjęta zostaje także dyskusja, czy życie podobne do ziemskiego występuje również w innych miejscach Kosmosu.

Warunki wstępne

Wiedza	Ogólne informacje z zakresu podstaw fizyki i astronomii
Umiejętności	
Kursy	

Efekty uczenia się

Wiedza	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
	W01, ma podstawową wiedzę na temat eksploracji Kosmosu W02, ma podstawową wiedzę dotyczącą teorii życia we Wszechświecie	W03 W04 W05 W06

Umiejętności	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
	U01, umie poszukiwać i analizować wiedzę na temat eksploracji Kosmosu U02, umie poszukiwać i analizować wiedzę dotyczącą teorii życia we Wszechświecie	U05 U06

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
	K01, potrafi współpracować w zakresie dociekań naukowych dotyczących teorii Wszechświata oraz życia we Wszechświecie	K02 K06

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin	15										

Opis metod prowadzenia zajęć

Wykłady, analiza tekstów, dyskusja, wykorzystanie narzędzi nauczania zdalnego, prezentacja multimedialne

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01						X		X		X			
W02						X		X		X			
U01						X		X		X			
U02						X		X		X			
K01						X		X		X			

Kryteria oceny	Obecność na zajęciach, obserwacja w trakcie zajęć, ustalenie oceny na podstawie ocen cząstkowych, ocen bieżących zadań, wypowiedzi, ustnych i pisemnych analiz tekstów, pracy w grupach, głosu w dyskusji, prezentacji.
----------------	---

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Krótka historia badań Kosmosu
2. Granice podróży kosmicznych
3. Duchowość inteligentnego życia we Wszechświecie
4. Niewidzialne siły we Wszechświecie
5. Stworzenie i przeznaczenie
6. Bóg większej Społeczności
7. Związek człowieka z Większą Społecznością
8. Człowiek w kontekście wyzwań

Wykaz literatury podstawowej

N. deGrasse T. Michae, A. Strauss, J. R Gott, *Witamy we Wszechświecie. Podróż astrofizyczna*, Zysk i S-ka,
 G. Christophe, *Wszechświat w twojej dłoni*, Wydawnictwo Otwarte, 2023
 D. Tobias, *Życie we wszechświecie*, PIW,
 W. Kulczyk, *Czy jesteśmy sami we wszechświecie?* Petrus, 2023
 K. Dood, *Jesteś Marzeniem Wszechświata*, Biały wiatr 2022

Wykaz literatury uzupełniającej

D. Anthony, *Światło, którego nie widać*, Wydawnictwo Poznańskie, 2023
A. Trepka , *Życie we wszechświecie*, Wydawnictwo "Śląsk", 1976

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	15
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	3
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	12
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	10
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	10
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		50
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		2

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)

Fizyka materii

Nazwa	Praktyka w jednostce naukowej lub naukowo-dydaktycznej
Nazwa w j. ang.	<i>Apprenticeship</i>

Koordynator	Dr hab. Dorota Sitko prof. UP	Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	4	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem praktyk zawodowej jest weryfikacja własnej wiedzy oraz umiejętności w odniesieniu do wymagań stawianych przez potencjalnych pracodawców, a także poszerzenie tej wiedzy oraz zdobycie kompetencji niezbędnych do aktywizacji zawodowej na rynku pracy. Podczas praktyki student rozwija również rozliczne kompetencje społeczne. Praktyka realizowana jest w instytucjach/naukowych realizujących projekty badawcze, dobranych pod kątem realizowanej specjalności. Praktyki realizowane są w języku właściwym (przyjętym) w danym przedsiębiorstwie. Praktyka kończy się zaliczeniem

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	Po zakończeniu kursu student:	W01, W02, W03, W04, W07, W08, W09
	W01: Posiada specjalistyczną wiedzę dziedzinową dotyczącą rozwiązywania problemów, z którymi miał styczność w trakcie odbywania praktyk. W02: Ma wiedzę na temat zasad pracy w laboratorium badawczym	

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Umiejętności	Po zakończeniu kursu student:	U01, U02, U03, U04, U05, U06
	U01: potrafi wykorzystać odpowiednio teorię, praktykę i narzędzia do realizacji specjalistycznych zadań, które postawiono przed nim na praktyce U02 - poszerzenie znajomości języków obcych.	

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
-----------------------	-----------------------------	---

	Po zakończeniu kursu student: K01: posiada umiejętność planowania swojego rozwoju zawodowego i podejmowania działań podnoszących kwalifikacje zawodowe wykorzystując do tego kompetencje zdobyte podczas pracy w firmie K02: potrafi formułować opinie na temat zagadnień będących przedmiotem praktyk K03: akceptuje konieczność ciągłego doskonalenia się i poszerzania swej wiedzy K04: jest świadomy odpowiedzialności za wykonywaną pracę (realizowany projekt).	K01, K02, K03, K04, K05, K06
--	--	------------------------------

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin										40	

Opis metod prowadzenia zajęć

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna, esej	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Praktyka
W01													x
W02													x
U01													x
U02													x
K01													x
K02													x
K03													x
K04													x

Kryteria oceny	Ocenę z praktyk student uzyskuje na podstawie zaświadczenia o odbyciu praktyki, potwierdzonego przez osobę sprawującą opiekę nad studentem w zakładzie pracy oraz opinii i oceny dotyczącej przebiegu praktyki. Ocenę proponuje opiekun z ramienia zakładu pracy i jest ona uzależniona od stopnia realizacji przez studenta zadań zleconych mu do wykonania w trakcie praktyk (zaangażowania, przyjętej odpowiedzialności). W ocenie uwzględnia się między innymi następujące aspekty : Poprawność wykonanych zadań Organizowanie stanowiska pracy Samodzielność podczas wykonywania pracy Umiejętność współpracy w zespole Przestrzeganie dyscypliny pracy oraz zasad BHP Zaangażowanie w wykonywane zadania Specjalistyczna wiedza studenta Kreatywność i inicjatywa w czasie wykonywania zadań Poczucie odpowiedzialności Punktualność
----------------	---

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

Przebieg praktyk zawodowych jak i sposób jej zaliczenia opisany jest szczegółowo w Zarządzeniu Nr RD7/2009 Prorektora ds. Dydaktycznych Uniwersytetu Pedagogicznego im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie z dnia 16 lutego 2009 roku.

W szczególności

1. Poznanie struktur organizacyjnych i mechanizmów funkcjonowania zakładu pracy, w którym realizowana jest praktyka.

2. Zapoznanie się ze sposobami wykorzystywania narzędzi matematycznych, fizycznych i informatycznych w działalności zakładu pracy.
 3. Udział w projektach i pomoc w realizacji zadań związanych z zastosowaniami matematyki, informatyki i fizyki realizowanych przez zakład pracy.
- Program praktyk ma charakter ogólnych wytycznych i wprowadzenie częściowych zmian, wynikających z miejscowych warunków, nie stanowi przeszkody dla odbycia praktyki.

Wykaz literatury podstawowej

Ze względu na różnorodność problematyki i zadań/projektów, z którymi może spotkać się student Fizyki w trakcie odbywania praktyki, zaleca się, by samodzielnie dobierał źródła niezbędne do wykonania powierzonych mu zadań lub skonsultował ich dobór z opiekunem praktyk w zakładzie pracy lub opiekunem praktyk z ramienia UP

Wykaz literatury uzupełniającej

--

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	40
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	5
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	30
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	20
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	25
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		120
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika (1 ECTS = 30 h)		4