

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Metody numeryczne [moduł]					
Nazwa przedmiotu: algorytmy i struktury danych (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_53S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 4 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	konwersatorium	15	ZO	4
		laboratorium	20	ZO	
Razem			35		4
Koordynator przedmiotu:		dr MATEUSZ PACZWA			
Prowadz cy zaj cia:		dr MATEUSZ PACZWA			
Cele przedmiotu:		Nabycie praktycznych i teoretycznych umiej tno ci w zakresie tworzenia metod i analizy podstawowych algorytmów i struktur danych.			
Wymagania wst pne:		Wst p do programowania, wiedza z zakresu podstaw matematyki dyskretnej, logiki i teorii mnogo ci.			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Zna i rozumie podstawowe mechanizmy i techniki projektowania algorytmów.	K_W15 K_W20	
	2	EP2	Zna i rozumie podstawowe techniki analizy algorytmów.	K_W15 K_W20	
	3	EP3	Ma wiedz dotycz c standardowych struktur danych.	K_W15 K_W20	
	4	EP4	Ma wiedz dotycz c podstawowych algorytmów.	K_W15 K_W20	
umiej tno ci	1	EP6	Potrafi stosowa standardowe struktury danych.	K_U10 K_U12	
kompetencje społeczne	1	EP7	Zna ograniczenia własnej wiedzy i umiej tno ci; rozumie potrzeb dalszego kształcenia si ; jest gotów do krytycznej oceny docieraj cych do niego informacji.	K_K01	
	2	EP8	Jest gotów pogł bia własne zrozumienie danego tematu lub odnale brakuj ce elementy własnego rozumowania, a tak e konsultowa si z innymi w celu rozwi zania problemu.	K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: algorytmy i struktury danych					
Forma zaj : konwersatorium					
1. Wprowadzenie do algorytmiki. Analiza algorytmu. Zło ono obliczeniowa.				4	3
2. Algorytmy sortowania. Podstawowe poj cia. Klasyfikacja metod. Sortowania proste. Sortowania szybkie. Dolne ograniczenie zło ono ci sortowania. Sortowania liniowe. Mediany i statystyki pozycyjne.				4	4

3. Elementarne struktury danych. Warstwa abstrakcji i warstwa implementacji. Elementarne struktury: tablica, lista odsyłaczowa, drzewa wskaźnikowe, stos, kolejka, kolejka priorytetowa, zbiór, zbiory różnicowe, kopiec, drzewa binarne, drzewa BST i ich warianty, lista z przeskokami, struktura słownikowa, B-drzewa.		4	4		
4. Elementarne techniki algorytmiczne. Metoda dziel i zwyciężaj. Algorytmy zachłanne. Programowanie dynamiczne.		4	4		
Forma zajęć : laboratorium					
1. Proste metody sortowania.		4	2		
2. Sortowania szybkie i liniowe.		4	4		
3. Elementarne struktury danych.		4	4		
4. Tablice z haszowaniem.		4	2		
5. Programowanie dynamiczne.		4	4		
6. Implementacja i przeszukiwanie grafów. Algorytmy grafowe.		4	4		
Metody kształcenia	Wykład informacyjny prowadzony metodą tradycyjną przy tablicy oraz z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej., Laboratorium prowadzone w pracowni komputerowej.				
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusu		
	KOŁOKWIUM		EP1,EP2,EP3,EP4,EP6,EP7,EP8		
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZECZ OBSERWACJAMI)		EP1,EP2,EP3,EP4,EP6,EP7,EP8		
Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie laboratorium na podstawie pozytywnie zaliczonych dwóch kolokwium. Ocena końcowa z laboratorium jest średnią arytmetyczną ocen z kolokwium. Zaliczenie konwersatorium na podstawie kolokwium.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią arytmetyczną ocen końcowych z laboratorium i konwersatorium.				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	4	algorytmy i struktury danych		Arytmetyczna	
	4	algorytmy i struktury danych [laboratorium]	zaliczenie z ocen		
	4	algorytmy i struktury danych [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
Literatura podstawowa	Banachowski L., Diks K., Rychter W. (1996): Algorytmy i struktury danych, WNT				
	Cormen H.T., Leiserson C.E., Rivest R., C. Stein (2012): Wprowadzenie do algorytmów, Wydawnictwo Naukowe PWN				
	Knuth D. (2001): Sztuka programowania, WNT				
	R. Sedgwick, K. Wayne (2012): Algorytmy, Helion				
	S. Dasgupta, C. Papadimitriou, U. Vazirani (2010): Algorytmy, Wydawnictwa Naukowe PWN				
Literatura uzupełniająca	Kubale M. (2004): Łagodne wprowadzenie do analizy algorytmów, Gdańsk				
	Wirth N.: Algorytmy + struktury danych = programy, WNT				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
		Liczba godzin			
Zajęcia dydaktyczne		35			
Udział w egzaminie/zaliczeniu		5			
Przygotowanie się do zajęć		20			
Studiowanie literatury		20			
Udział w konsultacjach		10			
Przygotowanie projektu / eseju / itp.		0			

Przygotowanie si do egzaminu/zaliczenia	10
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.	100
Liczba punktów ECTS	4

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Informatyka kwantowa [moduł]					
Nazwa przedmiotu: algorytmy kwantowe (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_47S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 4 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	konwersatorium	20	ZO	2
Razem			20		2
Koordynator przedmiotu:		dr hab. ADAM BALCERZAK			
Prowadz cy zaj cia:		dr hab. ADAM BALCERZAK			
Cele przedmiotu:		Celem przedmiotu jest wprowadzenie do teorii algorytmów kwantowych oraz nabycie umiej tno ci konstruowania algorytmów kwantowych.			
Wymagania wst pne:		algebra liniowa, elementy mechaniki kwantowej			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Student zna paradygmat algorytmów kwantowych	K_W01 K_W15	
	2	EP2	Student zna podstawowe algorytmy kwantowe	K_W01 K_W15	
umiej tno ci	1	EP3	Student potrafi obja ni funkcjonowanie podstawowych algorytmów kwantowych	K_U05 K_U10	
	2	EP4	Student potrafi stosowa algorytmy kwantowe do rozwi zywania problemów nauki i techniki	K_U10	
kompetencje społeczne	1	EP5	Student jest gotów dyskutowa w grupie zadany problem i zachowuje postaw otwarto ci na argumenty innych	K_K01 K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: algorytmy kwantowe					
Forma zaj : konwersatorium					
1. Przegl d podstawowych poj : qubity, sfera Blocha, probabilistyczny charakter mechaniki kwantowej, własno ci układów kwantowo-mechanicznych (kwantowa superpozycja, zasada nieoznaczono ci Heisenberga, pomiar i kolaps wektora stanu)				4	2
2. Elementy mechaniki kwantowej wykorzystywane w algorytmice kwantowej: przestrzenie stanów mechaniki kwantowej, wektory bazowe i ortogonalno , przestrzenie Hilberta, macierzowa reprezentacja wektorów stanu oraz operatorów, iloczyny tensorowe, operatory unitarne i operatory rzutowe, notacja Diraca				4	3
3. Fundamentalne własno ci układów kwantowo-mechanicznych: semantyki Abramskiego-Coecke'go, twierdzenie o zakazie klonowania, spl tanie kwantowe, stany Bella i nierówno ci Bella				4	3
4. Obliczenia kwantowe jako sekwencje bramek kwantowych: bramki Pauliego, Hadamarda, przesuni cia fazowego, CNOT, Toffoli; protokół teleportacji kwantowej; uniwersalno bramek dwuqubitowych; operacje odwracalne				4	3
5. Wybrane algorytmy kwantowe: algorytm Deutscha-Joszy, zagadnienie Simona, kwantowa transformata Fouriera, algorytm faktoryzacji Shora				4	5
6. Kwantowa korekcja bł dów				4	2
7. Komputery kwantowe: fizyczna realizacja qubitu, szum i dekoherencja				4	2

Metody kształcenia	konwersatoria prowadzone metod pracy w grupach				
Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)				EP1,EP2,EP3,EP4,EP5
Forma i warunki zaliczenia	przygotowanie się studenta do wszystkich zajęć				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	ocena z przedmiotu jest średni arytmetyczną ocen cz stkowych uzyskanych przez studenta za przygotowanie się do zajęć				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	4	algorytmy kwantowe		Nieobliczana	
	4	algorytmy kwantowe [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
Literatura podstawowa	Kaye P., Laflamme R., Mosca M. (2007): An Introduction to Quantum Computing, Oxford University Press				
	Nielsen M., Chuang I. (2000): Quantum Computation and Quantum Information, Cambridge University Press				
Literatura uzupełniająca	Mermin, N. (2007): Quantum Computer Science: An Introduction, Cambridge University Press				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
	Liczba godzin				
Zajęcia dydaktyczne	20				
Udział w egzaminie/zaliczeniu	0				
Przygotowanie się do zajęć	10				
Studiowanie literatury	15				
Udział w konsultacjach	5				
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	0				
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	0				
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.	50				
Liczba punktów ECTS	2				

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Nazwa przedmiotu: analiza danych pomiarowych (PODSTAWOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_6S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: obowi zkowy			J zyk przedmiotu: semestr: 1 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1	konwersatorium	15	ZO	2
Razem			15		2
Koordynator przedmiotu:		dr in . MARCIN OLSZEWSKI			
Prowadz cy zaj cia:		dr in . MARCIN OLSZEWSKI			
Cele przedmiotu:		Zapoznanie studentów z zasadami gromadzenia i opracowania danych przy u yciu reguł statystyki matematycznej oraz metodami oceny niepewno ci pomiarów. Nabranie umiej tno ci dokumentowania procesu pomiarowego.			
Wymagania wst pne:		Znajomo fizyki i matematyki na poziomie szkoły redniej			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	student charakteryzuje metody oceny niepewno ci pomiarowych.	K_W03 K_W04 K_W21	
	2	EP2	definiuje podstawowe zasady statystyki opisowej.	K_W04 K_W05	
umiej tno ci	1	EP3	planuje i przeprowadza badanie statystyczne oraz analizuje otrzymane wyniki	K_U02 K_U09 K_U13	
	2	EP4	szacuje niepewno ci pomiarów bezpo rednich i po rednich	K_U02 K_U09	
kompetencje społeczne	1	EP5	rozumie znaczenie metrologii we współczesnym wicie oraz jej prawnych uwarunkowa	K_K01	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: analiza danych pomiarowych					
Forma zaj : konwersatorium					
1. Podstawy metrologii. Poj cie wielko ci fizycznej i pomiaru. Układy jednostek pomiarowych. Jednostki podstawowe i pochodne. Wzorce. Pomiaru bezpo rednie i po rednie.				1	2
2. Wprowadzenie do teorii prawdopodobie stwa, poj cie zmiennej losowej i jej rozkładu. Przedmiot bada statystycznych. Probabilistyczne podstawy statystyki				1	3
3. Statystyczny j zyk współczesnej metrologii. Konwencja GUM - geneza i historia.				1	1
4. Niepewno ci a bł dy pomiarowe. Niepewno graniczna i standardowa. Ocena niepewno ci typu A i B.				1	1
5. Okre lanie niepewno ci w pomiarach bezpo rednich. Podstawowe przyrz dy pomiarowe wielko ci nieelektrycznych i elektrycznych. Okre lanie dokładno ci i rozdzielczo ci przyrz dów.				1	1
6. Niepewno ci w pomiarach po rednich, propagacja niepewno ci, niepewno zło ona dla nieskorelowanych zmiennych. Niepewno rozszerzona. Zasady zapisu niepewno ci pomiarowych. Porównanie wyników dwóch pomiarów.				1	3
7. Niepewno zło ona dla zmiennych skorelowanych. Współczynnik korelacji. Graficzna prezentacja wyników. Zasady tworzenia wykresów. Dopasowanie krzywej interpretuj cej wyniki eksperymentu. Metoda najmniejszych kwadratów.				1	2
8. Zasady tworzenia protokołów pomiarowych. Uwarunkowania prawne metrologii w Polsce. Rola Urz dów Miar. Legalizacja przyrz dów pomiarowych.				1	2

Metody kształcenia	Konwersatoria z wykorzystaniem komputerów z oprogramowaniem do analizy danych oraz prostych przyrządów pomiarowych.				
Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	SPRAWDZIAN				EP1,EP2,EP5
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA				EP3,EP4
Forma i warunki zaliczenia	Pozytywna ocena ze sprawdzianu - testu pisemnego Rozwiązanie zadań czystych na zajęciach.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
Ocena końcowa (ocena koordynatora) równa jest średni arytmetycznej ocen ze sprawdzianu i średniej ocen z zadań czystych.					
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	1	analiza danych pomiarowych		Ważona	
	1	analiza danych pomiarowych [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		1,00
Literatura podstawowa	A. Zioba (2013): Analiza danych w naukach ścisłych i technice, PWN, Warszawa				
	H. Szydłowski (1981): Teoria pomiarów, PWN, Warszawa				
	J. Jóźwik, J. Podgórski (2006): Statystyka od podstaw, PWE, Warszawa				
	(2008): Ewaluacja danych pomiarowych. Przewodnik wyrażenia niepewności pomiaru, JCGM, https://www.gum.gov.pl/download/1/7017/PrzewodnikJCGM100verfin27082019popr.pdf				
Literatura uzupełniająca	A. Zioba : Opracowanie danych pomiarowych, http://www.ftj.agh.edu.pl/zdf/danepom.pdf				
	Joint Committee for Guides in Metrology (2008): Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement, http://www.bipm.org/utis/common/documents/jcgm/JCGM_100_2008_E.p				
	M. Sobczyk (1998): Statystyka, UMCS, Lublin				
	R. Janiczek (2008): Metody oceny niepewności pomiarów, PAN, Katowice-Gliwice				
	Internetowy Podręcznik Statystyki, http://www.statsoft.pl/textbook/stathome.html				
	(1999): Wyrażenie Niepewności Pomiaru. Przewodnik, Główny Urząd Miar, Warszawa				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
	Liczba godzin				
Zajęcia dydaktyczne	15				
Udział w egzaminie/zaliczeniu	2				
Przygotowanie się do zajęć	4				
Studiowanie literatury	4				
Udział w konsultacjach	10				
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	10				
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	5				
Ł. CZYNY nakład pracy studenta w godz.	50				
Liczba punktów ECTS	2				

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Fizyka biomedyczna [moduł]					
Nazwa przedmiotu: anatomia i fizjologia człowieka (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3450_42S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 4 - j zyk polski, semestr: 5 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	konwersatorium	15	ZO	2
3	5	konwersatorium	30	ZO	3
Razem			45		5
Koordynator przedmiotu:		dr hab. ŁUKASZ JANKOWIAK			
Prowadz cy zaj cia:		dr hab. ŁUKASZ JANKOWIAK			
Cele przedmiotu:		Zapoznanie studenta z budow ludzkiego ciała, z funkcjami poszczególnych narz dów i układów. Poznanie i zrozumienie podstawowej terminologii z zakresu anatomii i fizjologii człowieka. Nabycie umiej tno ci wykorzystywania ró norodnych ródeł informacji w celu pogł bienia wiedzy o funkcjonowaniu organizmu ywego			
Wymagania wst pne:		Wiedza z zakresu szkoły redniej			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Student zna budow i funkcjonowanie podstawowych narz dów i układów ludzkiego ciała	K_W01	
umiej tno ci	1	EP2	Potrafi wykorzysta wiarygodne ró dła i wyszuka rzetelne informacje o funkcjonowaniu organizmu ywego	K_U12	
kompetencje społeczne	1	EP3	Zachowuje otwarto na argumenty innych rozmówców podczas dyskusji	K_K01	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: anatomia i fizjologia człowieka					
Forma zaj : konwersatorium					
1. Okolice ciała ludzkiego. Okre lenie orientacyjne ciała w przestrzeni: płaszczyzny i linie ciała. Ludzkie ciało a ergonomia.			4	2	
2. Skóra jako narz d. Wytwory i funkcje skóry.			4	2	
3. Układ kostny: budowa ko ci, podział i funkcje. Kr gośłup, klatka piersiowa, ko czyny i ich obr cze, ko ci czaszki.			4	7	
4. Układ mi niowy: budowa mi nia, topografia, podział, funkcje, elementy pomocnicze mi ni. Znaczenie mi ni mimicznych.			4	3	
5. Kolokwium			4	1	
6. Układ pokarmowy: charakterystyka i funkcje poszczególnych odcinków.			5	4	
7. Układ oddechowy: budowa dróg oddechowych. Krta : narz d wytwarzaj cy d wi k, rola mowy artykułowanej.			5	4	
8. Układ moczowo-płciowy: budowa dróg moczowych, funkcje nerki, charakterystyka i funkcje narz dów płciowych. Najcz stsze schorzenia układu moczowo-płciowego.			5	4	
9. Układ dokrewny: budowa, lokalizacja i rola gruczołów wydzielania wewn trznego.			5	4	

10. Układ naczyniowy: charakterystyka, podział, funkcje, budowa.		5	4		
11. Układ nerwowy: charakterystyka, podział, funkcje, budowa.		5	4		
12. Narz dy zmysłów: budowa i funkcje.		5	5		
13. Kolokwium		5	1		
Metody kształcenia	Prezentacja multimedialna, analiza przykładów, rozwijanie zada				
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusu		
	KOLOKWIUM		EP1,EP2,EP3		
Forma i warunki zaliczenia	Pozytywna ocena z kolokwium.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena z kolokwium jest jednoznaczna z ocen zaliczenia				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	4	anatomia i fizjologia człowieka		Nieobliczana	
	4	anatomia i fizjologia człowieka [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
	5	anatomia i fizjologia człowieka		Nieobliczana	
	5	anatomia i fizjologia człowieka [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
Literatura podstawowa	Michajlik A., Ramotowski W. (2013): Anatomia i fizjologia człowieka, PZWL				
	Wolf-Heidegger, Köpf-Maier P. (2003): Atlas Anatomii Człowieka T. 1-2. lub inny atlas anatomiczny dowolnego autorstwa				
Literatura uzupełniająca	Waugh A., Grant A. (2012): Anatomia i fizjologia człowieka w warunkach zdrowia i choroby, Wyd. med. Urban&Partner				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
		Liczba godzin			
Zajęcia dydaktyczne		45			
Udział w egzaminie/zaliczeniu		0			
Przygotowanie się do zajęć		10			
Studiowanie literatury		22			
Udział w konsultacjach		18			
Przygotowanie projektu / eseju / itp.		0			
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia		30			
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.		125			
Liczba punktów ECTS		5			

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Astronomia [moduł]					
Nazwa przedmiotu: astrobiologia (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_71S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 6 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	konwersatorium	40	E	5
Razem			40		5
Koordinator przedmiotu:	prof. dr hab. EWA SZUSZKIEWICZ				
Prowadz cy zaj cia:	prof. dr hab. EWA SZUSZKIEWICZ				
Cele przedmiotu:	Celem przedmiotu jest zapoznanie słuchaczy z podstawowymi zagadnieniami współczesnej astrobiologii. W pierwszej części wykładów wprowadzony jest ogólny zarys astrobiologii. Druga część poświęcona jest bardziej zaawansowanym tematom. W ramach modułu mogą być zorganizowane wykłady wybitnych astrobiologów z całej Europy prowadzone za pomocą technik wideokonferencyjnych, które mają jako cel zbliżyć studenta do środowiska badawczego w zakresie astrobiologii.				
Wymagania wstępne:	Astronomia, podstawy fizyki, podstawy chemii				
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Student ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji, zasad i teorii właściwych dla astrobiologii.	K_W01	
umiejętności	1	EP2	Student potrafi przygotować typowe prace w języku polskim dotyczące aspektów fizycznych astrobiologii	K_U18	
	2	EP3	Student potrafi wypowiedzieć się na temat aktualnych badań astronomicznych i astrobiologicznych	K_U17 K_U19	
	3	EP4	Student potrafi sformułować podstawowe prawa fizyczne uwzględniając formalizm matematyczny	K_U05	
	4	EP5	Student posiada umiejętność ilościowego szacowania i ma wiadomości przybliżone w opisie rzeczywistości	K_U09	
kompetencje społeczne	1	EP6	Student jest gotów pogłębiać własne zrozumienie tematów astrobiologicznych i konsultować się z innymi w celu rozwiązania danego problemu.	K_K02 K_K05	
	2	EP7	Student jest gotów do formułowania opinii na temat podstawowych problemów i teorii naukowych, łączących w sobie kilka różnych dyscyplin i zajmujących opinie publicznych	K_K05	
TREŚCI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: astrobiologia					
Forma zajęć : konwersatorium					
1. Część I: Podstawowe pojęcia astrobiologii				6	20
2. Część II: Zaawansowane zagadnienia astrobiologii				6	20

Metody kształcenia	Wprowadzanie nowych pojęć ilustrowane przykładami. Praca w grupach i indywidualnie podczas zajęć konwersatoryjnych				
Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	EGZAMIN PISEMNY				EP3,EP4,EP5
	KOLOKWIUM				EP1,EP3,EP4,EP6,EP7
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA				EP2,EP4
Forma i warunki zaliczenia	Zdanie egzaminu w postaci pisemnej, napisanie eseju oraz zaliczenie jednego kolokwium Ocena końcowa z modułu jest średnią ocen z egzaminu, eseju oraz kolokwium				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	FS = 50% * SE1 + 10% SE2 + 40% * SE3 FS = ocena końcowa, SE1 = ocena z egzaminu, SE2 = ocena z eseju, SE3 = ocena z kolokwium				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	6	astrobiologia		Ważona	
	6	astrobiologia [konwersatorium]	egzamin		1,00
Literatura podstawowa	Franco Ferrari : Slajdy i notatki z wykładów umieszczone na stronie internetowej przedmiotu: http://www.astrobiologia.pl/~ferrari/didactics				
	Franco Ferrari i Ewa Szuszkiewicz (2006): Astrobiologia: Poprzez pył kosmiczny do DNA, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin				
	Jonathan Irving Lunine (2005): Astrobiology : a multidisciplinary approach, Pearson Addison Wesley, San Francisco				
Literatura uzupełniająca	Iain Gilmour oraz Mark A. Sephton (2005): An Introduction to Astrobiology, Cambridge University Press , Cambridge				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
	Liczba godzin				
Zajęcia dydaktyczne	40				
Udział w egzaminie/zaliczeniu	2				
Przygotowanie się do zajęć	8				
Studiowanie literatury	20				
Udział w konsultacjach	22				
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	23				
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	10				
Łączny nakład pracy studenta w godz.	125				
Liczba punktów ECTS	5				

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Astronomia [moduł]					
Nazwa przedmiotu: astrofizyka (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_49S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 4 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	wiczenia	35	ZO	4
Razem			35		4
Koordynator przedmiotu:		prof. dr hab. EWA SZUSZKIEWICZ			
Prowadz cy zaj cia:		prof. dr hab. EWA SZUSZKIEWICZ			
Cele przedmiotu:		Zastosowanie metod fizycznych do interpretacji zjawisk astronomicznych, Zdobycie umiejetnosci konstruowania modeli teoretycznych, ugruntowanie metod analitycznych i numerycznych na przykladzie konstruowania prostych modeli gwiazdowych			
Wymagania wst pne:		znajomo podstaw rachunku ró niczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych; podstawy algebry w zakresie niezbdnym do opisu zjawisk fizycznych i rozwi zywania problemów fizycznych; znajomo podstawowych praw mechaniki punktu materialnego i bryły sztywnej oraz mechaniki relatywistycznej; znajomo podstawowych praw z zakresu elektryczno ci i magnetyzmu, Równania Maxwella; znajomo astronomii w zakresie przedmiotu astronomia, prowadzonego na pierwszym roku studiów,umiej tno formułowania podstawowych praw fizycznych u ywaj c formalizmu matematycznego; znajomo ograniczenia własnej wiedzy i rozumienie potrzeby dalszego kształcenia			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Student zna metody analityczne i numeryczne stosowane w astrofizyce	K_W01 K_W02 K_W07 K_W15 K_W18	
umiej tno ci	1	EP2	Student posiada umiej tno stosowania praw fizycznych do interpretacji zjawisk astronomicznych	K_U01 K_U10 K_U16	
	2	EP3	Student potrafi konstruowa modele teoretyczne	K_U01 K_U05 K_U10 K_U13 K_U14 K_U16	
	3	EP4	Student potrafi porówna modele teoretyczne z obserwacyjnymi	K_U05 K_U09 K_U10 K_U13	
	4	EP5	Student dyskutuje w grupie zadany problem i zachowuje otwarto na argumenty innych.	K_U17	
kompetencje społeczne	1	EP6	Student jest gotów pogł bia własne zrozumienie procesów astrofizycznych, zdobywa nowe informacje i poddawa je krytycznej ocenie, rozumie rol wymiany pogl dów w procesie poznawczym	K_K01 K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin

Przedmiot: astrofizyka					
Forma zaj : wiczenia					
1. Modelowanie gwiazd			4	25	
2. Procesy promieniste w astrofizyce			4	10	
Metody kształcenia	Multimedialne prezentacje komputerowe, wykorzystanie laboratorium komputerowego do zadań związanych z modelowaniem numerycznym, prezentacje najnowszych odkryć astronomicznych, rozwijanie zadań, praca w grupach				
Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA				EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)				EP5,EP6
Forma i warunki zaliczenia	samodzielne wykonanie projektu, przedyskutowanie i porównanie wyników z innymi studentami, sporządzenie sprawozdania z wyników projektu w formie pisemnej				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	ocena końcowa będzie oceną sprawozdania z wyników projektu				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	4	astrofizyka		Nieobliczana	
	4	astrofizyka [wiczenia]	zaliczenie z ocen		
Literatura podstawowa	Kippenhahn R., Weigert A., Weiss A. (2012): Stellar structure and evolution, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg				
	Rybicki G. B., Lightman A. P. (1979): Radiation processes in astrophysics, John Wiley & Sons, Inc., New York				
	materiały różnorodne podawane na zajęciach				
Literatura uzupełniająca	Many of the stellar course notes are provided by Jeremy Goodman and Bohdan Paczynski : Stars and star formation (lectures at the Princeton University), https://www.astro.princeton.edu/~gk/A403/notes.html				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
			Liczba godzin		
Zajęcia dydaktyczne			35		
Udział w egzaminie/zaliczeniu			1		
Przygotowanie się do zajęć			7		
Studiowanie literatury			15		
Udział w konsultacjach			14		
Przygotowanie projektu / eseju / itp.			20		
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia			8		
Łączny nakład pracy studenta w godz.			100		
Liczba punktów ECTS			4		

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Astronomia [moduł]					
Nazwa przedmiotu: astronomia obserwacyjna (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_54S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 5 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	konwersatorium	40	E	4
Razem			40		4
Koordinator przedmiotu:	prof. dr hab. EWA SZUSZKIEWICZ				
Prowadz cy zaj cia:	dr TOMASZ DENKIEWICZ				
Cele przedmiotu:	zdobycie wiedzy z zakresu astronomii obserwacyjnej, stosowanych metod, problemów i rozwi za technologicznych nabycie umiej tno ci interpretacji wyników obserwacji astronomicznych w ramach funkcjonuj cych teorii i modeli				
Wymagania wst pne:	brak				
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	zna metody prowadzenia obserwacji astronomicznych naziemnych i satelitarnych; zna wyniki głównych obserwacji astronomicznych i ich interpretacj , zna zasady działania obserwacji, stosowane technologie i problemy technologiczne	K_W01 K_W03 K_W07 K_W12	
umiej tno ci	1	EP2	potrafi interpretowa wyniki głównych obserwacji astronomicznych, potrafi wskaza fizyczne ródla problemów technologicznych obserwacji astronomicznych	K_U01 K_U02 K_U05 K_U09	
kompetencje społeczne	1	EP3	Jest gotów do udoskonalania i optymalizacji technik obserwacyjnych i inicjowa działania na rzecz interesu publicznego	K_K05 K_K06	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: astronomia obserwacyjna					
Forma zaj : konwersatorium					
1. obserwacje naziemne, obserwacje satelitarne, podstawy i modele fizyczne				5	15
2. problemy technologiczne, stosowane rozwi zania, podstawy fizyczne obserwacji astronomicznych				5	10
3. interpretacja fizyczna wyników obserwacji, w ramach funkcjonuj cych modeli				5	15
Metody kształcenia	konwersatorium, rozwi zywanie zestawów przygotowanych zagadnie problemowych				
Metody weryfikacji efektów uczenia si					Nr efektu uczenia si z sylabusu
	EGZAMIN PISEMNY				EP1,EP2,EP3

Forma i warunki zaliczenia	uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	ocena kompletno ci i poprawno ci rozwi za zada				
Metoda obliczania oceny kocowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	5	astronomia obserwacyjna		Arytmetyczna	
	5	astronomia obserwacyjna [konwersatorium]	egzamin		
Literatura podstawowa	, ró dła internetowe				
Literatura uzupełniają ca					
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
			Liczba godzin		
Zaj cia dydaktyczne			40		
Udział w egzaminie/zaliczeniu			2		
Przygotowanie si do zaj			18		
Studiowanie literatury			15		
Udział w konsultacjach			20		
Przygotowanie projektu / eseju / itp.			0		
Przygotowanie si do egzaminu/zaliczenia			5		
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.			100		
Liczba punktów ECTS			4		

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Nazwa przedmiotu: astronomia (PODSTAWOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_11S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno :	
Status przedmiotu: obowi zkowy			J zyk przedmiotu: semestr: 2 - j zyk angielski (100%) , semestr: 3 - j zyk angielski (100%)		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	wykład	15	ZO	2
2	3	konwersatorium	30	E	3
Razem			45		5
Koordynator przedmiotu:		prof. dr hab. EWA SZUSZKIEWICZ			
Prowadz cy zaj cia:		prof. dr hab. EWA SZUSZKIEWICZ			
Cele przedmiotu:		Zrozumienie zjawisk astronomicznych i praw nimi rz dz cych, poprawne posługiwanie si terminologi astronomiczn , zdobycie umiej tno ci oceny aktualnego stanu bada astronomicznych, rozwini cie umiej tno ci dokonywania prostych obserwacji astronomicznych, zrozumienie potrzeby upowszechniania wiedzy astronomicznej			
Wymagania wst pne:		Znajomo podstaw rachunku ró niczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych; podstawy algebry w zakresie niezbdnym do opisu zjawisk fizycznych i rozwi zywania problemów fizycznych; znajomo podstawowych praw mechaniki punktu materialnego i bryły sztywnej oraz mechaniki relatywistycznej; znajomo podstawowych praw z zakresu elektryczno ci i magnetyzmu; umiej tno formułowania podstawowych praw fizycznych u ywaj c formalizmu matematycznego; znajomo ograniczenia własnej wiedzy i rozumienie potrzeby dalszego kształcenia			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Student rozumie zjawiska astronomiczne i prawa nimi rz dz ce	K_W01 K_W07	
umiej tno ci	1	EP2	Student posiada umiej tno posługiwania si terminologi astronomiczn	K_U12 K_U16 K_U17 K_U18 K_U19 K_U22	
	2	EP3	Student umiej tnie ocenia aktualny stan bada astronomicznych	K_U12 K_U15 K_U16 K_U20 K_U22	
	3	EP4	Student potrafi przeprowadzi proste obserwacje astronomiczne i zinterpretowa ich wyniki	K_U02 K_U04 K_U09 K_U13 K_U16	
	4	EP5	Student dyskutuje w grupie zadany problem i zachowuje otwarto na argumenty innych	K_U17 K_U21	
kompetencje społeczne	1	EP6	rozumie potrzeb upowszechniania wiedzy astronomicznej w ród szerokiego kr gu odbiorców, jest gotów wzi udział w organizacji prelekcji, pokazów nieba oraz innych działań popularyzuj cych astronomi	K_K04 K_K05	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: astronomia					

Forma zaj : wykład					
1. Zawarto Wszech wiata		2	1		
2. Instrumenty astronomiczne		2	1		
3. Słó ce		2	1		
4. Ko cowe etapy ewolucji gwiazd		2	1		
5. Ewolucja gwiazd małomasywnych		2	1		
6. Ewolucja gwiazd masywnych		2	1		
7. Gwiazdy podwójne		2	1		
8. Dyski akrecyjne		2	1		
9. Układy gwiazdowe		2	1		
10. Materia mi dzygwiazdowa		2	1		
11. Galaktyki spokojne i aktywne		2	1		
12. Systems of galaxies		2	1		
13. Materia mi dzygalaktyczna i wielkoskalowa struktura Wszech wiata		2	1		
14. Planety i ycie		2	1		
15. Esej astronomiczny		2	1		
Forma zaj : konwersatorium					
1. Poznanie nocnego nieba		3	3		
2. Pomiaró rozmiarów i odległo ci w astronomii		3	3		
3. Obserwacje Słó ca		3	3		
4. Własno ci giazd		3	3		
5. Ewolucja gwiazd		3	3		
6. Procesy akrecji		3	3		
7. Obserwacje gwiazd		3	4		
8. Planety		3	4		
9. Obserwacje planet		3	4		
Metody kształcenia	wykład z multimedialnymi prezentacjami komputerowymi, obserwacje za pomoc amatorskich teleskopów zwierciadlanych, obserwacje Słó ca, wieczorne obserwacje nieba, posługiwanie si mapami, atlasami gwiazdowymi i katalogami				
Metody weryfikacji efektów uczenia si				Nr efektu uczenia si z sylabusa	
	EGZAMIN PISEMNY			EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6	
	PROJEKT			EP1,EP2,EP4,EP6	
	ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)			EP5	
Forma i warunki zaliczenia	konwersatorium: zdanie egzaminu pisemnego, zaliczenie projektu wykład: zaliczenie kolokwium ustnego, ocena aktywno ci studenta na zaj ciach				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocen ko ców z przedmiotu stanowi ocena uzyskana z egzaminu. Podczas zaj student zdobywa punkty za przygotowanie krótkich informacji na temat aktualnych odkry astronomicznych. Aktywno studenta jest nagradzana podwy szeniem oceny ko cowej o połow stopnia.				
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	2	astronomia		Wa ona	

2	astronomia [wykład]	zaliczenie z ocen		1,00
3	astronomia		Wa ona	
3	astronomia [konwersatorium]	egzamin		1,00

Literatura podstawowa	Shu Frank H. (2003): Galaktyki Gwiazdy ycie, Fizyka Wszech wiata, Prószy ski i S-ka, Warszawa
	teksty ródłowe podawane na wykładzie :
Literatura uzupełniają ca	Artymowicz P. (1995): Astrofizyka układów planetarnych, PWN, Warszawa
	Jaroszyski M. (1993): Galaktyki i Budowa Wszech wiata, PWN, Warszawa
	Kreiner J. M. (1992): Astronomia z astrofizyk , PWN, Warszawa
	Kubiak M. (1994): Gwiazdy i materia mi dzygwiazdowa, PWN, Warszawa

NAKŁAD PRACY STUDENTA

	Liczba godzin
Zaj cia dydaktyczne	45
Udział w egzaminie/zaliczeniu	5
Przygotowanie si do zaj	15
Studiowanie literatury	20
Udział w konsultacjach	15
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	10
Przygotowanie si do egzaminu/zaliczenia	15
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.	125
Liczba punktów ECTS	5

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Fizyka biomedyczna [moduł]					
Nazwa przedmiotu: biochemia (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_56S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 5 - j zyk polski, semestr: 6 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	konwersatorium	10	ZO	1
	6	konwersatorium	20	E	3
Razem			30		4
Koordynator przedmiotu:		dr DOROTA KOSTRZEWA-NOWAK			
Prowadz cy zaj cia:		dr DOROTA KOSTRZEWA-NOWAK			
Cele przedmiotu:		Zapoznanie si z budow i funkcjonowaniem aminokwasów, białek, enzymów, witamin, hormonów, w glowodanów, lipidów, błon biologicznych, kwasów nukleinowych. Zrozumienie przebiegu i regulacji głównych procesów metabolicznych. Nabycie umiej tno ci wyja niania mechanizmów przyczynowo-skutkowych procesów yciowych.			
Wymagania wst pne:		Znajomo podstaw: biofizyki, biologii, fizjologii człowieka, chemii organicznej			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	zna budow i funkcje aminokwasów, białek, enzymów, witamin, lipidów, w glowodanów, hormonów i kwasów nukleinowych	K_W01	
	2	EP2	zna i opisuje szlaki metabolizmu podstawowego z elementami przemian po rednich i obja nia zasad spójno ci metabolizmu komórkowego	K_W01	
umiej tno ci	1	EP3	potrafi uczy si samodzielnie, wyszukiwa informacje w literaturze fachowej	K_U12 K_U15	
kompetencje społeczne	1	EP4	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzeb dalszego kształcenia si , pogł biania wiedzy	K_K01 K_K02	
	2	EP5	jest gotów propagowa zachowania prozdrowotne publiczne w otoczeniu społecznym	K_K05	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: biochemia					
Forma zaj : konwersatorium					
1. Molekularne składniki komórki - ich struktura, wła ciwo ci i funkcje; woda i jej znaczenie w przebiegu procesów metabolicznych.				5	1
2. Aminokwasy - budowa i wła ciwo ci.				5	2
3. Struktura białek i mechanizmy zmian konformacyjnych; współzale no ci struktury i funkcji białek.				5	4
4. Enzymy i koenzymy - budowa i funkcje w metabolizmie komórkowym.				5	2
5. Rola metaboliczna witamin				5	1

6. Mechanizmy działania enzymów i regulacja ich aktywności; kataliza i kinetyka reakcji enzymatycznych.		6	3		
7. Budowa i właściwości lipidów.		6	1		
8. Błony biologiczne, dynamika ich struktury i transport metabolitów.		6	1		
9. Budowa i właściwości wglowodanów.		6	2		
10. Metabolizm komórkowy - procesy anaboliczne i kataboliczne. Główne szlaki metaboliczne cukrów, lipidów i związków azotowych.		6	10		
11. Integracja, koordynacja i regulacja szlaków metabolicznych.		6	3		
Metody kształcenia	prezentacja multimedialna				
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusu		
	EGZAMIN PISEMNY		EP1,EP2,EP3		
	KOŁOKWIUM		EP1,EP2,EP3,EP4,EP5		
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)		EP3,EP4,EP5		
Forma i warunki zaliczenia	1. Ocena z konwersatorium I: c) Kolokwium obejmujące zagadnienia omawiane na zajęciach 70%. b) Obecność i aktywność na zajęciach. Ocena stanowi 30% oceny z ćwiczeń. 2. Egzamin pisemny obejmuje wiedzę z zakresu całego przedmiotu, w tym treści realizowane w ramach konwersatorium I i II.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena końcowa w sem. 5 jest oceną z konwersatorium I, a ocena w sem. 6 oceną z egzaminu pisemnego.				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	5	biochemia		Ważona	
	5	biochemia [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		1,00
	6	biochemia		Ważona	
	6	biochemia [konwersatorium]	egzamin		1,00
Literatura podstawowa	Robert K. Murray, Daryl K. Granner, Victor W. Rodwell (2018): Biochemia Harpera, PZWL Wydawnictwo Lekarskie, Warszawa				
Literatura uzupełniająca	Jeremy M. Berg, John L. Tymoczko, Lubert Stryer (2018): Biochemia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa				
	Koolman J., Röhm K.-H (2005): Biochemia. Ilustrowany przewodnik., PZWL, Warszawa				
	Takemura Masaharu (2018): The Manga Guide Biochemia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
		Liczba godzin			
Zajęcia dydaktyczne		30			
Udział w egzaminie/zaliczeniu		4			
Przygotowanie się do zajęć		10			
Studiowanie literatury		15			
Udział w konsultacjach		16			
Przygotowanie projektu / eseju / itp.		0			
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia		25			
Łączny nakład pracy studenta w godz.		100			
Liczba punktów ECTS		4			

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Fizyka biomedyczna [moduł]					
Nazwa przedmiotu: biofizyka (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_93S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski, semestr: 4 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	konwersatorium	15	ZO	2
	4	konwersatorium	20	ZO	2
Razem			35		4
Koordynator przedmiotu:		dr NATALIA TARGOSZ- L CZKA			
Prowadz cy zaj cia:		dr NATALIA TARGOSZ- L CZKA			
Cele przedmiotu:		student zna fizyczne procesy odpowiedzialne za zjawiska przebiegaj ce w układach biologicznych na poziomie biomolekuł, błon biologicznych, komórek i tkanek; zna fizyczne podstawy funkcjonowania narz dów słuchu, układu wzrokowego, oddechowego i kr enia; zna wpływ wybranych czynników fizycznych na organizm człowieka student potrafi opisa podstawowe metody obrazowania tkanek i narz dów			
Wymagania wst pne:		Znajomo podstaw fizyki na poziomie wykładu z Podstaw Fizyki; znajomo chemii i biologii na poziomie szkoły redniej.			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	zna podstawowe prawa fizyki pozwalaj ce zrozumie i opisa mechanizmy i procesy zachodz ce w komórkach, tkankach, narz dach i układach człowieka	K_W01	
umiej tno ci	1	EP2	potrafi przedstawi współczesne metody obrazowania tkanek	K_U17	
kompetencje społeczne	1	EP3	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzeb dalszego pogł biania wiedzy	K_K01	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: biofizyka					
Forma zaj : konwersatorium					
1. Tomografia komputerowa				3	2
2. Tomografia NMR				3	2
3. Tomografia PET				3	2
4. Tomografia SPECT				3	2
5. Wpływ i wykorzystanie ultrad wi ków na organizm ywy				3	2
6. Wpływ pola elektrycznego i magnetycznego na organizm ywy				3	2
7. Wpływ promieniowania jonizuj cego na organizm ywy				3	2
8. Wpływ promieniowania niejonizuj cego na organizm ywy				3	1

9. Kwantowa teoria atomów i molekuł	4	2			
10. J dro atomowe	4	2			
11. Biofizyka komórki	4	2			
12. Biofizyka tkanki nerwowej	4	2			
13. Biofizyka tkanki mi niowej	4	2			
14. Biofizyka tkanki ł cznej	4	2			
15. Biofizyka zmysłu słuchu	4	2			
16. Biofizyka układu wzrokowego	4	2			
17. Biofizyka układu oddechowego	4	2			
18. Biofizyka układu kr enia	4	2			
Metody kształcenia	Konwersatoria wspierane prezentacj multimedialn ; analiza tekstów z dyskusj .				
Metody weryfikacji efektów uczenia si		Nr efektu uczenia si z sylabusu			
	KOLOKWIUM	EP1,EP2,EP3			
	PREZENTACJA	EP1,EP2,EP3			
Forma i warunki zaliczenia	pozytywna ocena z przygotowanej prezentacji; pozytywna ocena z kolokwium w postaci testu				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	ocena ko cowa odpowiada ocenie z przygotowanej prezentacji lub z kolokwium				
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	3	biofizyka		Nieobliczana	
	3	biofizyka [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
	4	biofizyka		Nieobliczana	
	4	biofizyka [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
Literatura podstawowa	F. Jaroszyk (2011): Biofizyka, PZWL, Warszawa				
	Z. Jó wiak, G. Bartosz (2012): Biofizyka. Wybrane zagadnienia wraz z wiczeniami., PWN, Warszawa				
Literatura uzupełniają ca	S. Przystalski (2001): Elementy fizyki, biofizyki i agrofizyki, UWr, Wrocław				
	Z. Osiak (2011): Zadania problemowe z biofizyki, Self Publishing				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
	Liczba godzin				
Zaj cia dydaktyczne	35				
Udział w egzaminie/zaliczeniu	2				
Przygotowanie si do zaj	10				
Studiowanie literatury	8				
Udział w konsultacjach	16				
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	12				
Przygotowanie si do egzaminu/zaliczenia	17				
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.	100				
Liczba punktów ECTS	4				

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Fizyka sportu [moduł]					
Nazwa przedmiotu: biomechanika (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_97S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 4 - j zyk polski, semestr: 5 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	konwersatorium	10	ZO	1
3	5	konwersatorium	25	ZO	3
Razem			35		4
Koordynator przedmiotu:		mgr ROBERT TERCZY SKI			
Prowadz cy zaj cia:		mgr ROBERT TERCZY SKI			
Cele przedmiotu:		Przedmiot ma na celu zapoznanie studentów z ła czeniem przyczyn i skutków ruchu- kinematyki i dynamiki człowieka ze szczególnym uwzgl dnieniem czynników wewn trznych i zewn trznych ten ruch wywołuj cych. Nabywanie przez studentów umiej tno ci wykonania podstawowe pomiarów biomechanicznych.			
Wymagania wst pne:		Znajomo matematyki i fizyki na poziomie szkoły redniej			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Student posiada podstawow wiedz dotycz c mechaniki aparatu ruchu człowieka.	K_W08	
umiej tno ci	1	EP2	Student umie wykona podstawowe pomiary biomechaniczne oraz dokona ich interpretacji.	K_U04	
kompetencje społeczne	1	EP3	Student jest gotów do dalszego kształcenia si .	K_K01	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: biomechanika					
Forma zaj : konwersatorium					
1. Biomechanika nauk o strukturze ruchu ywych organizmów.				4	1
2. Metody badawcze biomechaniki.				4	1
3. Człowiek w uj ciu teorii systemów i cybernetyki.				4	1
4. Człowiek w uj ciu teorii maszyn i mechanizmów.				4	1
5. Sterowanie ruchami człowieka.				4	1
6. Parametry inercyjne ciała człowieka i metody ich pomiaru.				4	1
7. Biomechanika mi ni szkieletowych.				4	2
8. Równowaga ciała człowieka				4	1
9. Biomechaniczna interpretacja postawy ciała.				4	1
10. Biomechaniczna interpretacja obci e fizycznych				5	2

11. Biomechaniczna interpretacja techniki lokomocji i techniki sportowej	5	2
12. Inne kierunki badawcze biomechaniki.	5	2
13. Metody pomiaru podstawowych wielkości biomechanicznych	5	2
14. Zastosowanie podstawowych i zaawansowanych metod do wyznaczania parametrów mas człowieka	5	2
15. Wyznaczanie parametrów ciała człowieka	5	2
16. Pomiar prędkości ruchu w funkcji obciążenia zewnętrznego	5	2
17. Elektromiografia i elektrostymulacja	5	2
18. Fotokinometria jako metoda rejestracji i pomiaru parametrów ruchu człowieka	5	2
19. Matematyczne metody modelowania na przykładzie wybranych sekwencji ruchowych	5	3
20. Nowoczesne metody pomiaru wybranych wielkości biomechanicznych	5	2
21. Pomiar sił i momentów sił generowanych przez wybrane zespoły mięśniowe	5	2

Metody kształcenia	Pogadanka wspierana prezentacją multimedialną i filmem; dyskusja; pokaz; ćwiczenia praktyczne				
Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	KOŁOKWIUM				EP1,EP2,EP3
Forma i warunki zaliczenia	Pozytywna ocena z kolokwium zaliczeniowego				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena końcowa jest równoznaczna z oceną z kolokwium				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	4	biomechanika		Nieobliczana	
	4	biomechanika [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
	5	biomechanika		Nieobliczana	
	5	biomechanika [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
Literatura podstawowa	Bober T. i wsp. (1983): Biomechanika, AWF Wrocław, Wrocław				
	Grimshaw P. i wsp. (2010): Biomechanika sportu, PWN, Warszawa				
Literatura uzupełniająca	Nowak L. (2005): Biomechanika dla studiów licencjackich, Wszechnica Łódzka, Kielce				

NAKŁAD PRACY STUDENTA

	Liczba godzin
Zajęcia dydaktyczne	35
Udział w egzaminie/zaliczeniu	2
Przygotowanie się do zajęć	13
Studiowanie literatury	15
Udział w konsultacjach	15
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	0
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	20
Ł. CZYNY nakład pracy studenta w godz.	100
Liczba punktów ECTS	4

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Fizyka sportu [moduł]					
Nazwa przedmiotu: biostatystyka (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_98S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 5 - j zyk polski, semestr: 6 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	konwersatorium	15	ZO	1
	6	konwersatorium	15	ZO	2
Razem			30		3
Koordynator przedmiotu:		mgr ROBERT TERCZY SKI			
Prowadz cy zaj cia:		mgr ROBERT TERCZY SKI			
Cele przedmiotu:		Poznanie zaawansowanych narz dzi statystycznych w zastosowaniu do problematyki z zakresu nauk biofizycznych. Zdobyte umiej tno ci posługiwania si rozbudowanymi metodami statystycznymi w naukach biofizycznych			
Wymagania wst pne:		Wiedza z zakresu matematyki, biologii i chemii na poziomie szkoły redniej			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Zna podstawowe metody analizy statystycznej wykorzystywane w badaniach populacyjnych i diagnostycznych	K_W15	
umiej tno ci	1	EP2	Dobiera odpowiedni test statystyczny, przeprowadza podstawowe analizy statystyczne oraz posługuje si odpowiednimi metodami przedstawiania wyników	K_U02	
kompetencje społeczne	1	EP3	Posiada wiadomo własnych ogranicze i umiej tno stałego dokształcania si	K_K01	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: biostatystyka					
Forma zaj : konwersatorium					
1. Elementy rachunku prawdopodobie stwa. Zmienne losowe i ich rozkłady.				5	3
2. Szeregi statystyczne. Opisowe miary poło enia				5	3
3. Miary zmienno ci, asymetrii, spłaszczenia i koncentracji				5	3
4. Estymacja punktowa i przedziałowa				5	3
5. Wprowadzenie do weryfikacji hipotez statystycznych				5	3
6. Testy parametryczne				6	3
7. Testy nieparametryczne				6	3
8. Analiza wariancji				6	3
9. Analiza korelacji				6	3

10. Analiza regresji		6	3		
Metody kształcenia	prezentacja multimedialna; analiza tekstów; przygotowanie wybranych tematów przez studentów ustnie lub pisemnie				
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusu		
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA		EP1,EP2,EP3		
Forma i warunki zaliczenia	Pozytywna ocena z przedstawionej pracy zaliczeniowej (ustnej lub pisemnej).				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena z pracy zaliczeniowej jest jednoznaczna z ocenami końcowymi.				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	5	biostatystyka		Nieobliczana	
	5	biostatystyka [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
	6	biostatystyka		Nieobliczana	
	6	biostatystyka [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
Literatura podstawowa	A. Stanisz (2005): Biostatystyka, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków				
	Ciżczyk P., Boichanka S. (2008): Statystyka dla studiów na uczelniach sportowych, International Association of Ontokinesjologs, Szczecin				
Literatura uzupełniająca	Stanisz A. (2007): Przystępny kurs statystyki, StatSoft				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
		Liczba godzin			
Zajęcia dydaktyczne		30			
Udział w egzaminie/zaliczeniu		1			
Przygotowanie się do zajęć		5			
Studiowanie literatury		8			
Udział w konsultacjach		10			
Przygotowanie projektu / eseju / itp.		12			
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia		9			
Łączny nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Chemia [moduł]					
Nazwa przedmiotu: chemia fizyczna (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_32S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski, semestr: 4 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	wykład	15	ZO	2
	4	konwersatorium	25	E	3
Razem			40		5
Koordynator przedmiotu:		dr hab. in . MARCIN BUCHOWIECKI			
Prowadz cy zaj cia:		dr hab. in . MARCIN BUCHOWIECKI			
Cele przedmiotu:		Zapoznanie studentów z chemi fizyczn , w szczególno ci opanowanie umiej tno ci interpretacji molekularnej.			
Wymagania wst pne:		Znajomo c podstaw fizyki i podstaw chemii, rachunek ró niczkowy.			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Student zna termodynamik reakcji chemicznych i rozumie jej molekularne podstawy.	K_W01	
umiej tno ci	1	EP2	Student potrafi wykona obliczenia wielko ci termodynamicznych na podstawie funkcji rozdziału.	K_U03 K_U05	
kompetencje społeczne	1	EP3	student jest gotów aby podejmowa si rozwi zywanie problemów z omawianego zakresu wiedzy naukowej	K_K01 K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: chemia fizyczna					
Forma zaj : wykład					
1. Termochemia, ciepło reakcji.				3	2
2. Równowagi chemiczne, samorzutno reakcji.				3	3
3. Gazy rzeczywiste i ciecze.				3	3
4. Równowagi fazowe.				3	1
5. Mieszanki.				3	1
6. Funkcje rozdziału - translacyjna, wibracyjna i rotacyjna.				3	5
Forma zaj : konwersatorium					
1. Termochemia.				4	4
2. Równowagi chemiczne i samorzutno reakcji.				4	6
3. Wibracyjne i rotacyjne funkcje rozdziału.				4	6

4. Obliczanie funkcji termodynamicznych.		4	6		
5. Obliczanie stałych równowagi.		4	3		
Metody kształcenia	Wykład, analiza problemów., Rozwiązywanie zadań, dyskusja problemów.				
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusu		
	EGZAMIN PISEMNY		EP1		
	KOŁOKWIUM		EP1,EP2,EP3		
Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie kolokwium pisemnego (konwersatorium) i egzaminu pisemnego lub ustnego (wykład).				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	średnia arytmetyczna ocen z kolokwium i egzaminu jest oceną końcową.				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	3	chemia fizyczna		Nieobliczana	
	3	chemia fizyczna [wykład]	zaliczenie z ocen		
	4	chemia fizyczna		Nieobliczana	
	4	chemia fizyczna [konwersatorium]	egzamin		
Literatura podstawowa	G. M. Barrow (1978): Chemia fizyczna, PWN, Warszawa				
	H. Buchowski, W. Ufnalski (1998): Podstawy termodynamiki, WNT, Warszawa				
	N. A. Smirnowa (1980): Metody termodynamiki statystycznej w chemii fizycznej, PWN, Warszawa				
	P. Atkins (2019): Chemia fizyczna, PWN, Warszawa				
Literatura uzupełniająca	K. Gumiński (1986): Termodynamika, PWN, Warszawa				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
		Liczba godzin			
Zajęcia dydaktyczne		40			
Udział w egzaminie/zaliczeniu		4			
Przygotowanie się do zajęć		20			
Studiowanie literatury		30			
Udział w konsultacjach		19			
Przygotowanie projektu / eseju / itp.		0			
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia		12			
Łączny nakład pracy studenta w godz.		125			
Liczba punktów ECTS		5			

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Chemia [moduł]					
Nazwa przedmiotu: chemia i fizyka polimerów (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_55S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 5 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	konwersatorium	30	ZO	4
		wykład	10	ZO	
Razem			40		4
Koordynator przedmiotu:		dr hab. FRANCO FERRARI			
Prowadz cy zaj cia:		dr hab. FRANCO FERRARI			
Cele przedmiotu:		Zapoznanie studentów z prawami chemicznymi i fizycznymi fizyki polimerów. Student potrafi przedstawi najnowsze osiągnięcia w zakresie wytwarzania nowych materiałów polimerowych oraz napisać eseje w dziedzinie chemii i fizyki polimerów.			
Wymagania wstępne:		Podstawy fizyki, podstawy chemii			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Student rozumie znaczenie koncepcji, zasad i teorii, które są podstaw chemii i fizyki polimerów	K_W01	
umiejętności	1	EP2	student potrafi uczyć się samodzielnie i przedstawi najnowsze osiągnięcia w zakresie wytwarzania nowych materiałów polimerowych	K_U15 K_U17	
	2	EP4	student potrafi napisać esej w dziedzinie chemii i fizyki polimerów	K_U18	
kompetencje społeczne	1	EP3	Student jest gotów pogłębiać własne zrozumienie tematów związanych z materiałami polimerowymi oraz ich właściwościami. Student potrafi formułować opinie i organizować działania popularyzatorskie. Student jest gotów konsultować się z innymi w celu rozwiązania problemu	K_K02 K_K05	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: chemia i fizyka polimerów					
Forma zaj : wykład					
1. Podstawy chemiczne				5	5
2. Podstawy fizyczne				5	5
Forma zaj : konwersatorium					
1. wiczenia				5	15
2. dyskusje wybranych artykułów				5	5
3. Prezentacja				5	10

Metody kształcenia	<p>Wykład: krótkie wprowadzenie do tematów, które będą szerzej przedyskutowane podczas godzin konwersatoryjnych</p> <p>Konwersatorium: materiał przedmiotu będzie przedyskutowany i po jej czasie chemii i fizyki polimerów będzie analizowane posługując się odpowiednimi zadaniami.</p> <p>Członkostwo konwersatorium po wykładzie: przygotowanie i przedstawienie prezentacji studentów</p> <p>Praca własna + konsultacje: student przygotowuje prezentację i w razie potrzeby wyjeżdża na konsultacjach w tym celu, które powstały w trakcie przygotowywania się</p>				
Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	KOŁOKWIUM				EP1,EP3
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA				EP1,EP4
	PREZENTACJA				EP2,EP3
Forma i warunki zaliczenia	<p>przedstawienie prezentacji i odpowiadanie na pytania zadane po przedstawieniu</p> <p>zaliczenie kolokwium</p> <p>napisanie eseju na temat wybrany z listy tematów dotyczących chemii i fizyki polimerów</p>				
	<p>Zasady wyliczania oceny z przedmiotu</p> <p>FS = 30% * SE + 40% * ST + 30% * SP FS= ocena końcowa, SE = ocena z eseju, ST = ocena z kolokwium, SP = ocena z prezentacji</p>				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	5	chemia i fizyka polimerów		Ważona	
	5	chemia i fizyka polimerów [wykład]	zaliczenie z ocen		0,30
	5	chemia i fizyka polimerów [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		0,70
Literatura podstawowa	Malcolm P. Stevens (1999): Polymer Chemistry An Introduction, third edition, Oxford University Press, New York, Oxford				
	W. Przygocki, A. Włochowicz (2001): Fizyka polimerów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa				
	materiał dydaktyczny				
Literatura uzupełniająca					
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
			Liczba godzin		
Zajęcia dydaktyczne			40		
Udział w egzaminie/zaliczeniu			4		
Przygotowanie się do zajęć			9		
Studiowanie literatury			6		
Udział w konsultacjach			6		
Przygotowanie projektu / eseju / itp.			15		
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia			20		
Łączny nakład pracy studenta w godz.			100		
Liczba punktów ECTS			4		

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Nazwa przedmiotu: elektrodynamika (OGÓLNOUCZELNIANE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_95S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: obowi zkowy			J zyk przedmiotu: semestr: 5 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	wiczenia	30	ZO	5
		wykład	15	E	
Razem			45		5
Koordynator przedmiotu:		dr hab. in . MARCIN BUCHOWIECKI			
Prowadz cy zaj cia:		dr hab. in . MARCIN BUCHOWIECKI			
Cele przedmiotu:		zapoznanie studentów z aparatem matematycznym elektrodynamiki klasycznej i podstawowymi prawami elektromagnetyzmu, umiej tno posługiwania si tymi prawami			
Wymagania wst pne:		zna podstawy rachunku ró niczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych; zna podstawy algebry w zakresie niezbdnym do opisu zjawisk fizycznych i rozwi zywania problemów fizycznych; zna podstawy analizy pól wektorowych; zna podstawowe prawa mechaniki punktu materialnego i mechaniki relatywistycznej;			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	zna podstawowe prawa z zakresu elektryczno ci i magnetyzmu oraz równania Maxwella	K_W09	
	2	EP2	zna podstawowe metody teoretyczne w zastosowaniu do elektrodynamiki	K_W05	
umiej tno ci	1	EP3	posiada umiej tno opisu i rozwi zania problemów elektryczno ci i magnetyzmu	K_U03 K_U06	
	2	EP4	posiada umiej tno ilo ciowej analizy ruchu drgaj cego i falowego	K_U08	
kompetencje społeczne	1	EP5	rozumie konieczno systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które maj długofalowy charakter	K_K01 K_K02 K_K05	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: elektrodynamika					
Forma zaj : wykład					
1. Elementy algebry wektorów i analizy wektorowej.				5	1
2. Elektrostatyka: prawo Coulomba, pole elektryczne, linie pola równania pola elektrostatycznego.				5	2
3. Praca i energia w elektrostatyce.				5	2
4. Siła Lorentza. Pole magnetyczne.				5	1
5. Pr dy. Prawo Biota-Savarta. Prawo Ampere'a.				5	2
6. Siła elektromotoryczna. Prawo Ohma.				5	2
7. Indukcja elektromagnetyczna. Prawo Faradaya.				5	2
8. Pr d przesuni cia i równania Maxwella w pró ni i w o rodku materialnym.				5	1

9. Fale elektromagnetyczne.		5	1		
10. Elektrodynamika i teoria wzgł dno ci.		5	1		
Forma zaj : wiczenia					
1. Algebra i analiza wektorowa.		5	4		
2. Zastosowania prawa Coulomba do rozwi zywania zagadnie elektrostatyki.		5	6		
3. Zastosowania Prawa Gaussa do rozwiazywania zagadnie elektrostatyki.		5	4		
4. Pole elektrostyczne w dielektrykach.		5	1		
5. Obliczanie pojemno ci kondensatorów.		5	1		
6. Zastosowania prawa Ampere'a do obliczania pól magnetycznych.		5	4		
7. Zastosowania prawa Biota-Savarta do obliczania pól magnetycznych.		5	4		
8. Indukcja elektromagnetyczna.		5	6		
Metody kształcenia	wykład prowadzony metod tradycyjn przy tablicy i prezentacje multimedialne wiczenia prowadzone metod pracy w grupach, wiczenia - rozwi zywanie problemów (z prac w grupach)				
Metody weryfikacji efektów uczenia si			Nr efektu uczenia si z sylabusu		
	EGZAMIN PISEMNY		EP1,EP2		
	KOLOKWIUM		EP3,EP4,EP5		
Forma i warunki zaliczenia	wykład: zdanie egzaminu pisemnego wiczenia: zaliczenie dwóch kolokwów				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	rednia arytmetyczna oceny z wicze i wykładów				
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	5	elektrodynamika		Nieobliczana	
	5	elektrodynamika [wiczenia]	zaliczenie z ocen		
	5	elektrodynamika [wykład]	egzamin		
Literatura podstawowa	D. J. Griffiths (2015): Podstawy elektrodynamiki				
	M. Zahn (1989): Pole elektromagnetyczne				
Literatura uzupełniaj ca	J. D. Jackson (1982): Elektrodynamika klasyczna				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
		Liczba godzin			
Zaj cia dydaktyczne		45			
Udział w egzaminie/zaliczeniu		6			
Przygotowanie si do zaj		23			
Studiowanie literatury		22			
Udział w konsultacjach		15			
Przygotowanie projektu / eseju / itp.		0			
Przygotowanie si do egzaminu/zaliczenia		14			
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.		125			
Liczba punktów ECTS		5			

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Fizyka sportu [moduł]					
Nazwa przedmiotu: elementy anatomii człowieka (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_96S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski, semestr: 4 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	wiczenia	15	ZO	2
	4	wiczenia	25	ZO	3
Razem			40		5
Koordynator przedmiotu:		dr hab. ŁUKASZ JANKOWIAK			
Prowadz cy zaj cia:		dr hab. ŁUKASZ JANKOWIAK			
Cele przedmiotu:		Zapoznanie studenta z podstawow anatomi , ze szczególnym uwzgl dniem funkcji wybranych układów i narz dów. Zrozumienie w jaki sposób poszczególne narz dy i układy umo liwiają funkcjonowanie skomplikowanego organizmu człowieka. Poznanie w jaki sposób uprawianie sportu wpływa na funkcjonowanie narz dów i układów w organizmie człowieka. Umiej tno korzystania z fachowej literatury z zakresu anatomii człowieka			
Wymagania wst pne:		Wiedza z zakresu szkoły redniej			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Student zna poszczególne układy organizmu człowieka oraz funkcje organów	K_W01	
umiej tno ci	1	EP2	Student posługuje si literatur fachow w j zyku polskim	K_U12	
kompetencje społeczne	1	EP3	konsultuje si z innymi w grupie w celu rozwi zania problemu z zakresu anatomii	K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: elementy anatomii człowieka					
Forma zaj : wiczenia					
1. Układ kostny				3	6
2. Układ mi niowy				3	4
3. Układ kr enia				3	5
4. Układ oddechowy				4	7
5. Układ nerwowy				4	8
6. Narz dy zmysłów				4	10
Metody kształcenia		obserwacja naturalnego materiału kostnego ludzkiego, praca w grupach, prezentacja multimedialna			

Metody weryfikacji efektów uczenia się						Nr efektu uczenia się z sylabusu
	KOLOKWIUM					EP1,EP2,EP3
Forma i warunki zaliczenia	Pozytywna ocena z kolokwium					
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu					
Ocena końcowa jest jednoznaczna z oceną zaliczenia						
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej	
	3	elementy anatomii człowieka		Nieobliczana		
	3	elementy anatomii człowieka [wiczenia]	zaliczenie z ocen			
	4	elementy anatomii człowieka		Nieobliczana		
	4	elementy anatomii człowieka [wiczenia]	zaliczenie z ocen			
Literatura podstawowa	Krechowiecki A., Czerwiński F. (1992): Zarys anatomii człowieka					
	Wolański N. (2006): Ekologia człowieka. tom 1 i 2.					
Literatura uzupełniająca	Wolański N. (2006): Rozwój biologiczny człowieka					
NAKŁAD PRACY STUDENTA						
			Liczba godzin			
Zajęcia dydaktyczne			40			
Udział w egzaminie/zaliczeniu			2			
Przygotowanie się do zajęć			20			
Studiowanie literatury			20			
Udział w konsultacjach			23			
Przygotowanie projektu / eseju / itp.			0			
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia			20			
Łączny nakład pracy studenta w godz.			125			
Liczba punktów ECTS			5			

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Kosmologia [moduł]					
Nazwa przedmiotu: elementy kosmologii (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_90S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 4 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	konwersatorium	35	E	4
Razem			35		4
Koordynator przedmiotu:		dr TOMASZ DENKIEWICZ			
Prowadz cy zaj cia:		dr TOMASZ DENKIEWICZ			
Cele przedmiotu:		zapoznanie studentów z elementami kosmologii, obecnym stanem wiedzy o ewolucji Wszech wiata i aktualnymi obserwacjami kosmologicznymi; nabycie przez studentów umiej tno ci ilo ciowego i jako ciowego rozwi zywania podstawowych zagadnie kosmologicznych przyj cie postawy gotowo ci do dyskusji na temat kosmologii, zaanga owania w popularyzacz nauki			
Wymagania wst pne:		znajomo analizy i algebry			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	student zna podstawowe poj cia z zakresu kosmologii, zna aktualny stan wiedzy na temat ewolucji Wszech wiata, zna dotychczas przeprowadzone, aktualne i planowane obserwacje kosmologiczne i rozumie znaczenie ich wyników, zna podstawowe formalizm opisu matematycznego zjawisk kosmologicznych	K_W01 K_W02 K_W03 K_W07 K_W08 K_W11 K_W12	
umiej tno ci	1	EP2	student potrafi w popularny sposób opowiada o zagadnieniach kosmologicznych, potrafi obja ni znaczenie wyników obserwacji kosmologicznych, potrafi stosowa w praktyce formalizm opisu matematycznego zjawisk kosmologicznych w celu uzyskania wyników ilo ciowych i jako ciowych	K_U01 K_U05 K_U08 K_U09 K_U17 K_U18 K_U22	
kompetencje społeczne	1	EP3	student anga uje si w popularyzacz kosmologii, przyjmuje krytyczn postaw w dyskusji na temat znaczenia i miejsca kosmologii w nauce	K_K02 K_K04 K_K05	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: elementy kosmologii					
Forma zaj : konwersatorium					
1. Historia kosmologii, obserwacje kosmologiczne dawne, obecne i przyszłe, obecny stan wiedzy na temat ewolucji Wszech wiata, ró ne działy fizyki a kosmologia				4	10
2. podstawowe koncepcje i równania kosmologi, problemy, metody rozwi zywania zagadnie				4	25
Metody kształcenia		krótkie prezentacje multimedialne, metoda problemowa - rozwi zywanie problemów z listy przygotowanych zagadnie			

Metody weryfikacji efektów uczenia się						Nr efektu uczenia się z sylabusu
	EGZAMIN PISEMNY					EP1,EP2
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA					EP1,EP2
ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)					EP3	
Forma i warunki zaliczenia	uzyskanie pozytywnych ocen za eseje, prac na zaj ciach i egzamin					
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu					
	rednia ocena z ocen za eseje, prac na zaj ciach i egzamin					
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej	
	4	elementy kosmologii		Ważona		
	4	elementy kosmologii [konwersatorium]	egzamin		1,00	
Literatura podstawowa	Scott Dodelson (2003): Modern Cosmology, Elsevier					
	V. Mukhanov (2005): Physical Foundations of Cosmology, Cambridge university Press					
Literatura uzupełniająca						
NAKŁAD PRACY STUDENTA						
			Liczba godzin			
Zajcia dydaktyczne			35			
Udział w egzaminie/zaliczeniu			2			
Przygotowanie się do zaj			15			
Studiowanie literatury			15			
Udział w konsultacjach			23			
Przygotowanie projektu / eseju / itp.			10			
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia			0			
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.			100			
Liczba punktów ECTS			4			

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Kosmologia [moduł]					
Nazwa przedmiotu: filozoficzne aspekty kosmologii (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_89S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	konwersatorium	15	E	2
Razem			15		2
Koordynator przedmiotu:		prof. dr hab. MARIUSZ D BROWSKI			
Prowadz cy zaj cia:		prof. dr hab. MARIUSZ D BROWSKI			
Cele przedmiotu:		Zapoznanie studentów z jedn z najbardziej dynamicznie rozwijaj cych si dziedzin fizyki o charakterze interdyscyplinarnym. Przybli enie studentom podstawowych teorii ewolucji Wszech wiata. Zapoznanie studentów z filozofii kosmologii.			
Wymagania wst pne:		Znajomo podstaw fizyki			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Rozumie podstawowe idee dotycz ce poznania Wszech wiata.	K_W01	
umiej tno ci	1	EP2	Umie rozró ni formalizm matematyczny od poj filozoficznych.	K_U01	
kompetencje społeczne	1	EP3	jest gotów prowadzi działalno popularyzatorsk na temat filozoficznych aspektów kosmologii.	K_K05	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: filozoficzne aspekty kosmologii					
Forma zaj : konwersatorium					
1. Człowiek a Wszech wiata. Kosmologiczne Zasady Antropiczne.				3	3
2. Oddziaływania fundamentalne w przyrodzie (grawitacyjne, elektromagnetyczne i j drowe) jako determinanty dopuszczalnych rozmiarów obiektów we Wszech wiecie.				3	2
3. Dopuszczalne rozmiary atomów, molekuł, planet i asteroidów.				3	3
4. Antropiczne aspekty pojawienia si ycia na Ziemi.				3	2
5. Podstawowe hipotezy ewolucji Wszech wiata i ich modelowanie za pomoc teorii fizycznych.				3	2
6. Kosmologia a teoria cz stek elementarnych (kwarków i hadronów). Laboratoria cz stek - Wielki Zderzacz Hadronów. Unifikacja oddziaływa . Teorie Wszystkiego w fizyce - superstruny, supermembrany.				3	3
Metody kształcenia					
Metody weryfikacji efektów uczenia si					Nr efektu uczenia si z sylabusa
		EGZAMIN USTNY			EP1,EP2,EP3

Forma i warunki zaliczenia	Przygotowanie eseju jako materiału wyjściowego do dyskusji na egzaminie. Zdanie egzaminu.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	rednia z oceny eseju oraz odpowiedzi na egzaminie.				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	3	filozoficzne aspekty kosmologii		Ważona	
	3	filozoficzne aspekty kosmologii [konwersatorium]	egzamin		1,00
Literatura podstawowa	C. Kiefer (2018): Kwantowy kosmos, Copernicus Center Press, Kraków				
	J.D. Barrow (1995): Początek Wszechświata, CIS, Warszawa				
	J.D. Barrow i F.J. Tipler (1986): The Anthropic Cosmological Principle, Oxford University Press, Oxford				
	K. Chamcham, J. Silk, J.D. Barrow, S. Saunders (2017): The Philosophy of Cosmology, Cambridge University Press, Cambridge				
	P.C.W. Davies (2014): Kosmiczny projekt, Copernicus Center Press, Kraków				
Literatura uzupełniająca	J.D. Barrow (2002): The Constants of Nature, Vintage Books, New York				
	J.D. Barrow (1998): Wszechświat a sztuka, Amber, Warszawa				
	R. Penrose (2011): Cykle czasu, Prószyński i S-ka, Warszawa				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
			Liczba godzin		
Zajęcia dydaktyczne			15		
Udział w egzaminie/zaliczeniu			1		
Przygotowanie się do zajęć			5		
Studiowanie literatury			6		
Udział w konsultacjach			9		
Przygotowanie projektu / eseju / itp.			7		
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia			7		
Łączny nakład pracy studenta w godz.			50		
Liczba punktów ECTS			2		

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Nanotechnologia [moduł]					
Nazwa przedmiotu: fizyczne podstawy mikro- i nanoelektroniki (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_67S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 5 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	konwersatorium	25	E	3
Razem			25		3
Koordynator przedmiotu:	dr in . MARCIN OLSZEWSKI				
Prowadz cy zaj cia:	dr in . MARCIN OLSZEWSKI				
Cele przedmiotu:	Zapoznanie studentów z podstawowymi zjawiskami, zachodz cymi w strukturach i zł czach półprzewodnikowych oraz z przykładami zastosowania tych zjawisk w praktycznych urz dzeniach mikro- i nanoelektroniki Nabranie umiej tno ci rozwi zywania zada problemowych z zakresu mikro- i nanoelektroniki				
Wymagania wst pne:	zna podstawowe prawa mechaniki kwantowej, elektrodynamiki i fizyki statystycznej, fizyki ciała stałego; zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumi potrzeb dalszego kształcenia				
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	student wyja nia i opisuje zagadnienia z fizycznych podstaw mikro-i nanoelektroniki, rozumie rol eksperymentu fizycznego w metodologii bada naukowych	K_W01 K_W02 K_W12 K_W13 K_W16	
	2	EP2	student posiada wiedz o podstawowych składnikach materii i rodzajach oddziaływa mi dzy nimi, rozpoznaje przejawy tych oddziaływa w zjawiskach zachodz cych w urz dzeniach mikro- i nanoelektroniki	K_W01	
	3	EP3	student posiada wiedz o podstawowych aspektach budowy i działania aparatury wykorzystywanej w badaniach i w tworzeniu urz dze mikro- i nanoelektroniki	K_W20	
umiej tno ci	1	EP4	student potrafi analizowa problemy z fizycznych podstaw mikro- i nanoelektroniki w oparciu o poznane na zaj ciach twierdzenia i metody	K_U01 K_U06 K_U12	
	2	EP5	student aktywnie dyskutuje na zaj ciach i konsultacjach zadany problem	K_U17	
	3	EP6	student potrafi samodzielnie wyszuka informacje w literaturze i przygotowa esej na zaproponowany temat z fizycznych podstaw mikro- i nanoelektroniki	K_U12 K_U18	
kompetencje społeczne	1	EP7	zachowuje otwarto na argumenty innych przy dyskusjach w grupie	K_K01 K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: fizyczne podstawy mikro- i nanoelektroniki					
Forma zaj : konwersatorium					

1. Modele silnego i słabego wiązania powstawania pasm energetycznych	5	2			
2. Półprzewodniki samoistne i domieszkowe, zwyrodniałe i niezwyrodniałe	5	1			
3. Poziom Fermiego w półprzewodnikach samoistnych i domieszkowych	5	2			
4. Półprzewodnik w stanie nierównowagi termodynamicznej	5	2			
5. Prędkość dyfuzyjny i prędkość unoszenia	5	2			
6. Efekt Gunna	5	1			
7. Zjawiska emisji elektronów	5	2			
8. Kontakt dwóch metali i kontakt metal-półprzewodnik	5	1			
9. Zjawiska termoelektryczne	5	2			
10. Równanie idealnego złącza p-n	5	2			
11. Zasada działania tranzystora bipolarnego	5	2			
12. Supersieci półprzewodnikowe	5	1			
13. Długo ekranowania Debye'a. Pierwsza i druga całki równania Poissona	5	2			
14. Złącze metal-izolator-półprzewodnik (MIS). Unipolarne tranzystory JFET	5	1			
15. Przyrządy półprzewodnikowe. Fizyczne zjawiska ograniczające mikrominiaturyzację	5	2			
Metody kształcenia	Analiza zadań problemowych oraz zadań domowych na konwersatoriach				
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się z sylabusu			
	EGZAMIN PISEMNY	EP1,EP4,EP5			
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA	EP5			
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)	EP2,EP3,EP6,EP7			
Forma i warunki zaliczenia	wykonanie 50% zadań "domowych"				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena końcowa jest średnią ocen z egzaminu i zadań domowych				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	5	fizyczne podstawy mikro- i nanoelektroniki		Ważona	
	5	fizyczne podstawy mikro- i nanoelektroniki [konwersatorium]	egzamin		1,00
Literatura podstawowa	A.van der Ziel : Podstawy fizyczne elektroniki ciała stałegoj				
	G.J.Jepifanov : Fizyczne podstawy mikroelektroniki				
	M.Serheiev : Fizyczne nanosystemów				
	Z.Kleszczewski : Podstawy fizyczne elektroniki ciał stałego				
Literatura uzupełniająca	A.Sukienicki, A.Zagorski : Fizyka ciała stałego				
	J.Hennel : Podstawy elektroniki półprzewodnikowej				
	M.A.Herman : Heterozłącza półprzewodnikowe				
	W.Marciniak : Przyrządy półprzewodnikowe i układy scalone				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
	Liczba godzin				
Zajęcia dydaktyczne	25				

Udział w egzaminie/zaliczeniu	2
Przygotowanie si do zaj	10
Studiowanie literatury	8
Udział w konsultacjach	15
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	10
Przygotowanie si do egzaminu/zaliczenia	5
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.	75
Liczba punktów ECTS	3

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Chemia [moduł]					
Nazwa przedmiotu: fizyka molekularna wysokich temperatur (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_72S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 6 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	konwersatorium	30	ZO	5
		wykład	10	E	
Razem			40		5
Koordynator przedmiotu:		dr hab. in . MARCIN BUCHOWIECKI			
Prowadz cy zaj cia:		dr hab. in . MARCIN BUCHOWIECKI			
Cele przedmiotu:		Zapoznanie studentów z zachowaniem cz steczek w wysokich temperaturach oraz umiej tno opisu tego zachowania.			
Wymagania wst pne:		Znajomo c podstaw fizyki i podstaw chemii, postaw fizyki statystycznej.			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Student zna specyfik zachowania si cz steczek w wysokich temeraturach.	K_W01	
umiej tno ci	1	EP2	Student potrafi wykona obliczenia funkcji rozdziału i wielko ci pochodnych z uwzgl dnieniem ich wysokotemperaturowej specyfiki.	K_U03 K_U09	
kompetencje społeczne	1	EP3	student jest gotów aby podejmowa si rozwi zywania problemów z omawianego zakresu wiedzy naukowej	K_K01 K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: fizyka molekularna wysokich temperatur					
Forma zaj : wykład					
1. Klasyczna fizyka statystyczna, poprawki kwantowe.				6	2
2. Klasyczna statystyka gazu doskonałego.				6	2
3. Funkcje rozdziału w wysokich temperaturach, stany metastabilne i rozproszeniowe.				6	2
4. Fizyka molekularna plazmy.				6	2
5. Nie-Boltzmannowskie rozkłady stanów wibracyjnych, rozkład Treanora.				6	2
Forma zaj : konwersatorium					
1. Funkcje rozdziału wibracji, stany zwi zane i rozproszeniowe.				6	5
2. Funkcje rozdziału rotacji.				6	4
3. Rotacyjno-wibracyjne funkcje rozdziału.				6	6

4. Poprawki kwantowe, przybliżenie harmoniczne, sprzężenie rotacyjno-wibracyjne.		6	5		
5. Nierównowagowe modele wibracji, model Treanora-Marrona.		6	10		
Metody kształcenia	Wykład, analiza problemów., Rozwijanie zadań, dyskusja problemów, obliczenia numeryczne.				
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusu		
	EGZAMIN PISEMNY		EP1		
	KOŁOKWIUM		EP1,EP2,EP3		
Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie kolokwium pisemnego (konwersatorium) i egzaminu pisemnego lub ustnego (wykład).				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	średnia arytmetyczna ocen z kolokwium i egzaminu jest oceną końcową.				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	6	fizyka molekularna wysokich temperatur		Nieobliczana	
	6	fizyka molekularna wysokich temperatur [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
	6	fizyka molekularna wysokich temperatur [wykład]	egzamin		
Literatura podstawowa	A. Fridman, L. A. Kennedy (2011): Plasma Physics and Engineering, CRC Press, Boca Raton				
	G. M. Barrow (1978): Chemia fizyczna, PWN, Warszawa				
	N. A. Smirnowa (1980): Metody termodynamiki statystycznej w chemii fizycznej, PWN, Warszawa				
	P. Atkins (2019): Chemia fizyczna, PWN, Warszawa				
	T. L. Hill (1987): Statistical mechanics, Dover, New York				
Literatura uzupełniająca	A. Fridman (2008): Plasma chemistry, Cambridge University Press, Cambridge				
	D. A. McQuarrie (2017): Statistical Mechanics, Viva Books, New Delhi				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
		Liczba godzin			
Zajęcia dydaktyczne		40			
Udział w egzaminie/zaliczeniu		4			
Przygotowanie się do zajęć		20			
Studiowanie literatury		30			
Udział w konsultacjach		20			
Przygotowanie projektu / eseju / itp.		0			
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia		11			
Łączny nakład pracy studenta w godz.		125			
Liczba punktów ECTS		5			

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Fizyka teoretyczna [moduł]					
Nazwa przedmiotu: fizyka statystyczna (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_41S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 4 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	konwersatorium	15	ZO	2
Razem			15		2
Koordynator przedmiotu:		dr hab. FRANCO FERRARI			
Prowadz cy zaj cia:		dr hab. FRANCO FERRARI			
Cele przedmiotu:		Celem przedmiotu jest pogł bienie wiedzy studenta w zakresie fizyki statystycznej oraz jej zastosowa . Student potrafi posługiwa si aparatem matematycznym i metodami fizyki statystycznej w opisie i modelowaniu zjawisk i procesów fizycznych układów zawieraj cych bardzo du liczb cz stek, atomów albo molekuł. Student rozumie potrzeb dalszego kształcenia si i jest gotów do krytycznej oceny docieraj cych do niego informacji; student jest gotów pogł bia własne zrozumienie fizyki statystycznej i odnale brakuj ce elementy własnego rozumowania.			
Wymagania wst pne:		znajomo termodynamiki, mechaniki kwantowej oraz mechaniki teoretycznej - zaliczenie przedmiotu podstawy termodynamiki i fizyki statystycznej			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	student pogł bia wiedz w zakresie fizyki statystycznej, zna podstawowe poj cia i prawa termodynamiki, potrafi opisa zjawiska i procesy na gruncie termodynamiki i fizyki statystycznej, potrafi rozwi za analitycznie zagadnienia dla prostych układów kwantowych posługiuj c si metodami fizyki statystycznej, posiada szczegóów wiedz fizyczn w zakresie fizyki statystycznej	K_W11 K_W14 K_W20	
umiej tno ci	1	EP2	Student potrafi posługiwa si aparatem matematycznym i metodami matematycznymi w opisie i modelowaniu zjawisk i procesów fizycznych, potrafi przygotowa ustne wyst pienia w j zyku polskim i czyta ze zrozumieniem teksty naukowe.	K_U05 K_U19 K_U20	
kompetencje społeczne	1	EP3	Student rozumie potrzeb dalszego kształcenia si i jest gotów do krytycznej oceny docieraj cych do niego informacji; student jest gotów pogł bia własne zrozumienie danego tematu i odnale brakuj ce elementy własnego rozumowania	K_K01 K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: fizyka statystyczna					
Forma zaj : konwersatorium					
1. Klasyczna mechanika statystyczna i zastosowania w fizyce polimerów				4	4
2. statystyki bosego-einsteina oraz fermiego-diraca:				4	6
3. procesy stochastyczne				4	3

4. prezentacja		4	2		
Metody kształcenia	<p>wiczenia analityczne: ok. 30 minutowy wst p do danego tematu + ok. jedna godzina na rozwinięcie zagadnienia zwi zanego z tematem</p> <p>wiczenia numeryczne: ok. 30 minutowy wst p + ok. dwie godziny na rozwinięcie podanego zagadnienia</p> <p>prezentacja: student przygotowuje w trakcie pracy własnej prezentację dotyczącą ciekawego tematu z zakresu fizyki statystycznej i przedstawia ją</p>				
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się z sylabusu			
	KOLOKWIUM	EP1,EP2			
	PREZENTACJA	EP1,EP3			
	ZAJ ĆCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)	EP3			
Forma i warunki zaliczenia	<p>wiczenia: zaliczenie kolokwium</p> <p>prezentacja: jako odpowiedzi na pytania, które odb d się po przedstawieniu prezentacji</p>				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	<p>OC=OK*80 + OP*20 gdzie OC=ocena końcowa OK=ocena z kolokwium OP= ocena z prezentacji</p>				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	4	fizyka statystyczna		Nieobliczana	
	4	fizyka statystyczna [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
Literatura podstawowa	Franco Ferrari : slajdy i notatki wst pów umieszczone na stronie internetowej przedmiotu				
	Kerson Huang (2006): Podstawy Fizyki Statystycznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa				
Literatura uzupełniająca					
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
	Liczba godzin				
Zaj Ćcia dydaktyczne	15				
Udział w egzaminie/zaliczeniu	2				
Przygotowanie się do zaj Ć	4				
Studiowanie literatury	6				
Udział w konsultacjach	8				
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	6				
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	9				
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.	50				
Liczba punktów ECTS	2				

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Nazwa przedmiotu: historia filozofii (OGÓLNOUCZELNIANE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3441_23S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: obowi zkowy			J zyk przedmiotu: semestr: 4 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	konwersatorium	15	ZO	1
Razem			15		1
Koordynator przedmiotu:		dr EWA KOCHAN			
Prowadz cy zaj cia:		dr EWA KOCHAN			
Cele przedmiotu:		Zapoznanie studentów z filozofia, jej j zykiem, metodami, histori i problemami współczesnymi. Chodzi o ukazanie zwi zków filozofii kultur , zwłaszcza matematyk i nauk a tak e o uwra liwienie na aksjologiczne i humanistyczne podstawy społecze stwa, wiedzy i techniki			
Wymagania wst pne:		Bez wymaga wst pnych			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Ma ogóln wiedz o historycznym kształtowaniu si wiedzy i miejscu filozofii i nauki w dziejach poznania i kultury	K_W01	
	2	EP2	Posiada podstawowa znajomo j zyka i metod filozofii. Rozumie specyfik i znaczenie problemów filozoficznych	K_W01	
	3	EP3	Ma uporz dkowan wiedz ogóln z zakresu historii filozofii od staro ytno ci po wiek XIX ze szczególnym uwzgl dnieniem relacji pomi dzy filozofi a matematyk i naukami ciłymi	K_W01	
	4	EP4	Posiada ogóln orientacj w filozofii współczesnej, jej nurtach i problematyce	K_W01	
umiej tno ci	1	EP5	Słucha ze zrozumieniem ustnej prezentacji idei i argumentów filozoficznych	K_U15	
kompetencje społeczne	1	EP6	Ma wiadomo znaczenia europejskiego dziedzictwa filozoficznego dla rozumienia wydarze społecznych i kulturalnych	K_K05	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: historia filozofii					
Forma zaj : konwersatorium					
1. Wprowadzenie do filozofii. Filozofia w strukturze wiedzy. Przedmiot filozofii i jego ewolucja. Metoda filozoficzna w dziejach. Struktura filozofii - dyscypliny filozoficzne. Filozofia w kulturze współczesnej - filozofia a nauka. Współczesne problemy i spory filozoficzne. Filozofia w kulturze polskiej				4	2
2. Historia filozofii od staro ytno ci po wiek XIX: Pierwsi filozofowie. Grecki humanizm racjonalistyczny. Filozofia epoki hellenizmu. Staro ytna i redniowieczna filozofia chrze cija ska. Filozofia renesansu i reformacji. Wiek klasyczny. Filozofia o wiecienia. Romantyzm i idealizm niemiecki				4	11
3. Wprowadzenie do filozofii współczesnej - główne nurty filozofii współczesnej i najnowszej.				4	2
Metody kształcenia		Dyskusja wybranych problemów na konwersatoriach			

Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	SPRAWDZIAN				EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6
Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie na podstawie testu zaliczeniowego z całego omówionego materiału				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
100% - 5, 90% - 4,5 80% - 4, 70% - 3,5, 60% - 3					
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	4	historia filozofii		Ważona	
	4	historia filozofii [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		1,00
Literatura podstawowa	E. Martens, H. Schnaebach (red.) (1995): Filozofia. Podstawowe pytania, Wiedza Powszechna, Warszawa				
	O. Hoffe (2011): Mała historia filozofii, PWN, Warszawa				
Literatura uzupełniająca	W. Mackiewicz (1994): Filozofia współczesna w zarysie, Witmark, Warszawa				
	W. Tatkiewicz (1990): Historia filozofii, t. 1, 2, 3, PWN, Warszawa				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
			Liczba godzin		
Zajęcia dydaktyczne			15		
Udział w egzaminie/zaliczeniu			2		
Przygotowanie się do zajęć			2		
Studiowanie literatury			1		
Udział w konsultacjach			3		
Przygotowanie projektu / eseju / itp.			0		
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia			2		
Ł. CZNY nakład pracy studenta w godz.			25		
Liczba punktów ECTS			1		

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Nazwa przedmiotu: historia odkry naukowych (OGÓLNOUCZELNIANE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_2S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: obowi zkowy			J zyk przedmiotu: semestr: 1 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1	konwersatorium	20	ZO	2
Razem			20		2
Koordynator przedmiotu:		dr STANISŁAW PRAJSNAR			
Prowadz cy zaj cia:		dr STANISŁAW PRAJSNAR			
Cele przedmiotu:		Celem zaj jest przedstawienie historii najwa niejszych odkry naukowych w zakresie nauk cisłych. Umiej tno samodzielne wyszukiwanie informacji na temat historii nauki.			
Wymagania wst pne:		Student zna podstawy fizyki, chemii, astronomii i matematyki. Interesuje si technik i ma podstawow wiedz z historii powszechnej.			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Student zna najwa niejsze fakty z historii odkry naukowych, rozumie znaczenie nauk cisłych dla poznania wiata i rozwoju ludzko ci.	K_W01	
umiej tno ci	1	EP2	Student potrafi samodzielnie wyszukiwa informacje w literaturze naukowej i popularnonaukowej, a tak e w Internecie.	K_U12 K_U15	
kompetencje społeczne	1	EP3	Student zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzeb dalszego ksztacenia.	K_K01 K_K04	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: historia odkry naukowych					
Forma zaj : konwersatorium					
1. Odkrycia naukowe w staro ytno ci				1	1
2. Odkrywczy epoki odrodzenia: Kopernik, Brahe, Kepler, Galileusz				1	1
3. Optyka w XVII wieku: Snell, Roemer, Grimaldi, Newton				1	1
4. Zasady dynamiki i prawo powszechnego ci enia Newtona				1	1
5. Pocz tek nauki o gazach w XVII wieku: Torricelli, Pascal, Boyle, Mariotte				1	1
6. O wiecenie: odkrycia naukowe w zakresie mechaniki, hydrodynamiki, astronomii, chemii				1	1
7. O wiecenie: pocz tek odkry praw elektryczno ci (Coulomb, Volta)				1	1
8. Elektromagnetyzm i optyka w XIX wieku: odkrycie Oersteda (1820) i prawo Ampera, odkrycie indukcji elektromagnetycznej (Faraday, 1831), eksperymenty Ohma (1825), odkrycie fal elektromagnetycznych (Hertz, 1888).				1	2
9. Odkrycie zasady zachowania energii (Joule, Mayer, Helmholtz), II zasady termodynamiki (Clausius, W. Thomson, 1851).				1	1

10. Przełom wieków: odkrycie promieni X przez Röntgena (1895), odkrycie zjawiska promieniotwórczości (Becquerel-1896), odkrycie elektronu (J.J. Thomson 1897), odkrycie polonu i radu (Maria Curie-Skłodowska, Piotr Curie 1898), odkrycie prawa promieniowania ciała doskonale czarnego i hipoteza kwantów (Max Planck, 1900). Szczególna i ogólna teoria względności (1905, 1915), hipoteza kwantów światła (1905).	1	2
11. Odkrycie kwantowych właściwości materii: doświadczenie Francka - Hertza (1914), eksperyment Stern - Gerlacha (1921), fale materii de Broglie'a (1923), mechanika kwantowa Heisenberga (1925), Diraca (1925), Schrödingera (1926), Borna (1926), reakcje jądrowe, fizyka cząstek elementarnych, fizyka ciała stałego, optyka kwantowa, astrofizyka.	1	8

Metody kształcenia	prezentacja multimedialna, dyskusja				
--------------------	-------------------------------------	--	--	--	--

Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	SPRAWDZIAN				EP1
	PREZENTACJA				EP2,EP3

Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie testu i przygotowanie prezentacji na zadany temat.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena końcowa = 0,75 * ocena testu + 0,25 * ocena prezentacji				

Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	1	historia odkryć naukowych		Nieobliczana	
	1	historia odkryć naukowych [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		

Literatura podstawowa	Białkowski G. (1980): Stare i nowe drogi fizyki, t. I, II, III, Wiedza Powszechna, Warszawa				
	Cohen J. (1964): Od Kopernika do Newtona, Wiedza Powszechna, Warszawa				
	Gamow G. (1967): Biografia fizyki, Wiedza Powszechna, Warszawa				
	Gurgul H. (1993): Zarys historii fizyki, Wydawnictwo US, Szczecin				
	von Laue M. (1960): Historia fizyki, PWN, Warszawa				
	Wróblewski A. K. (2007): Historia fizyki, PWN, Warszawa				
	(1979): Encyklopedia odkryć i wynalazków, Wiedza Powszechna, Warszawa				

Literatura uzupełniająca	Cooper L. (1975): Istota i struktura fizyki, PWN, Warszawa				
	Hurwic J. (1989): Twórcy nauki o promieniotwórczości, PWN, Warszawa				
	Zasoby Internetu				

NAKŁAD PRACY STUDENTA	
	Liczba godzin
Zajęcia dydaktyczne	20
Udział w egzaminie/zaliczeniu	2
Przygotowanie się do zajęć	2
Studiowanie literatury	8
Udział w konsultacjach	4
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	10
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	4
Ł. CZYNY nakład pracy studenta w godz.	50
Liczba punktów ECTS	2

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Nazwa przedmiotu: I pracownia fizyczna (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_12S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: obowi zkowy			J zyk przedmiotu: semestr: 2 - j zyk polski, semestr: 3 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	laboratorium	30	ZO	4
2	3	laboratorium	30	ZO	3
Razem			60		7
Koordynator przedmiotu:		dr NATALIA TARGOSZ- L CZKA			
Prowadz cy zaj cia:		dr NATALIA TARGOSZ- L CZKA			
Cele przedmiotu:		Obserwacja zjawisk fizycznych, ustalenia zwi zków przyczynowych mi dzy parametrami fizycznymi, wpływ warunków zewn trznych na dynamik zjawisk fizycznych. Zapoznanie studentów z przyrz dami, technik wykonywania pomiarów fizycznych i przyczynami ograniczaj cymi dokładno pomiarów. Interpretacja wyników na podstawie poznanych teorii i praw fizycznych oraz ocena niepewno ci pomiarowych.			
Wymagania wst pne:		Kurs podstaw fizyki, statystyki oraz matematyki wy szej.			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	student wyja nia podstawowe prawa fizyczne i jednostki układu SI, rozumie rol eksperymentu fizycznego, wie jak zaplanowa i wykona prosty eksperyment fizyczny oraz przeanalizowa otrzymane wyniki, zna elementy teorii niepewno ci pomiarowych, zna podstawy metod obliczeniowych i programowania	K_W02 K_W03 K_W04 K_W21	
	2	EP2	zna podstawowe zasady ergonomii oraz bezpiecze stwa i higieny pracy	K_W19	
umiej tno ci	1	EP3	potrafi szacowa niepewno ci dla pomiarów bezpo rednich i po rednich, posiada umiej tno wykonywania pomiarów podstawowych wielko ci fizycznych z ró nych działów fizyki, posiada umiej tno ilo ciowego oszacowania i ma wiadomo przybli e w opisie rzeczywisto ci	K_U02 K_U04 K_U08 K_U09	
	2	EP4	potrafi oszacowa , opisa i przedstawi wyniki eksperymentu	K_U16	
	3	EP6	potrafi wyszukiwa informacje w literaturze i pracowa w grupie	K_U12 K_U21	
kompetencje społeczne	1	EP5	potrafi zauwa y braki w zrozumieniu danego tematu i konsultuje si z innymi w celu rozwi zania problemu	K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: I pracownia fizyczna					
Forma zaj : laboratorium					
1. Wprowadzenie do laboratorium. Regulamin. BHP.				2	4
2. Badanie zale no ci a = a(F) dla II zasady dynamiki Newtona na torze powietrznym				2	2

3. Badanie zderze spr ystych i niepr ystych na torze powietrznym	2	2
4. Wyznaczanie współczynnika lepko ci cieczy	2	2
5. Do wiadczalne potwierdzenie twierdzenia Steinera za pomoc wahadła fizycznego.	2	2
6. Badanie pr dko ci przepływu cieczy i gazów.	2	2
7. Pomiar napi cia powierzchniowego za pomoc kapilary oraz metod p cherzykow	2	2
8. Wyznaczanie stosunku Cp /Cv dla powietrza metod Clementa i Desormesa	2	2
9. Wyznaczanie modułu sztywno ci za pomoc wahadła torsyjnego	2	2
10. Badanie drga struny	2	2
11. Wyznaczanie ciepła wła ciwego ołowiu z bilansu energetycznego - z wykonania pracy i kalorymetrycznie.	2	2
12. Wahadło matematyczne ? wyznaczenie warto ci przy pieszenia ziemskiego	2	2
13. Badanie ruchu obrotowego bryły za pomoc wahadła Oberbecka	2	2
14. Badanie drga tłumionych	2	2
15. Wyznaczanie parametrów soczewek przy wykorzystaniu metody Bessla i sferometru.	3	2
16. Wyznaczanie k ta skr cenia płaszczyzny polaryzacji w roztworach cukru za pomoc sacharymetru .	3	2
17. Pomiar współczynnika załamania wiatła przy u yciu refraktometru Abbego.	3	2
18. Badanie zjawiska fotoelektrycznego zewn trznego.	3	2
19. Drgania relaksacyjne.	3	2
20. Wyznaczanie rezystancji przy wykorzystaniu praw rz dz cych przepływem pr du stałego.	3	2
21. Badanie zale no ci rezystancji elementów elektronicznych od temperatury.	3	2
22. Pier cienie Newtona.	3	2
23. Badanie i wykorzystanie mikroskopu.	3	2
24. Badanie p tli histerezy magnetycznej.	3	2
25. Wyznaczanie samoindukcji i pojemno ci w obwodach pr du zmiennego.	3	2
26. Wyznaczanie równowa nika elektrochemicznego i stałej Faradaya.	3	2
27. Wyznaczanie szeroko ci przerwy energetycznej półprzewodników.	3	2
28. Wyznaczanie odległo ci mi dzy cie kami zapisu na płycie CD.	3	2
29. Wyznaczanie długo ci fali wietlnej za pomoc siatki dyfrakcyjnej.	3	2

Metody kształcenia	Prezentacja multimedialna oraz praca w grupach podczas zaj laboratoryjnych.				
Metody weryfikacji efektów uczenia si					Nr efektu uczenia si z sylabusu
	KOŁOKWIUM				EP1,EP2
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA				EP1,EP3,EP4,EP6
	ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)				EP5
Forma i warunki zaliczenia	Wykonanie i zaliczenie wybranych 24 zada laboratoryjnych (sprawozdania z wykonania wicze) oraz zaliczenie pozytywne kolokwiów.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	2	I pracownia fizyczna		Nieobliczana	

2	I pracownia fizyczna [laboratorium]	zaliczenie z ocen		
3	I pracownia fizyczna		Nieobliczana	
3	I pracownia fizyczna [laboratorium]	zaliczenie z ocen		

Literatura podstawowa	A. Magiera (2014): I pracownia fizyczna http://www.1pf.if.uj.edu.pl/documents/5046939/5227638/skrypt.pdf
	B. Pawlak, R. G sowski, J. Kozłowski (2005): wiczenia laboratoryjne z fizyki dla przyrodników
	H. Szydłowski (1999): Pracownia fizyczna
	P. Bilski, M. Dobies, A. Kozak, M. Makrocka-Rydzik (2014): Materiały do wicze ze wst pu do pracowni fizycznej. Normy ISO i matematyka w laboratorium.
	T. Dry ski (1977): wiczenia laboratoryjne z fizyki
	Instrukcje do wicze w I Pracowni Fizycznej w Instytucie Fizyki US. http://www.fiz.wmf.usz.edu.pl/instytut/struktura/166-laboratoria/268-i-pracownia-fizyczna
	International System of Units (SI); Fundamental Physical Constants; Uncertainty of Measurement Results International. http://physics.nist.gov/cuu/index.html
Literatura uzupełniają ca	

NAKŁAD PRACY STUDENTA

	Liczba godzin
Zaj cia dydaktyczne	60
Udział w egzaminie/zaliczeniu	0
Przygotowanie si do zaj	25
Studiowanie literatury	25
Udział w konsultacjach	30
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	35
Przygotowanie si do egzaminu/zaliczenia	0
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.	175
Liczba punktów ECTS	7

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Nazwa przedmiotu: II pracownia fizyczna (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_27S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: obowi zkowy			J zyk przedmiotu: semestr: 6 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	laboratorium	60	ZO	5
Razem			60		5
Koordynator przedmiotu:		dr hab. RYHOR FEDARUK			
Prowadz cy zaj cia:		dr hab. RYHOR FEDARUK			
Cele przedmiotu:		Zapoznanie studentów z podstawowymi zjawiskami i efektami fizycznymi oraz metodami ich bada . Nabycie umiej tno ci pomiarów podstawowych wielkosci fizycznych, projektowania prostych układów do ich pomiaru i bada zjawisk fizycznych.			
Wymagania wst pne:		Kurs podstaw fizyki oraz matematyki wy szej			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	wie, jak zaplanowa i wykona prosty eksperyment fizyczny oraz przeanalizowa otrzymane wyniki	K_W02 K_W04	
	2	EP2	zna elementy teorii niepewno ci pomiarowych w zastosowaniu do eksperymentów fizycznych	K_W04 K_W21	
	3	EP3	rozumie rol eksperymentu fizycznego	K_W04 K_W21	
	4	EP4	ma wiadomo ogranicze technologicznych, aparaturowych i metodologicznych w badaniach naukowych	K_W04 K_W19	
umiej tno ci	1	EP5	posiada umiej tno ci wykonywania pomiarów podstawowych wielko ci fizycznych z zakresu mechaniki, ciepła, elektryczno ci i magnetyzmu, optyki i fizyki j drowej	K_U04 K_U08	
	2	EP6	potrafi opracowa , opisa i przedstawi wyniki eksperymentu, symulacji komputerowych lub oblicze teoretycznych	K_U04	
	3	EP7	pracuje w zespole podczas wykonywania zada laboratoryjnych	K_U21	
kompetencje społeczne	1	EP8	zachowuje ostro no podczas wykonywania badan do wiadczalnych, dba o powierzone urz dzenia	K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: II pracownia fizyczna					
Forma zaj : laboratorium					
1. Efekt Halla				6	5
2. Wyznaczanie stałej Plancka przy pomocy zjawiska fotoelektrycznego				6	5
3. Ferroelektryki. Temperaturowa zale no przenikalno ci				6	5
4. Ferroelektryki. P tła histerezy				6	5

5. Detekcja i właściwości promieniowania gamma	6	5
6. Detekcja i właściwości promieniowania beta	6	5
7. Ferromagnetyki	6	5
8. Elektronowy rezonans paramagnetyczny	6	5
9. Badanie właściwości optycznych roztworów	6	5
10. Przetworniki fotoelektryczne	6	5
11. Elektroluminescencja	6	5
12. Wyznaczanie momentów dipolowych drobin	6	5

Metody kształcenia	praca w grupach podczas wykonywania do wiadomości - zadań laboratoryjnych			
--------------------	---	--	--	--

Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się z sylabusu
	SPRAWDZIAN	EP1,EP3,EP4,EP5
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA	EP2,EP5,EP6
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZECZ OBSERWACJAMI)	EP7,EP8

Forma i warunki zaliczenia	wykonanie i zaliczenie 5 wskazanych zadań laboratoryjnych (sprawozdania z wykonania zadań) -zaliczenie na ocenę.			
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu			
	ocena z zaliczenia stanowi ocenę końcową z przedmiotu			

Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	6	II pracownia fizyczna		Nieobliczana	
	6	II pracownia fizyczna [laboratorium]	zaliczenie z ocen		

Literatura podstawowa	Dryński T. (1977): Laboratorium fizyczne, PWN, Warszawa			
	Halliday D., Resnick R., Walker J. (2005): Podstawy fizyki, PWN, Warszawa			
	Kaczmarek F. (red.) (1976): II pracownia fizyczna, PWN, Warszawa - Poznań			
	Szczeniowski Sz. (1983): Fizyka do wiadomości, PWN, Warszawa			
	Szydłowski H. (1999): Pracownia fizyczna, PWN, Warszawa			

Literatura uzupełniająca	Kuciński Z. (1998): Podstawy spektroskopii molekularnej, PWN, Warszawa			
	Kittel C. (1999): Wstęp do fizyki ciała stałego, PWN, Warszawa			
	Purcell E. (1975): Elektryczność i magnetyzm, PWN, Warszawa			
	Smoleński G. (1971): Ferroelektryki i antyferroelektryki, PWN, Warszawa			

NAKŁAD PRACY STUDENTA

	Liczba godzin
Zajęcia dydaktyczne	60
Udział w egzaminie/zaliczeniu	0
Przygotowanie się do zajęć	15
Studiowanie literatury	15
Udział w konsultacjach	10
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	20
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	5

Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.	125
Liczba punktów ECTS	5

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Wirtualna rzeczywistość					
Nazwa przedmiotu: interaktywne oprogramowanie 3D (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_39S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalność:	
Status przedmiotu: fakultatywny			Język przedmiotu: semestr: 4 - j język polski		
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	laboratorium	35	E	4
Razem			35		4
Koordynator przedmiotu:	dr TOMASZ DENKIEWICZ				
Prowadzący zajęcia:	dr TOMASZ DENKIEWICZ				
Cele przedmiotu:	Zaznajomienie z pracą z interaktywnym oprogramowaniem 3D, metodami jego wykorzystania i zastosowaniami nabywanie umiejętności samodzielnego wykorzystania i konfiguracji interaktywnego oprogramowania 3D				
Wymagania wstępne:	Ukończony kurs podstaw fizyki, znajomość dowolnego języka programowania i umiejętność samodzielnego napisania prostego programu komputerowego				
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	zna aspekty implementacji i realizacji praw fizyki w interaktywnym oprogramowaniu 3D, zna interfejs i sposoby komunikacji	K_W01 K_W08 K_W10 K_W18	
umiejętności	1	EP2	potrafi używać interaktywnego oprogramowania 3D, potrafi wykorzystać dostępne interfejsy, potrafi kontrolować przestrzeganie praw fizyki w pracy z interaktywnym oprogramowaniem 3D	K_U01 K_U03 K_U05 K_U08 K_U09 K_U10	
kompetencje społeczne	1	EP3	jest gotów do samodzielnego poszukiwania rozwiązań napotkanych problemów z obsługą oprogramowania	K_K01	
TREŚCI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: interaktywne oprogramowanie 3D					
Forma zajęć: laboratorium					
1. oprogramowanie interaktywne 3D, składowe, interfejsy i ich obsługa				4	10
2. oprogramowanie 3D, elementy i konfiguracja				4	10
3. oprogramowanie 3D, planowanie, projektowanie, programowanie, testowanie				4	15
Metody kształcenia	praca z oprogramowaniem i interfejsami w laboratorium				
Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	EGZAMIN PISEMNY				EP1,EP2,EP3

Forma i warunki zaliczenia	otrzymanie oceny pozytywnej z egzaminu				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	ocena poprawno ci wykonania przydzielonego zadania				
Metoda obliczania oceny kocowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	4	interaktywne oprogramowanie 3D		Ważona	
	4	interaktywne oprogramowanie 3D [laboratorium]	egzamin		1,00
Literatura podstawowa	, źródła internetowe				
Literatura uzupełniająca					
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
	Liczba godzin				
Zajęcia dydaktyczne	35				
Udział w egzaminie/zaliczeniu	2				
Przygotowanie się do zajęć	13				
Studiowanie literatury	15				
Udział w konsultacjach	25				
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	0				
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	10				
Łączny nakład pracy studenta w godz.	100				
Liczba punktów ECTS	4				

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: J zyk obcy [moduł]					
Nazwa przedmiotu: j zyk angielski (OGÓLNOUCZELNIANE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3507_17S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski, semestr: 4 - j zyk polski, semestr: 5 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	lektorat	30	ZO	2
	4	lektorat	45	ZO	4
3	5	lektorat	45	ZO	4
Razem			120		10
Koordynator przedmiotu:		mgr IWONA NIEDZIELSKA			
Prowadz cy zaj cia:					
Cele przedmiotu:		Doprowadzenie studenta do poziomu kompetencji j zykowej definiowanej jako B2			
Wymagania wst pne:		Poziom kompetencji j zykowej definiowanej jako B1.			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
umiej tno ci	1	EP2	Zna zagadnienia gramatyczne takie jak, m.in.: czasy gramatyczne, tryb ł cz cy, mowa zależna i zgodnie z czasów, strona bierna, zaimki wzgl dne zło one i osobowe, przymyki oraz potrafi wyra a hipotez , cel i przyczyn . Umie tworzy przysłówki.	K_U12 K_U18 K_U19 K_U20	
	2	EP4	Potrafi zrozumie dłu sz wypowied na znany temat. Rozumie artykuły z prasy, programy telewizyjne i filmy, je li dotycz j zyka standardowego.	K_U12 K_U20	
	3	EP5	5 Czyta artykuły dotycz ce problematyki współczesnego wiata, w których autorzy zawieraj pewien punkt widzenia lub własne opinie. Rozumie współczesny tekst pisany proz .	K_U12 K_U20	
	4	EP6	6 Porozumiewa si swobodnie z rozmówc angloj zycznym na ogólne tematy i przedstawia swój punkt widzenia oraz argumentuje.	K_U19 K_U20	
	5	EP7	7 Potrafi redagowa teksty na ró ne tematy, napisa raport lub esej, w którym zajmuje własne stanowisko na dany problem.	K_U18	
kompetencje społeczne	1	EP8	8 Ma wiadomo , e nauka j zyka obcego jest procesem LLL (Life-Long-Learning)	K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: j zyk angielski					
Forma zaj : lektorat					
1. Zaj cia doskonal ce wszystkie kompetencje j zykowe (słuchanie, czytanie, mówienie, pisanie) w zakresie i w tematyce przewidzianej w wybranym przez wykładowc podr czniku.				3	28

2. Zajęcia powtórzenie materiału i test.		3	2		
3. Zajęcia doskonalące wszystkie kompetencje językowe (słuchanie, czytanie, mówienie, pisanie) w zakresie i w tematyce przewidzianej w wybranym przez wykładowcę podręczniku.		4	42		
4. Zajęcia powtórzenie materiału i test.		4	3		
5. Zajęcia doskonalące wszystkie kompetencje językowe (słuchanie, czytanie, mówienie, pisanie) w zakresie i w tematyce przewidzianej w wybranym przez wykładowcę podręczniku.		5	42		
6. Zajęcia powtórzenie materiału i test.		5	3		
Metody kształcenia	1. konwersacje 2. symulacja scenek z życia codziennego 3. słuchanie dialogów, tekstów i wiadomości 4. oglądanie krótkich filmów (sceny z życia codziennego) 5. czytanie, analiza i tłumaczenie tekstów 6. ćwiczenia gramatyczne (pisane i interaktywne) 7. pisanie krótkich tekstów (maile, listy) 8. prezentacje samodzielnie przygotowanych zagadnień				
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusu		
	KOŁOKWIUM		EP2,EP4,EP5,EP6		
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA		EP2,EP5,EP7,EP8		
	PROJEKT		EP2,EP5,EP6		
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZECZ OBSERWACJAMI)		EP2,EP4,EP6,EP8		
Forma i warunki zaliczenia	FORMA zaliczenia według planu studiów: egzamin lub zaliczenie na ocenę WARUNKI zaliczenia: obecność, aktywność na zajęciach, zaliczenie testów czyłkowych, prac pisemnych lub prezentacji OCENA za semestr na podstawie ocen z testów, prac pisemnych, oceny aktywności OCENA z ostatniego semestru stanowi ocena z egzaminu lub kolokwium zaliczeniowego według wskazania w planie studiów				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	3	język angielski		Nieobliczana	
	3	język angielski [lektorat]	zaliczenie z ocen		
	4	język angielski		Nieobliczana	
	4	język angielski [lektorat]	zaliczenie z ocen		
	5	język angielski		Nieobliczana	
5	język angielski [lektorat]	zaliczenie z ocen			
Literatura podstawowa	według wyboru lektora :				
Literatura uzupełniająca	według wyboru lektora :				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
	Liczba godzin				
Zajęcia dydaktyczne	120				
Udział w egzaminie/zaliczeniu	6				
Przygotowanie się do zajęć	50				
Studiowanie literatury	30				
Udział w konsultacjach	4				
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	10				
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	30				
Łączny nakład pracy studenta w godz.	250				
Liczba punktów ECTS	10				

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: J zyk obcy [moduł]					
Nazwa przedmiotu: j zyk niemiecki (OGÓLNOUCZELNIANE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3508_18S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski, semestr: 4 - j zyk polski, semestr: 5 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	lektorat	30	ZO	2
	4	lektorat	45	ZO	4
3	5	lektorat	45	ZO	4
Razem			120		10
Koordynator przedmiotu:		mgr MAGDALENA KISIEL-SPYCHAŁA			
Prowadz cy zaj cia:		mgr MAGDALENA KISIEL-SPYCHAŁA			
Cele przedmiotu:		Doprowadzenie studenta do poziomu kompetencji j zykowej definiowanej jako B2			
Wymagania wst pne:		Poziom kompetencji j zykowej definiowanej jako B1.			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Zna słownictwo dotycz ce mediów, podró y, gastronomii, zdrowia, przyrody i rodowiska naturalnego, nauki, pracy i problemów społecznych.	K_W20	
	2	EP2	Zna zagadnienia gramatyczne takie jak: rekcja czasownika, bezokolicznik z zu i bez zu, tryb przypuszczaj cy, zdania warunkowe, strona bierna.	K_W20	
	3	EP3	Zna zasady redagowania CV i listu motywacyjnego, listu prywatnego i oficjalnego, artykułu, sprawozdania oraz argumentacji za i przeciw.	K_W20 K_W23	
umiej tno ci	1	EP4	Potrafi zrozumie dłu sz wypowied na znany temat. Rozumie artykuły z prasy, programy telewizyjne i filmy, je li dotycz j zyka standardowego.	K_U19	
	2	EP5	Czyta artykuły dotycz ce problematyki współczesnego wiata, w których autorzy zawieraj pewien punkt widzenia lub własne opinie. Rozumie współczesny tekst pisany proz .	K_U12 K_U19 K_U20	
	3	EP6	Porozumiewa si swobodnie z rozmówc niemieckoj zyczynym na ogólne tematy i przedstawia swój punkt widzenia oraz argumentuje.	K_U19 K_U20	
	4	EP7	Potrafi redagowa teksty na ró ne tematy, napisa esej, w którym zajmuje własne stanowisko na dany problem.	K_U18 K_U20	
kompetencje społeczne	1	EP8	Ma wiadomo , e nauka j zyka obcego jest procesem LLL (Life-Long-Learning). Uzupełnia i doskonali wiedz i zdobyte umiej tno ci.	K_K01 K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin

Przedmiot: j zyk niemiecki					
Forma zaj : lektorat					
1. Zaj cia doskonala ce wszystkie kompetencje j zykowe (sluchanie, mowienie, czytanie i pisanie) odnosz ce si do slownictwa i tematyki w zakresie proponowanym w podr czniku Edito B2.			3	30	
2. Zaj cia zwi zane z materialem leksykalno-gramatycznym zawartym w podr czniku i wynikaj cym z celow nauczania na poziomie B2			4	45	
3. Zaj cia po wi cone na powtorzenie przerobionego materiau i kolokwia.			5	45	
Metody ksztalcenia	konwersacje symulacja scenek z ycia codziennego sluchanie dialogow, tekstow, wiadomosci ogladanie krótkich filmow czytanie, analiza i tłumaczenie tekstow wiczenia gramatyczne pisanie tekstow prezentacja samodzielnie przygotowanych zagadnie				
Metody weryfikacji efektow uczenia si					Nr efektu uczenia si z sylabusu
	KOLOKWIUM				EP1,EP2,EP4,EP5,EP6
	SPRAWDZIAN				EP1,EP2,EP3,EP4,EP8
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA				EP1,EP2,EP3,EP5,EP7,EP8
	PROJEKT				EP1,EP2,EP5,EP6
	ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)				EP1,EP2,EP4,EP6,EP8
Forma i warunki zaliczenia	Warunki zaliczenia: obecno , aktywno na zaj ciach, zaliczenie testow cz stkowych, prac pisemnych lub prezentacji.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena za semestr na podstawie ocen z testow, prac pisemnych, oceny aktywnosci. Ocen z ostatniego semestru stanowi ocena z egzaminu lub kolokwium zaliczeniowego wedlug wskazania w planie studiow.				
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	3	j zyk niemiecki		Nieobliczana	
	3	j zyk niemiecki [lektorat]	zaliczenie z ocen		
	4	j zyk niemiecki		Nieobliczana	
	4	j zyk niemiecki [lektorat]	zaliczenie z ocen		
	5	j zyk niemiecki		Nieobliczana	
	5	j zyk niemiecki [lektorat]	zaliczenie z ocen		
Literatura podstawowa	Panorama B1, Cornelsen				
Literatura uzupealnij ca	Zalecany jest dodatkowy podr cznik z tego samego poziomu realizowany samodzielnie przez studenta. Ponadto student powinien stale korzystac ze slownika oraz z podr cznika do gramatyki j zyka niemieckiego.				
NAKLAD PRACY STUDENTA					
			Liczba godzin		
Zaj cia dydaktyczne			120		
Udzial w egzaminie/zaliczeniu			5		
Przygotowanie si do zaj			25		
Studiowanie literatury			50		
Udzial w konsultacjach			5		
Przygotowanie projektu / eseju / itp.			25		
Przygotowanie si do egzaminu/zaliczenia			20		

Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.	250
Liczba punktów ECTS	10

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Chemia [moduł]					
Nazwa przedmiotu: kinetyka reakcji chemicznych (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_50S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 4 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	wykład	10	ZO	1
Razem			10		1
Koordynator przedmiotu:	dr hab. in . MARCIN BUCHOWIECKI				
Prowadz cy zaj cia:	dr hab. in . MARCIN BUCHOWIECKI				
Cele przedmiotu:	Zapoznanie studentów z kinetyk chemiczn i jej molekularnymi podstawami, umiej tno postugiwania si prawami kinetyki.				
Wymagania wst pne:	Znajomo c podstaw fizyki i podstaw chemii, rachunek ró niczkowy.				
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Student zna zasady rz dz ce kinetyk reakcji chemicznych.	K_W01 K_W02	
umiej tno ci	1	EP2	Student potrafi opisa przebieg reakcji na podstawie równania kinetycznego.	K_U05	
kompetencje społeczne	1	EP3	student jest gotów aby podejmowa si rozwi zywanie problemów z omawianego zakresu wiedzy naukowej	K_K01 K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: kinetyka reakcji chemicznych					
Forma zaj : wykład					
1. Podstawowe poj cia i zasady kinetyki chemicznej.				4	3
2. Reakcje zło one.				4	3
3. Dynamika - rozpraszanie reaktywne i teoria stanu przeji ciowego.				4	4
Metody kształcenia	Wykład, analiza problemów.				
Metody weryfikacji efektów uczenia si					Nr efektu uczenia si z sylabusa
	EGZAMIN PISEMNY				EP1,EP2,EP3
Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie kolokwium pisemnego.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena z kolokwium jest ocen ko cow .				

Metoda obliczania oceny kolejnej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	4	kinetyka reakcji chemicznych		Nieobliczana	
	4	kinetyka reakcji chemicznych [wykład]	zaliczenie z ocen		
Literatura podstawowa	G. M. Barrow (1978): Chemia fizyczna, PWN, Warszawa				
	P. Atkins (2019): Chemia fizyczna, PWN, Warszawa				
Literatura uzupełniająca	J. Steinfeld (1998): Chemical kinetics and dynamics, Prentice Hall				

NAKŁAD PRACY STUDENTA

	Liczba godzin
Zajęcia dydaktyczne	10
Udział w egzaminie/zaliczeniu	2
Przygotowanie się do zajęć	0
Studiowanie literatury	7
Udział w konsultacjach	2
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	0
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	4
Ł. CZYNY nakład pracy studenta w godz.	25
Liczba punktów ECTS	1

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z						
Moduł: Fizyka sportu [moduł]						
Nazwa przedmiotu: kinezylogia (KIERUNKOWE)					Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_77S	
Nazwa kierunku: fizyka						
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne			Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny				J zyk przedmiotu: semestr: 6 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin		Forma zaliczenia	ECTS
				w tym e-learning		
3	6	konwersatorium	25	0	E	3
Razem			25			3
Koordynator przedmiotu:		dr hab. TERESA ZWIERKO				
Prowadz cy zaj cia:		dr hab. TERESA ZWIERKO				
Cele przedmiotu:		Nabywanie wiedzy w zakresie psycho-neuro-fizjologiczne reakcji ludzkiego organizmu w czasie wykonywania czynno ci ruchowych w spoczynku oraz w warunkach podejmowania wysiłku fizycznego.				
Wymagania wst pne:		Wiedza na poziomie szkoły redniej				
EFEKTY UCZENIA SI						
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu			Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	Rozumie reakcje ludzkiego organizmu w czasie wykonywania czynno ci sensomotorycznych w spoczynku oraz w warunkach podejmowania wysiłku fizycznego			K_W01
umiej tno ci	1	EP2	Analizuje i interpretuje wyniki pomiarów procesów kontroluj cych ruch i czynników wpływaj cych na kształtowanie zdolno ci motorycznych osób zró nicowanych wiekiem i poziomem sprawno ci fizycznej.			K_U09
kompetencje społeczne	1	EP3	Jest przygotowany do dyskusji naukowej z zakresu kinezylogii.			K_K05
TRE CI PROGRAMOWE					Semestr	Liczba godzin
						w tym e-learning
Przedmiot: kinezylogia						
Forma zaj : konwersatorium						
1. Kinezylogia jako dyscyplina naukowa					6	2
2. Pomiar kinezylogiczny w badaniach naukowych					6	4
3. Układ sensomotoryczny jako podstawa zachowa ruchowych człowieka					6	2
4. Uczenie si czynno ci ruchowych - przegl d bada					6	2
5. Subsystemy czynno ci ruchowych: percepcyjny, aktywacyjny, realizacyjny					6	4
6. Sprawno funkcji sensomotorycznych u sportowców i osób nietrenuj cych; sprawno funkcji sensomotorycznych w warunkach spoczynku i wysiłku fizycznego					6	5
7. Przygotowanie eksperymentu badawczego w kinezylogii					6	2

8. Projekt eksperymentu naukowego z wykorzystaniem pomiaru kinezylogicznego				6	4	
Metody kształcenia	metody poszukujące: problemowe, wiczeniowo-praktyczne, praca w grupie, metody oparte na obserwacji i pomiarze, dyskusja (okrągły stoł, seminaryjna, referat), metody aktywizujące					
Metody weryfikacji efektów uczenia się						Nr efektu uczenia się z sylabusu
	EGZAMIN PISEMNY					EP1,EP2,EP3
Forma i warunki zaliczenia	Egzamin pisemny obejmujący wiedzę teoretyczną					
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu					
	Ocena z egzaminu jest jednoznaczna z ocenami końcowymi					
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej	
	6	kinezylogia		Nieobliczana		
	6	kinezylogia [konwersatorium]	egzamin			
Literatura podstawowa	Raczek J. (2010): Antropomotoryka. Teoria motoryczności człowieka w zarysie., Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa					
	Sadowski B. (2007): Biologiczne mechanizmy zachowania się ludzi i zwierząt, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa					
Literatura uzupełniająca	Osiński W. (2003): Antropomotoryka, AWF w Poznaniu, Poznań					
NAKŁAD PRACY STUDENTA						
			Liczba godzin			
			W tym e-learning			
Zajęcia dydaktyczne			25			
Udział w egzaminie/zaliczeniu			2			
Przygotowanie się do zajęć			8			
Studiowanie literatury			18			
Udział w konsultacjach			12			
Przygotowanie projektu / eseju / itp.			0			
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia			10			
Łączny nakład pracy studenta w godz.			75			
Liczba punktów ECTS			3			

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Informatyka kwantowa [moduł]					
Nazwa przedmiotu: kryptografia (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_46S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 4 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	konwersatorium	15	ZO	2
Razem			15		2
Koordynator przedmiotu:	dr LUCJAN SZYMASZKIEWICZ				
Prowadz cy zaj cia:	dr LUCJAN SZYMASZKIEWICZ				
Cele przedmiotu:	Zaznajomienie z podstawowymi metodami szyfrów klasycznych i wprowadzenie do metod nowoczesnych. Nabycie umiej tno ci szyfrowania i deszyfrowania w okre lonym kryptosystemie				
Wymagania wst pne:	Znajomo matematyki na poziomie szkoły redniej.				
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	zna wybrane kryptosystemy	K_W01	
umiej tno ci	1	EP2	umie szyfrowa i deszyfrowa w okre lonym kryptosystemie	K_U12 K_U15	
kompetencje społeczne	1	EP3	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzeb dalszego kształcenia	K_K01 K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: kryptografia					
Forma zaj : konwersatorium					
1. Szyfry klasyczne (szyfr Cezara, szyfr Vigenera, szyfr Hilla)				4	5
2. Współczesne szyfry symetryczne (AES, RC5)				4	5
3. Współczesne szyfry asymetryczne (RSA, ElGamal)				4	5
Metody kształcenia	wyja nienie, zaj cia praktyczne				
Metody weryfikacji efektów uczenia si					Nr efektu uczenia si z sylabusu
	SPRAWDZIAN				EP1,EP2
	ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)				EP3
Forma i warunki zaliczenia	Warunkiem uzyskania zaliczenia zaj jest zaliczenie sprawdzianów i aktywno na zaj ciach				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena z przedmiotu jest ocen z konwersatorium.				

Metoda obliczania oceny kolejnej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	4	kryptografia		Nieobliczana	
	4	kryptografia [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
Literatura podstawowa	Buchmann J. A. (2006): Wprowadzenie do kryptografii, PWN				
	Stinson D. R. (2005): Kryptografia w teorii i praktyce, WNT				
Literatura uzupełniająca	Koblitz N. (1985): Wykład z teorii liczb i kryptografii, WNT				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
		Liczba godzin			
Zajęcia dydaktyczne		15			
Udział w egzaminie/zaliczeniu		5			
Przygotowanie się do zajęć		10			
Studiowanie literatury		10			
Udział w konsultacjach		5			
Przygotowanie projektu / eseju / itp.		0			
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia		5			
Ł. CZYNY nakład pracy studenta w godz.		50			
Liczba punktów ECTS		2			

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Fizyka do wiadczalna [moduł]					
Nazwa przedmiotu: laboratorium fizyki j drowej (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_58S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 5 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	laboratorium	25	ZO	3
Razem			25		3
Koordinator przedmiotu:	dr NATALIA TARGOSZ- L CZKA				
Prowadz cy zaj cia:	dr NATALIA TARGOSZ- L CZKA				
Cele przedmiotu:	Stosowanie w praktyce wybranych eksperymentalnych metod fizyki j drowej.				
Wymagania wst pne:	Teoretyczna znajomo podstaw fizyki j dra atomowego i cz stek elementarnych. Praktyczne zdolno ci zdobyte na I i II				
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Charakteryzuje podstawowe metody eksperymentalne fizyki j drowej.	K_W03	
umiej tno ci	1	EP2	Planuje i przeprowadza eksperyment przy pomocy dedykowanego zestawu do wiadczalnego.	K_U04	
	2	EP3	Analizuje wyniki przeprowadzonego specjalistycznego eksperymentu.	K_U02 K_U13	
kompetencje społeczne	1	EP4	Pracuje w małym zespole nad zadaniem problemowym, wykazuje odpowiedzialno za powierzone mu zadania.	K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: laboratorium fizyki j drowej					
Forma zaj : laboratorium					
1. Dozymetria promieniowania jonizuj cego				5	5
2. Pomiar aktywno ci preparatów promieniotwórczych				5	5
3. Statystyka rozpadów promieniotwórczych				5	5
4. Analiza magnetyczna wi zki jonów				5	5
5. Pomiar widm promieniowania gamma				5	5
Metody kształcenia	Zaj cia eksperymentalne - zadania realizowane samodzielnie lub w małych zespołach.				
Metody weryfikacji efektów uczenia si					Nr efektu uczenia si z sylabusu
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA				EP1,EP2,EP3,EP4

Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie na podstawie sprawozda ze zrealizowanych wicze laboratoryjnych.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena ko cowa liczona jako rednia arytmetyczna ocen cz stkowych.				
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	5	laboratorium fizyki j drowej		Nieobliczana	
	5	laboratorium fizyki j drowej [laboratorium]	zaliczenie z ocen		
Literatura podstawowa	Araminowicz J. (1977): Zbiór zada z fizyki j drowej, PWN, Warszawa				
	Mayer-Kuckuk T. (1987): Fizyka j drowa, PWN, Warszawa				
	Strzałkowski A. (1978): Wst p do fizyki j dra atomowego, PWN, Warszawa				
Literatura uzupełniają ca	Irodow I. (1974): Zadania z fizyki atomowej i j drowej, PWN, Warszawa				
	Wilhelmi Z. (1976): Fizyka reakcji j drowych, PWN, Warszawa				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
			Liczba godzin		
Zaj cia dydaktyczne			25		
Udział w egzaminie/zaliczeniu			0		
Przygotowanie si do zaj			10		
Studiowanie literatury			10		
Udział w konsultacjach			13		
Przygotowanie projektu / eseju / itp.			17		
Przygotowanie si do egzaminu/zaliczenia			0		
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.			75		
Liczba punktów ECTS			3		

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Fizyka do wiadczalna [moduł]					
Nazwa przedmiotu: laboratorium optoelektroniki (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_74S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 6 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	laboratorium	15	ZO	2
Razem			15		2
Koordynator przedmiotu:		dr MARCIN L CZKA			
Prowadz cy zaj cia:		dr MARCIN L CZKA			
Cele przedmiotu:		Celem zaj jest zapoznanie studentów z podstawowymi podzespołami optycznymi i optoelektrycznymi oraz wykonanie przez nich wybranych bada z dziedziny optyki i optoelektroniki			
Wymagania wst pne:		Znajomo podstaw optyki geometrycznej, zjawiska dyfrakcji, interferencji, elektrodynamiki.			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Zna techniki do wiadczalne z zakresu optyki i optoelektroniki	K_W02 K_W03 K_W19	
	2	EP2	Zna zasad działania ródeł i detektorów wiatła oraz podstawowych układów optycznych	K_W01 K_W10	
umiej tno ci	1	EP3	Potrafi budowa układy optyczne i optoelektroniczne oraz za ich pomoc wykonywa eksperymenty	K_U04 K_U16	
	2	EP4	Potrafi samodzielnie wyspecyfikowa oraz oceni przydatno podzespołów optycznych do planowanych bada w celu rozwi zania napotkanego problemu	K_U20 K_U22	
kompetencje społeczne	1	EP5	jest gotów do pracy w celu uzupełnienia braków własnej wiedzy oraz dyskusowania z innymi na temat napotkanych problemów	K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: laboratorium optoelektroniki					
Forma zaj : laboratorium					
1. Wprowadzenie i zasady pracy w laboratorium				6	1
2. Badanie transmisji wiatła przez soczewki z powłokami cienkowarstwowymi. Badanie aberracji soczewek. Interferometr Michelsona - budowa i wykorzystanie. Wyznaczanie współczynnika załamania wiatła.				6	14
Metody kształcenia		Praca samodzielna oraz w grupach podczas wykonywania zada w laboratorium			

Metody weryfikacji efektów uczenia się						Nr efektu uczenia się z sylabusu
	PROJEKT					EP1,EP2,EP4
	ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)					EP3,EP5
Forma i warunki zaliczenia	Wykonanie i zaliczenie jednego wybranego wiczenia					
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu					
	Ocena ko cowa: ocena ze sprawozdania					
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej	
	6	laboratorium optoelektroniki		Wa ona		
	6	laboratorium optoelektroniki [laboratorium]	zaliczenie z ocen		1,00	
Literatura podstawowa	Cathey W. : Optyczne przetwarzanie informacji i holografia					
	Gniadek K. : Optyczne przetwarzanie informacji					
	Petykiewicz J. : Optyka falowa					
	Pluta M. (Red.) : Holografia optyczna					
	Zi tek B. : Optoelektronika					
Literatura uzupełniają ca	Athanasios Papoulis : Systems and transforms with applications in optics					
	Bracewell R. : Two-Dimensional Imaging					
NAKŁAD PRACY STUDENTA						
			Liczba godzin			
Zaj cia dydaktyczne			15			
Udział w egzaminie/zaliczeniu			0			
Przygotowanie się do zaj			10			
Studiowanie literatury			10			
Udział w konsultacjach			10			
Przygotowanie projektu / eseju / itp.			5			
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia			0			
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.			50			
Liczba punktów ECTS			2			

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Fizyka do wiadczalna [moduł]					
Nazwa przedmiotu: laboratorium radiospektroskopii (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_75S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 6 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	laboratorium	25	ZO	3
Razem			25		3
Koordynator przedmiotu:		dr MATEUSZ PACZWA			
Prowadz cy zaj cia:		dr MATEUSZ PACZWA			
Cele przedmiotu:		Nabycie podstawowej wiedzy w zakresie obsługi i zasady działania spektrometru magnetycznego rezonansu j drowego. Poznanie w praktyce podstawowych eksperymentalnych metod impulsowej spektroskopii magnetycznego rezonansu j drowego.			
Wymagania wst pne:		Znajomo podstaw magnetycznego rezonansu j drowego			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	charakteryzuje podstawowe metody spektroskopii NMR,	K_W02	
	2	EP2	opisuje zasad działania podstawowej aparatury wykorzystywanej w radiospektroskopii	K_W17	
umiej tno ci	1	EP3	potrafi opracowa , przedstawi i przeanalizowa wyniki eksperymentu	K_U16	
kompetencje społeczne	1	EP4	wykazuje odpowiedzialno za powierzone mu zadania	K_K03	
	2	EP5	jest gotów pogł bia własne zrozumienie danego tematu lub odnale brakuj ce elementy własnego rozumowania, a tak e konsultowa si z innymi w celu rozwi zania problemu	K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: laboratorium radiospektroskopii					
Forma zaj : laboratorium					
1. Wprowadzenie i zasady pracy w laboratorium radiospektroskopii				6	2
2. Metoda impulsowa rejestracji rezonansu magnetycznego				6	3
3. Spektroskopia Fouriera rezonansu magnetycznego				6	3
4. Widmo MRJ polikrystalicznej próbki gipsu				6	5
5. Zjawisko echa spinowego				6	4
6. Pomiar czasu relaksacji T2 metod echa spinowego				6	2
7. Pomiary czasu relaksacji spin-sie metod IR - inwersji i odrostu namagnesowania				6	2
8. Pomiary czasu relaksacji spin-sie metod SR - nasycenia i odrostu namagnesowania				6	2

9. Pomiary czasu relaksacji spin-sie w wiruj cym układzie odniesienia metod spin-locking		6	2		
Metody kształcenia	Praca samodzielna lub w grupach podczas wykonywania wicze w laboratorium				
Metody weryfikacji efektów uczenia si			Nr efektu uczenia si z sylabusu		
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA		EP1,EP2,EP3,EP4,EP5		
Forma i warunki zaliczenia	Wykonanie i zaliczenie wszystkich wicze oraz sprawozda z wykonanych wicze .				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena ko cowa jest redni arytmetyczn ocen ze sprawozda .				
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	6	laboratorium radiospektroskopii		Wa ona	
	6	laboratorium radiospektroskopii [laboratorium]	zaliczenie z ocen		1,00
Literatura podstawowa	Abragam A. (1961): Principles of Nuclear Magnetism, Oxford University Press				
	Kalinowski J., Hennel J. (2000): odstawy magnetycznego rezonansu j drowego, Wydawnictwo UAM, Pozna				
	Siergiejew M. (1996): Wst p do kwantowej teorii magnetycznego rezonansu j drowego, Wydawnictwo WSP, Słupsk				
	Slichter Ch. (1963): Principles of Magnetic Resonance, Harper - Row, New York				
	Stankowski J., Hilczer W. (2005): Wst p do spektroskopii rezonansów magnetycznych , Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa				
Literatura uzupełniają ca	M. Mehring (1983): Principles of High Resolution NMR in Solids, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
					Liczba godzin
Zaj cia dydaktyczne					25
Udział w egzaminie/zaliczeniu					0
Przygotowanie si do zaj					7
Studiowanie literatury					8
Udział w konsultacjach					15
Przygotowanie projektu / eseju / itp.					20
Przygotowanie si do egzaminu/zaliczenia					0
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.					75
Liczba punktów ECTS					3

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Nazwa przedmiotu: matematyka wy sza (PODSTAWOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3444_5S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno :	
Status przedmiotu: obowi zkowy			J zyk przedmiotu: semestr: 1 - j zyk polski, semestr: 2 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1	konwersatorium	60	ZO	10
		wykład	15	E	
	2	konwersatorium	60	ZO	10
		wykład	15	E	
Razem			150		20
Koordynator przedmiotu:		dr JEKATIERINA SKLYAR			
Prowadz cy zaj cia:		dr JEKATIERINA SKLYAR			
Cele przedmiotu:		Wykład ma na celu zapoznanie studentów z podstawowymi poj ciami i twierdzeniami algebry liniowej, rachunku ró niczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych oraz teori równa ró niczkowych. Konwersatoria maj na celu przygotowanie do praktycznego zastosowania poznanych poj do rozwi zywania prostych problemów matematycznych.			
Wymagania wst pne:		Znajomo podstaw matematyki w zakresie szkoły ponadgimnazjalnej.			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	student zna podstawy rachunku ró niczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych	K_W05	
	2	EP4	student zna podstawy algebry w zakresie niezbd nym do opisu zjawisk fizycznych i rozwi zywania problemów fizycznych	K_W06	
umiej tno ci	1	EP2	student potrafi posługiwa si aparatem matematycznym i metodami matematycznymi w opisie i modelowaniu zjawisk i procesów fizycznych	K_U05	
kompetencje społeczne	1	EP3	student potrafi precyzyjnie formułowa pytania słu ce pogł bieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakuj cych elementów rozumowania	K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: matematyka wy sza					
Forma zaj : wykład					
1. Układy równa liniowych. Macierze. Wyznaczniki. Przestrzenie liczb rzeczywistych i zespolonych.			1	3	
2. Indukcja matematyczna. Rachunek zbiorów. Odwzorowania i ich własno ci.			1	3	
3. Poj cie ci gu liczbowego, podstawowe operacje na ci gach i własno ci ci gów, granica ci gu, szeregi liczbowe, kryteria zbie no ci szeregów.			1	3	
4. Granica funkcji, ci gło funkcji, własno ci funkcji ci głych.			1	3	
5. Pochodna funkcji jednej zmiennej, własno ci pochodnej i jej zastosowania, ekstrema funkcji, badanie przebiegu zmienno ci funkcji.			1	3	

6. Całka nieoznaczona i oznaczona funkcji jednej zmiennej, własno ci całki, sposoby obliczania całek, zastosowania całek.		2	3		
7. Granica i ci gło funkcji dwóch i trzech zmiennych.		2	3		
8. Rachunek ró niczkowy funkcji dwóch i trzech zmiennych.		2	3		
9. Całki podwójne i całki potrójne, zastosowanie całek.		2	3		
10. Równania ró niczkowe.		2	3		
Forma zaj : konwersatorium					
1. Układy równa liniowych. Macierze. Wyznaczniki. Przestrzenie liczb rzeczywistych i zespolonych.		1	14		
2. Indukcja matematyczna. Rachunek zbiorów. Odwzorowania i ich własno ci.		1	12		
3. Poj cie ci gu liczbowego, podstawowe operacje na ci gach i własno ci ci gów, granica ci gu, szeregi liczbowe, kryteria zbie no ci szeregów.		1	12		
4. Granica funkcji, ci gło funkcji, własno ci funkcji ci głych.		1	10		
5. Pochodna funkcji jednej zmiennej, własno ci pochodnej i jej zastosowania, ekstrema funkcji, badanie przebiegu zmienno ci funkcji.		1	12		
6. Całka nieoznaczona i oznaczona funkcji jednej zmiennej, własno ci całki, sposoby obliczania całek, zastosowania całek.		2	14		
7. Granica i ci gło funkcji dwóch i trzech zmiennych.		2	10		
8. Rachunek ró niczkowy funkcji dwóch i trzech zmiennych.		2	12		
9. Całki podwójne i całki potrójne, zastosowanie całek.		2	12		
10. Równania ró niczkowe.		2	12		
Metody kształcenia	Wykład informacyjny, wykład konwersatoryjny, wyja nienie, dyskusja				
Metody weryfikacji efektów uczenia si			Nr efektu uczenia si z sylabusu		
	EGZAMIN PISEMNY		EP1,EP2,EP4		
	SPRAWDZIAN		EP1,EP2,EP4		
	ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)		EP2,EP3		
Forma i warunki zaliczenia	Wykład zaliczany jest na podstawie egzaminu ustnego po pierwszym i po drugim semestrze. Podstaw zaliczenia konwersatoriów s wyniki kolokwiów pisemnych odbywaj cych si co najmniej raz w semestrze, sprawdzianów pisemnych i aktywno na zaj ciach.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu rednia arytmetyczna z wicze i wykładów				
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	1	matematyka wy sza		Arytmetyczna	
	1	matematyka wy sza [wykład]	egzamin		
	1	matematyka wy sza [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
	2	matematyka wy sza		Arytmetyczna	
	2	matematyka wy sza [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
2	matematyka wy sza [wykład]	egzamin			
Literatura podstawowa	M. Fichtenholz, (1995): Rachunek ró niczkowy i całkowy,				
	S. Łanowy, F. Przybylak, B. Szl k (2000): Równania Ró niczkowe				
	T. Jurliewicz, Z. Skoczylas (2001): Algebra liniowa 1				
	W. Krysicki, L. Włodarski, : Analiza matematyczna w zadaniach				

Literatura uzupełniająca	F. Leja (1979): Analiza matematyczna
	M Gewert, Z. Skoczylas (2005): Analiza matematyczna
	W. Kaczor, M. Nowak (1998): Zadania z analizy matematycznej
NAKŁAD PRACY STUDENTA	
	Liczba godzin
Zajęcia dydaktyczne	150
Udział w egzaminie/zaliczeniu	12
Przygotowanie się do zajęć	70
Studiowanie literatury	70
Udział w konsultacjach	110
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	0
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	88
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.	500
Liczba punktów ECTS	20

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Nazwa przedmiotu: mechanika klasyczna i relatywistyczna (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_14S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: obowi zkowy			J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	wiczenia	30	ZO	5
		wykład	15	E	
Razem			45		5
Koordynator przedmiotu:		dr hab. VINCENZO SALZANO			
Prowadz cy zaj cia:		dr TOMASZ DENKIEWICZ			
Cele przedmiotu:		Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi metodami mechaniki klasycznej (podej cie Lagrange'a oraz Hamiltona) a tak e mechaniki relatywistycznej (kinematyka i dynamika). Studenci potrafi stosowac metody mechaniki klasycznej do rozwiazywania standardowych problemów z zakresu mechaniki i rozpozna , w jaki sposób metody te s wykorzystywane w zaawansowanych kursach współczesnej fizyki (na przykład, mechanika kwantowa w czwartym semestrze).			
Wymagania wst pne:		Uko czone kursy "Matematyki wy szej" oraz "Podstaw fizyki"			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	student zna podstawowe metody mechaniki klasycznej i relatywistycznej	K_W08	
umiej tno ci	1	EP2	student potrafi oceni przydatno poznanych metod mechaniki klasycznej i relatywistycznej w rozwi zywnaniu ró nych problemów z zakresu mechaniki klaycznej i relatywistycznej	K_U01 K_U03 K_U09	
	2	EP3	student potrafi stosowa metody mechaniki klasycznej i relatywistycznej do rozwi zywnania standardowych problemów z zakresu mechaniki	K_U01 K_U03 K_U09	
kompetencje społeczne	1	EP5	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzeb dalszego kształcenia	K_K01 K_K02	
	2	EP6	potrafi precyzyjnie sformułowa pytania, słu ce pogł bieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakuj cych elementów rozumowania	K_K05	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: mechanika klasyczna i relatywistyczna					
Forma zaj : wykład					
1. Zasady Dynamiki Newtona i równania ruchu Newtona. Zasady zachowania energii, p du i momentu p du: układy punktów materialnych; siły wewn trzne i zewn trzne; rodek masy; twierdzenie o pracy i energii; praca, energia kinetyczna; siły zachowawcze, energia potencjalna, siła centralna.				3	2
2. Układy z wi zami. Mno niki Lagrange?a: ruch swobodny; ruch z wi zami; równania i nierówno ci wi zów; wi zy jednostronne i dwustronne; wi zy reonomiczne, skleronomiczne i holonomiczne; siły reakcji wi zów; ruch rzeczywisty i porównawczy; współrz dne i pr dko ci uogólnione.				3	2
3. Mechanika Lagrange?a: Lagrangian, siła i p d uogólniony. Przykłady równa ruchu.				3	1
4. Zasada najmniejszego działania Hamiltona i równania Eulera-Lagrange?a: zagadnienie stacjonarne dla funkcji i całki; rachunek wariacyjny; poj cie funkcjonatu; zasada Hamiltona; działanie Hamiltona, równania ruchu.				3	2

5. Twierdzenie Noether i zasady zachowania: współrz. dno cykliczne; p d uogólniony; niezmienniczo (symetria) Lagrangianu wzgl dem przesuni w przestrzeni i czasie.		3	1		
6. Mechanika Hamiltona: ped uogólniony; transformacja Legendre'a; Hamiltonian, równania ruchu Hamiltona, przestrze fazowa, zmienne kanoniczne, całki pierwsze, nawias Poissona.		3	2		
7. Podstawowy niezmiennik całkowy mechaniki, twierdzenie Liouville'a. Przekształcenia kanoniczne: definicja, funkcja tworząca, nawiasy Poissona. Ruch jako przekształcenie kanoniczne, równanie Hamiltona-Jacobiego.		3	2		
8. Kinematyka relatywistyczna: postulaty szczególnej teorii wzgl dno ci (wzgl dno ci i pr dko ci wiatła), dylatacja czasu, skrócenie długo ci, wyprowadzenie transformacji Lorentza, relatywistyczne dodawanie pr dko ci, czasoprzestrze i czterowektory, obroty hiperboliczne i interwał czasoprzestrzenny, sto ki wietlne. Dynamika relatywistyczna: masa spoczynkowa, punkt i linia wiatła, czas własny, masa i p d relatywistyczny, siła relatywistyczna, relatywistyczna energia spoczynkowa, całkowita i kinetyczna.		3	3		
Forma zaj : wiczenia					
1. Rozwi zywanie zada z zakresu dynamiki Newtona.		3	2		
2. Rozwi zywanie zada z zakresu rachunku wariacyjnego.		3	3		
3. Rozwi zywanie zada dotycz cych układów z wi zami holonomicznymi w ramach w ramach mechaniki Lagrange'a. Znajdowanie stałych ruchu poprzez wykorzystanie symetrii Lagrangianu - zastosowanie twierdzenia Noether.		3	5		
4. Rozwi zywanie zada dotycz cych oscylatora harmonicznego. Oscylatory sprz one		3	7		
5. Wyliczanie tensora momentu bezwładno ci. Znajdowanie energii bryły sztywnej.		3	9		
6. Rozwi zywanie zada dotycz cych transformacji Lorentza. Przestrze Minkowskiego.		3	2		
7. Zasada zachowania czterop du.		3	2		
Metody kształcenia	wiczenia prowadzone metod tradycyjn przy tablicy, Wykład prowadzony przy tablicy				
Metody weryfikacji efektów uczenia si			Nr efektu uczenia si z sylabusa		
	EGZAMIN USTNY		EP1,EP2,EP3,EP5,EP6		
	EGZAMIN PISEMNY		EP1,EP2,EP3,EP5,EP6		
Forma i warunki zaliczenia	Wykład: zdanie egzaminu ustnego wiczenia: zaliczenie egzaminu pisemnego				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	rednia arytmetyczna z ocen z egzaminu pisemnego oraz ustnego				
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	3	mechanika klasyczna i relatywistyczna		Arytmetyczna	
	3	mechanika klasyczna i relatywistyczna [wykład]	egzamin		
	3	mechanika klasyczna i relatywistyczna [wiczenia]	zaliczenie z ocen		
Literatura podstawowa	D. Morin (2008): Introduction to classical mechanics				
	F. Gantmacher (1975): Lectures in analytical mechanics				
	H. Goldstein, C. Poole, J. Safko (2002): Classical Mechanics				
	P. Hamill (2013): A student's guide to Lagrangians and Hamiltonians				
Literatura uzupełniają ca	J.R. Taylor (2007): Mechanika klasyczna				
	L. D. Landau, E. M. Lifszyc (2000): Mechanics (Volume 1)				
	R.S. Ingraden, A. Jamiołkowski (1980): Mechanika klasyczna				
	W. Rubinowicz, W. Królikowski (2012): Mechanika teoretyczna				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
					Liczba godzin

Zajęcia dydaktyczne	45
Udział w egzaminie/zaliczeniu	5
Przygotowanie się do zajęć	20
Studiowanie literatury	25
Udział w konsultacjach	15
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	0
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	15
Ł. CZYNY nakład pracy studenta w godz.	125
Liczba punktów ECTS	5

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Nazwa przedmiotu: mechanika kwantowa I (OGÓLNOUCZELNIANE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_94S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: obowi zkowy			J zyk przedmiotu: semestr: 4 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	wiczenia	30	ZO	4
		wykład	15	E	
Razem			45		4
Koordynator przedmiotu:		dr hab. JACEK STYSZY SKI			
Prowadz cy zaj cia:		dr hab. JACEK STYSZY SKI			
Cele przedmiotu:		zapoznanie studentów z aparatem matematycznym mechaniki kwantowej oraz podstawowymi prawami i zjawiskami mikro wiata zdobycie umiej tno ci rozwi zywania podstawowych zagadnie MK z wykorzystaniem metod cistych i przybli onych wykształcenie postawy krytycznej dotycz cej własnej wiedzy i umiej tno ci, z której wynika konieczno dalszego kształcenia si			
Wymagania wst pne:		zna podstawy rachunku ró niczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych; zna podstawy algebry w zakresie niezbdnym do opisu zjawisk fizycznych i rozwi zywania problemów fizycznych; zna podstawowe prawa mechaniki punktu materialnego i bryły sztywnej oraz mechaniki relatywistycznej; zna podstawowe prawa z zakresu elektryczno ci i magnetyzmu oraz równania Maxwella; potrafi sformułowa podstawowe prawa fizyczne u ywaj c formalizmu matematycznego; zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzeb dalszego kształcenia			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	student definiuje własno ci operatorów hermitowskich, wyja nia postulaty mechaniki kwantowej, opisuje rozwi zania zagadnienia własnego dla podstawowych układów kwantowo-mechanicznych	K_W13	
	2	EP2	student potrafi opisa podstawowe metody przybli one mechaniki kwantowej	K_W14	
umiej tno ci	1	EP3	student sprawdza reguły komutacyjne operatorów, to samo ci operatorowe, własno ci operatorów oraz układów funkcji; wyznacza warto ci rednie zadanych operatorów dla rozwi za podstawowych układów kwantowo-mechanicznych i potrafi zbada własno ci tych rozwi za ; rozwi zuje za pomoc metod przybli onych proste zagadnienia własne, wyznacza warto ci i wektory własne wypadkowego momentu p du	K_U05 K_U07	
	2	EP4	porównuje rozwi zania klasyczne i kwantowe dla zadanego zagadnienia w postaci przygotowanego eseju, korzystaj c z podanej literatury	K_U08 K_U12 K_U18	
	3	EP5	student potrafi dyskutowa w grupie zadany problem i argumentowa swoje stanowisko, zachowuj c otwarto na argumenty innych	K_U17	
kompetencje społeczne	1	EP6	student zna ograniczenia własnej wiedzy i umiej tno ci i rozumie potrzeb dalszego kształcenia si oraz si gania do aktualnej literatury przedmiotu	K_K01 K_K02	

TRE CI PROGRAMOWE		Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: mechanika kwantowa I			
Forma zaj : wykład			
1. Postulaty mechaniki kwantowej		4	1
2. Operatory hermitowskie i obserwable; Zasada nieoznaczono ci Heisenberga		4	1
3. Cz stka swobodna; paczka falowa cz stki swobodnej		4	1
4. Cz stka w niesko czzonej studni potencjału; bariery potencjału		4	1
5. Oscylator harmoniczny		4	1
6. Orbitalny moment p du; rotator płaski i przestrzenny		4	1
7. Atom wodoru		4	1
8. Formalizm Diraca		4	1
9. Oscylator harmoniczny w reprezentacji liczby obsadze		4	1
10. Metoda wariacyjna		4	1
11. Rachunek zaburze niezale nych od czasu		4	1
12. Spin elektronu		4	1
13. Moment p du. Składanie momentu p du		4	1
14. Atomy wieloelektronowe. Równania Hartree-Focka		4	2
Forma zaj : wiczenia			
1. obliczanie komutatorów; to samo ci operatorowe;		4	4
2. zagadnienie własne operatora; układy funkcji; warto rednia operatora		4	4
3. analiza gaussowskiej paczki falowej dla cz stki swobodnej		4	2
4. bariery potencjału		4	4
5. rozwi zania oscylatora harmonicznego		4	2
6. rozwi zania zagadnienia własnego atomu wodoru		4	2
7. oscylator harmoniczny w reprezentacji liczby obsadze		4	2
8. metoda wariacyjna		4	3
9. rachunek zaburze niezale ny od czasu		4	3
10. macierze Pauliego;		4	2
11. składanie momentu p du		4	2
Metody kształcenia	wykład informacyjny- prowadzony metod tradycyjn przy tablicy i prezentacja multimedialna, wiczenia prowadzone metod pracy w grupach		
Metody weryfikacji efektów uczenia si			Nr efektu uczenia si z sylabusa
	EGZAMIN PISEMNY		EP1,EP2
	KOLOKWIUM		EP3
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA		EP4
ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)		EP5,EP6	

Forma i warunki zaliczenia	wykład: uzyskanie pozytywnej oceny z eseju i zdanie egzaminu w postaci testu wyboru wiczenia: zaliczenie dwóch kolokwii				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	ocena z przedmiotu jest redni arytmetyczn oceny z wykładu i oceny z wicze				
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	4	mechanika kwantowa I		Arytmetyczna	
	4	mechanika kwantowa I [wiczenia]	zaliczenie z ocen		
	4	mechanika kwantowa I [wykład]	egzamin		
Literatura podstawowa	B. redniawa (1988): Mechanika Kwantowa, PWN				
	D.O. Hayward (2007): Mechanika kwantowa dla chemików, PWN				
	J. Brojan, J. Mostowski, K. Wódkiewicz (1978): Zbiór zada z mechaniki kwantowej, PWN				
	L. Adamowicz (2005): Mechanika kwantowa. Formalizm i zastosowania, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa				
	L. Grieczko, W. Sugakow, O. Tomasiewicz, A. Fiedorcienko (1975): Zadania z fizyki teoretycznej, PWN				
	R. Shankar (2006): Mechanika kwantowa, PWN				
Literatura uzupełniają ca	A. Dawydow (1967): Mechanika kwantowa, PWN				
	A.F.J. Levi (2006): Applied Quantum Mechanics, Cambridge University Press				
	G.I. Squires (2003): Problems in quantum mechanics with solutions, Cambridge University Press				
	L. Schiff (1987): Mechanika kwantowa, PWN				
	R. Kosi ski (2006): Wprowadzenie do mechaniki kwantowej i statystycznej, Oficyna Wydawnicza PW				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
	Liczba godzin				
Zaj cia dydaktyczne	45				
Udział w egzaminie/zaliczeniu	2				
Przygotowanie si do zaj	11				
Studiowanie literatury	10				
Udział w konsultacjach	15				
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	7				
Przygotowanie si do egzaminu/zaliczenia	10				
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.	100				
Liczba punktów ECTS	4				

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Astronomia [moduł]					
Nazwa przedmiotu: mechanika nieba (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_30S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	konwersatorium	15	ZO	2
Razem			15		2
Koordynator przedmiotu:		prof. dr hab. EWA SZUSZKIEWICZ			
Prowadz cy zaj cia:		prof. dr hab. EWA SZUSZKIEWICZ			
Cele przedmiotu:		Zapoznanie si z podstawowymi zagadnieniami mechaniki nieba oraz jej współczesnymi problemami. Zastosowanie zdobytej wiedzy i umiej tno ci do badania struktury i ewolucji układów planetarnych.			
Wymagania wst pne:		podstawowy kurs analizy matematycznej i algebry, podstawowy kurs astronomii, j zyk angielski w stopniu umi liwaj cym ledzenie literatury przedmiotu			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	student ma ogóln wiedz w zakresie podstawowych koncepcji, zasad i teorii stosowanych w mechanice nieba	K_W01	
umiej tno ci	1	EP2	student potrafi przygotowa typow pisemn prac w j zyku polskim dotycz c zagadnienia dwóch ciał, ograniczonego zagadnienia trzech ciał oraz zagadnienia N ciał.	K_U18	
	2	EP3	student potrafi wypowiada si na temat aktualnych bada struktury i ewolucji układów planetarnych	K_U17 K_U19	
	3	EP4	student potrafi sformułowa podstawowe prawa ruchu planet i małych ciał niebieskich, u ywaj c odpowiedniego formalizmu matematycznego	K_U05	
	4	EP5	student posiada umiej tno dokonywania przybli e w opisie rzeczywisto ci	K_U09	
kompetencje społeczne	1	EP6	student jest gotów precyzyjnie formułowa pytania, słu ce pogł bieniu własnego zrozumienia.	K_K02 K_K05	
	2	EP7	student jest gotów na formułowanie opinii na temat podstawowych problemów i teorii fizycznych zajmuj cych opini publicz n	K_K05	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: mechanika nieba					
Forma zaj : konwersatorium					
1. Podstawowe zagadnienia mechaniki nieba				3	10
2. Struktura i ewolucja układów planetarnych				3	5
Metody kształcenia		Wyja nienia podstawowych poj , wprowadzenie technik obliczeniowych ilustrowane bogato przykładami. Praca w grupach i indywidualnie podczas wykonywania zada i mini projektów			

Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	PROJEKT				EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7
Forma i warunki zaliczenia	Przygotowanie i przedstawienie sprawozdania z wykonania projektu.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena końcowa to ocena sprawozdania z wykonania projektu.				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	3	mechanika nieba		Nieobliczana	
	3	mechanika nieba [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
Literatura podstawowa	A. Morbidelli (2002): Modern Celestial Mechanics: Aspects of Solar System Dynamics , CRC Press; 1 edition, https://www-n.oca.eu/morby/celmech.pdf				
	C. Murray & S. Dermott (2012): Solar System Dynamics, Cambridge University Press, Cambridge				
Literatura uzupełniająca					

NAKŁAD PRACY STUDENTA

	Liczba godzin
Zajęcia dydaktyczne	15
Udział w egzaminie/zaliczeniu	1
Przygotowanie się do zajęć	4
Studiowanie literatury	8
Udział w konsultacjach	9
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	8
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	5
Ł. CZNY nakład pracy studenta w godz.	50
Liczba punktów ECTS	2

SYLABUS (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Nanotechnologia [moduł]					
Nazwa przedmiotu: metody badania mikro i nanomateriałów (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_52S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 4 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	konwersatorium	15	ZO	4
		laboratorium	20	ZO	
Razem			35		4
Koordynator przedmiotu:		dr in . MARCIN OLSZEWSKI			
Prowadz cy zaj cia:		dr in . MARCIN OLSZEWSKI			
Cele przedmiotu:		Zapoznanie z podstawowymi metodami badania mikro i nanomateriałów. Umiej tno postugiwania si wybranymi technikami do wiadczałnymi nanofizyki.			
Wymagania wst pne:		Znajomo podstaw nauki o materiałach, metod wytwarzania nanomateriałów oraz praktyczne zdolno ci metrologiczne nabyte na l pracowni fizyki.			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	zna klasyfikacj podstawowych metod badania mikro i nanomateriałów ze wzgl du na ródła wzbudzenia i efekty wtórne oraz ze wzgl du na obrazowanie i analiz nanostruktur	K_W01 K_W12 K_W20	
	2	EP2	charakteryzuje poznane metody bada nanomateriałów.	K_W01 K_W02 K_W20	
umiej tno ci	1	EP3	porównuje informacyjno metod bada materiałowych.	K_U04 K_U06 K_U16	
	2	EP4	planuje i przeprowadza eksperyment o rednim stopniu zło ono ci.	K_U02 K_U04 K_U16	
kompetencje społeczne	1	EP5	wykazuje odpowiedzialno za powierzone mu zadania.	K_K02	
	2	EP6	ma wiadomo znaczenia nanotechnologi we współczesnym wiecie	K_K04	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: metody badania mikro i nanomateriałów					
Forma zaj : konwersatorium					
1. Klasyfikacja metod badania nanomateriałów.				4	1
2. Mikroskopia sond skanuj cych - wprowadzenie.				4	1
3. Skaningowa mikroskopia tunelowa i sił atomowych				4	1
4. Inne wybrane techniki z u yciem sond skanuj cych				4	1

5. Mikroskopia elektronowa - wprowadzenie.		4	1		
6. Skaningowa mikroskopia elektronowa.		4	1		
7. Transmisyjna mikroskopia elektronowa		4	1		
8. Mikroskopia jonowa.		4	1		
9. Metody dyfrakcji obj to ciowej - wprowadzenie		4	1		
10. Rentgenografia i neutronografia proszków.		4	1		
11. Dyfraktometria powierzchniowa.		4	1		
12. Techniki analityczne badania mikro i nanomateriałów		4	1		
13. Spektroskopia fotonowa.		4	1		
14. Badanie wła ciwo ci mechanicznych i termicznych nanomateriałów.		4	1		
15. Badanie wła ciwo ci elektrycznych i magnetycznych.		4	1		
Forma zaj : laboratorium					
1. Optyczne metody okre lania chropowato ci powierzchni.		4	4		
2. Podstawowe prawa przepływu pr du tunelowego.		4	2		
3. Wyznaczanie odległo ci mi dzyatomowych na powierzchni grafitu metod STM.		4	2		
4. Wyznaczanie orientacji i odległo ci warstw atomowych w cienkim filmie złota metod STM.		4	2		
5. Prawa absorpcji promieniowania rentgenowskiego.		4	2		
6. Okre lanie struktury polikrystalicznej folii cyrkonowej metod Debye'a-Scherrer'a.		4	2		
7. Okre lanie tekstury miedzianej blachy walcowanej metod Debye'a-Scherrer'a.		4	2		
8. Wyznaczanie temperatury i ciepła przej cia fazowego metali metod DSC.		4	4		
Metody kształcenia	Rozwa anie zada i problemów oraz analiza prac domowych na konwersatoriach, Laboratorium - wykonanie do wiadcz w zespołach 2-3 osobow				
Metody weryfikacji efektów uczenia si			Nr efektu uczenia si z sylabusa		
	KOLOKWIUM		EP1,EP2,EP3,EP6		
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA		EP3,EP4,EP5,EP6		
Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie na ocen na podstawie pisemnego testu ko cowego. Opracowanie sprawozda z wykonania 3 prac laboratoryjnych.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena ko cowa - rednia z testu i sprawozda				
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	4	metody badania mikro i nanomateriałów		Arytmetyczna	
	4	metody badania mikro i nanomateriałów [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
	4	metody badania mikro i nanomateriałów [laboratorium]	zaliczenie z ocen		
Literatura podstawowa	A. Ole , (1998): Metody do wiadczalne fizyki ciała stałego				
	E. Regis, (2001): Nanotechnologia. Narodziny nowej nauki, czyli wiat cz steczka po cz steczce,				
	K. Kurzydłowski i in (2011): Nanomateriały in ynierskie konstrukcyjne i funkcjonalne				
	R. W. Kelsall i in., (2012): Nanotechnologie				

Literatura uzupełniająca	Ch. Kittel (2011): Wstęp do fizyki ciała stałego
	H. Ibach, H. Lüth (1996): Fizyka ciała stałego
	W. D. Callister, (2014): Materials Science and Engineering
NAKŁAD PRACY STUDENTA	
	Liczba godzin
Zajęcia dydaktyczne	35
Udział w egzaminie/zaliczeniu	2
Przygotowanie się do zajęć	15
Studiowanie literatury	10
Udział w konsultacjach	15
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	15
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	8
Ł. CZNY nakład pracy studenta w godz.	100
Liczba punktów ECTS	4

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Fizyka biomedyczna [moduł]					
Nazwa przedmiotu: metody diagnostyki medycznej (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_73S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 6 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	konwersatorium	20	ZO	2
Razem			20		2
Koordynator przedmiotu:		dr NATALIA TARGOSZ- L CZKA			
Prowadz cy zaj cia:		dr NATALIA TARGOSZ- L CZKA			
Cele przedmiotu:		student zna fizyczne podstawy stosowanych dzi metod diagnostyki medycznej student potrafi opisa zasad działania wybranych urz dze diagnostycznych			
Wymagania wst pne:		Podstawy fizyki i procesów fizyko - chemicznych			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP4	rozumie rol eksperymentu fizycznego, ma wiadomo ogranicze technologicznych, aparaturowych i metodologicznych w badaniach naukowych	K_W02	
	2	EP5	zna budow , zasad działania i zastosowanie prostych elementów elektronicznych	K_W16	
umiej tno ci	1	EP2	potrafi sformułowa podstawowe prawa fizyczne obejmuj ce urz dzenia medyczne u ywaj c formalizmu matematycznego	K_U01	
kompetencje społeczne	1	EP7	potrafi precyzyjnie formułowa pytania, słu ce pogł bieniu własnego zrozumienia danego tematu o diagnostyce medycznej	K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: metody diagnostyki medycznej					
Forma zaj : konwersatorium					
1. Metody radioizotopowe w medycynie				6	2
2. ródła promieniowania stosowane w medycynie nuklearnej				6	2
3. Dozymetria i ochrona radiologiczna w medycynie nuklearnej				6	2
4. Aparatura diagnostyczna				6	2
5. Parametry fizyczne aparatury diagnostycznej				6	2
6. Teoretyczne podstawy tworzenia obrazu				6	2
7. Techniki bada diagnostycznych				6	2
8. Metody terapii radioizotopowej				6	2

9. Przetwarzanie danych w diagnostyce ilościowej		6	2		
10. Metody prezentacji i oceny obrazów scyntygraficznych		6	2		
Metody kształcenia	wykład informacyjny- prowadzony metod tradycyjną przy tablicy i prezentacja multimedialna,				
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusu		
	KOŁOKWIUM		EP2,EP4,EP5,EP7		
Forma i warunki zaliczenia	wykład: zaliczenie na ocenę poprzez odpowiedź na wybrane pytania dotyczące wykładów				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
Ocena końcowa jednoznaczna z oceną z odpowiedzi ustnej.					
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	6	metody diagnostyki medycznej		Nieobliczana	
	6	metody diagnostyki medycznej [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
Literatura podstawowa	B.Pruszyński : Diagnostyka obrazowa. Podstawy teoretyczne i metodyka badań				
	F. Bolechowski : Podstawy ogólne diagnostyki klinicznej				
	M. Michałek : Postępy w diagnostyce obrazowej				
	Pruszyński : Radiologia: RTG, TK, USG, MR i Radioizotopy				
	S. Leszczyński : Radiologia				
	S.Pawelski : Normy kliniczne i interpretacja badań diagnostycznych w medycynie wewnętrznej				
Literatura uzupełniająca	Tomaszewski J. : Diagnostyka laboratoryjna dla studentów medycyny				
	Ziółkowska B. : Badania spirometryczne w praktyce lekarza podstawowej opieki medycznej				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
		Liczba godzin			
Zajęcia dydaktyczne		20			
Udział w egzaminie/zaliczeniu		2			
Przygotowanie się do zajęć		7			
Studiowanie literatury		8			
Udział w konsultacjach		6			
Przygotowanie projektu / eseju / itp.		0			
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia		7			
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.		50			
Liczba punktów ECTS		2			

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Fizyka do wiadczalna [moduł]					
Nazwa przedmiotu: metody do wiadczalne fizyki ciała stałego (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_40S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 4 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	laboratorium	20	ZO	2
Razem			20		2
Koordinator przedmiotu:	dr hab. RYHOR FEDARUK				
Prowadz cy zaj cia:	dr hab. RYHOR FEDARUK				
Cele przedmiotu:	Zapoznanie studentów z wybranymi metodami do wiadczalnymi fizyki ciała stałego i wykonanie ze pomoc tych metod laboratoryjnych bada . Nabycie umiej tno ci wykorzystania metod do wiadczalnych fizyki ciała stałego.				
Wymagania wst pne:	Kurs podstaw fizyki oraz matematyki wyzszej				
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	zna podstawowe metody do wiadczalne fizyki ciała stałego	K_W03 K_W17	
	2	EP2	zna zasad działania układów pomiarowych i aparatury badawczej specyficznych dla metod do wiadczalnych fizyki ciała stałego	K_W04 K_W09	
umiej tno ci	1	EP3	posiada umiej tno ci przeprowadzenia eksperymentów w fizyce ciała stałego	K_U02 K_U03 K_U13	
	2	EP4	potrafi dokona krytycznej analizy wyników pomiarów wraz z ocena dokladno ci wyników	K_U03	
	3	EP5	potrafi przedstawi wyniki eksperymentalnych badan w formie pisemnej	K_U16 K_U18	
kompetencje społeczne	1	EP6	pracuje w zespole podczas wykonywania zada laboratoryjnych i dba o powierzone urz dzenia	K_K03	
	2	EP7	jest gotów do ponoszenia odpowiedzialno ci za wspólnie realizowane zadania laboratoryjne	K_K03	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: metody do wiadczalne fizyki ciała stałego					
Forma zaj : laboratorium					
1. Badanie za pomoca skaningowej mikroskopii tunelowej powierzchni grafitu				4	4
2. Badanie widma promieniowania rentgenowskiego molibdenu (miedzi)				4	3
3. Badanie struktury monokryształów NaCl				4	3
4. Badanie absorpcji promieniowania rentgenowskiego.				4	3
5. Badanie przejsc fazowych metoda mikrokalorymetrii.				4	4

6. Badanie struktury materiałów metoda mikroskopii optycznej.		4	3		
Metody kształcenia	Praca w grupach podczas wykonywania doswiadczen; zadan laboratoryjnych				
Metody weryfikacji efektów uczenia si			Nr efektu uczenia si z sylabusu		
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA		EP1,EP2,EP4,EP5		
	ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)		EP3,EP6,EP7		
Forma i warunki zaliczenia	Wykonanie i zaliczenie 3 wskazanych zadan laboratoryjnych w łącznym czasie 20 godzin.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena z zaliczenia stanowi ocene koncowa z przedmiotu.				
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	4	metody do wiadczone fizyki ciała stałego		Nieobliczana	
	4	metody do wiadczone fizyki ciała stałego [laboratorium]	zaliczenie z ocen		
Literatura podstawowa	Kelsall R., Hamley I., Geghegan M. (Red.) (2008): Nanotechnologie, PWN, Warszawa				
	Oles A. (1998): Metody doswiadczone fizyki ciała stałego, WNT, Warszawa				
Literatura uzupełniają ca	Kittel C. (1999): Wstep do fizyki ciała stałego, PWN, Warszawa				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
	Liczba godzin				
Zaj cia dydaktyczne	20				
Udział w egzaminie/zaliczeniu	0				
Przygotowanie si do zaj	8				
Studiowanie literatury	8				
Udział w konsultacjach	6				
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	8				
Przygotowanie si do egzaminu/zaliczenia	0				
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.	50				
Liczba punktów ECTS	2				

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Fizyka j drowa					
Nazwa przedmiotu: metody do wiadczaalne fizyki j drowej (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_76S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 6 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	konwersatorium	20	E	3
Razem			20		3
Koordinator przedmiotu:	dr NATALIA TARGOSZ- L CZKA				
Prowadz cy zaj cia:	dr NATALIA TARGOSZ- L CZKA				
Cele przedmiotu:	student zna i rozumie metody do wiadczaalnej fizyki j drowej, słu ce zdobywaniu informacji o badanych cz stkach i promieniowaniu. student potrafi sformułow a ograniczenia metod do wiadczaalnych fizyki j drowej				
Wymagania wst pne:	Podstawowa znajomo fizyki j dra atomowego i cz stek elementarnych.				
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Rozumie potrzeb prowadzenia bada do wiadczaalnych, szczególnie nad cz stkami elementarnymi i j dram atomowymi, oraz ich znaczenie dla rozwoju fizyki i techniki.	K_W02	
umiej tno ci	1	EP2	Potrafi sformułow a zakres stosowania i ograniczenia metod do wiadczaalnych fizyki j drowej oraz oszacowa niepewno ci pomiarowe dla wyznaczanych z ich pomoc wielko ci fizycznych.	K_U02	
kompetencje społeczne	1	EP3	Rozumie potrzeb gł bszego poznania metod do wiadczaalnej fizyki j drowej, oraz zale no mi dzy rozwojem nauki i techniki a rozwojem nowych metod.	K_K01	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: metody do wiadczaalne fizyki j drowej					
Forma zaj : konwersatorium					
1. Wielko ci fizyczne mierzone w do wiadczaalnej fizyce j drowej. Jednostki naturalne.				6	2
2. Oddziaływanie cz stek ci kich, elektronów i promieniowania gamma z materi .				6	2
3. Absorpcja promieniowania j drowego. Akceleratory cz stek: liniowe, cykliczne. Promieniowanie Czerenkowa. Metody detekcji cz stek naładowanych i cz stek gamma.				6	5
4. Detektory przej cia: jonizacja, liczniki jonizacyjne, liczniki proporcjonalne, licznik Geigera-Mullera, liczniki iskrowe, liczniki scyntylacyjne, liczniki półprzewodnikowe, detektory neutronów.				6	6
5. Spektrometry promieniowania j drowego: licznikowe, magnetyczne.				6	5
Metody kształcenia	konwersatoria wspomagane prezentacj multimedialn				

Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	PREZENTACJA				EP1,EP2,EP3
Forma i warunki zaliczenia	Pozytywna ocena z przedstawionej prezentacji.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
Ocena końcowa jest jednoznaczna z oceną za prezentację.					
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	6	metody do wiadczalne fizyki j drowej		Nieobliczana	
	6	metody do wiadczalne fizyki j drowej [konwersatorium]	egzamin		
Literatura podstawowa	Ewa Skrzypczak, Zygmunt Szefliński (2020): Wstęp do fizyki j dra atomowego cz stek elementarnych wykłady, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa				
	J. B. A. England (1980): Metody do wiadczalne fizyki j drowej, PWN, Warszawa				
	K.M. Muchin (1978): Do wiadczalna fizyka j drowa, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa				
Literatura uzupełniająca	Perkins Donald H. (2019): Wstęp do fizyki wysokich energii, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
	Liczba godzin				
Zajęcia dydaktyczne	20				
Udział w egzaminie/zaliczeniu	2				
Przygotowanie się do zajęć	11				
Studiowanie literatury	8				
Udział w konsultacjach	17				
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	12				
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	5				
Łączny nakład pracy studenta w godz.	75				
Liczba punktów ECTS	3				

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Fizyka teoretyczna [moduł]					
Nazwa przedmiotu: metody matematyczne fizyki (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_28S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski, semestr: 4 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	wykład	15	ZO	2
	4	konwersatorium	20	ZO	2
Razem			35		4
Koordynator przedmiotu:		dr hab. ADAM BALCERZAK			
Prowadz cy zaj cia:		dr hab. ADAM BALCERZAK			
Cele przedmiotu:		Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi metodami matematycznymi fizyki oraz wyrobienie umie tno ci stosowania tych metod do rozwi zywania problemów fizycznych.			
Wymagania wst pne:		Uko czony kurs: Matematyki wy szej.			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Student zna podstawowe twierdzenia oraz metody rachunkowe analizy wektorowej.	K_W01 K_W15	
	2	EP2	Student zna podstawowe twierdzenia oraz metody obliczeniowe teorii funkcji zespolonych.	K_W01	
	3	EP3	Student zna podstawowe poj cia z zakresu analizy funkcjonalnej.	K_W01	
umiej tno ci	1	EP4	Student potrafi wykorzysta wiedz z zakresu analizy wektorowej do opisu zjawisk fizycznych.	K_U01 K_U05	
	2	EP5	Student potrafi wykorzysta metody obliczeniowe teorii funkcji zmiennej zespolonej do znajdowania rozwi za problemów fizycznych.	K_U01 K_U05	
	3	EP6	Student potrafi wykorzysta podstawowe twierdzenia analizy funkcjonalnej do opisu zaganie fizyki matematycznej.	K_U01 K_U05	
kompetencje społeczne	1	EP7	Student jest gotów dyskutowa w grupie zadany problem i zachowuje postaw otwarto ci na argumenty innych.	K_K01 K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: metody matematyczne fizyki					
Forma zaj : wykład					
1. Analiza wektorowa i operacje na polach skalarnych i wektorowych: Pole skalarne i pole wektorowe. Potrójny iloczyn skalarny i wektorowy. Gradient pola skalarnego. Dywergencja pola wektorowego. Rotacja pola wektorowego. Operatory ró niczkowe 2-go rz du. Całkowe twierdzenia Stokesa i Gaussa. Lematy Greena. Potencjały: skalarny i wektorowy. Prawo Gaussa. Równanie Poissona. Funkcja delta Diraca. Twierdzenie Helmholtza.				3	6

2. Elementy teorii funkcji zespolonych: Ciało liczb zespolonych \mathbb{C} . Płaszczyzna zespolona \mathbb{Z} . Uzwarzenie \mathbb{Z} (rzut stereograficzny). Punkt w nieskończoności i działania na nim. Sfera Riemanna liczb zespolonych. Ciąg i szeregi liczb zespolonych. Funkcje zespolone zmiennej rzeczywistej i operacje nad takimi funkcjami. Funkcje zespolone zmiennej zespolonej $w = f(z)$. Różniczkowanie takich funkcji. Funkcje holomorficzne i ich własności. Ciąg i szeregi funkcyjne. Całka krzywoliniowa funkcji $w = f(z)$. Twierdzenie podstawowe Cauchy'ego i twierdzenie Morery. Wzory całkowe Cauchy'ego i ich zastosowanie do obliczania całek konturowych. Szereg Taylora i szereg Laurenta. Punkty osobliwe funkcji $w = f(z)$ i ich klasyfikacja. Residuum funkcji i twierdzenie całkowite o residuach. Zastosowanie residuów do obliczania całek. Twierdzenie Rouché'go i pewne jego zastosowania.		3	6		
3. Elementy analizy funkcjonalnej: Przestrzenie liniowe unormowane. Przestrzenie unitarne. Przestrzenie Banacha. Przestrzenie Hilberta. Operatory liniowe w przestrzeni Hilberta. Norma operatora. Twierdzenie Riesz-Fischer'a. $L_2[a; b]$ jako przykład przestrzeni Hilberta. Operatory hermitowskie (samosprężone lub symetryczne). Operator unitarny. Normy operatora. Wektory i wartości własne. Zagadnienie własne dla operatorów hermitowskich. Dystrybucje i delta Diraca.		3	3		
Forma zajęć: konwersatorium					
1. Rozwiązywanie zadań z analizy wektorowej.		4	8		
2. Rozwiązywanie zadań z teorii funkcji zespolonych.		4	8		
3. Rozwiązywanie zadań z analizy funkcjonalnej.		4	4		
Metody kształcenia	wykład informacyjny- prowadzony metodami tradycyjnymi przy tablicy, konwersatoria prowadzone metodami pracy w grupach				
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusu		
	EGZAMIN PISEMNY		EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6		
	KOLOKWIUM		EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7		
Forma i warunki zaliczenia	wykład: zdanie egzaminu pisemnego, konwersatoria: zaliczenie kolokwium				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	średnia arytmetyczna oceny z egzaminu pisemnego i oceny z kolokwium				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	3	metody matematyczne fizyki		Arytmetyczna	
	3	metody matematyczne fizyki [wykład]	zaliczenie z ocen		
	4	metody matematyczne fizyki		Arytmetyczna	
	4	metody matematyczne fizyki [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
Literatura podstawowa	Bronsztejn I.N. i inni (2004): Nowoczesne kompendium matematyki, PWN				
	Byron F. W., Fuller R.W. (1973): Matematyka w fizyce klasycznej i kwantowej, t.1,t.2., PWN				
	Kiciński E., Siewierski L. (1993): Wybrane działy matematyki wybrane z ćwiczeniami, PWN				
	Leja F. : Funkcje zespolone, PWN				
	Musielak J. (1989): Wstęp do analizy funkcjonalnej				
Literatura uzupełniająca	Arfken G.B., Weber H.J (2001): Mathematical Methods for Physicists, Academic Press,				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
		Liczba godzin			
Zajęcia dydaktyczne		35			
Udział w egzaminie/zaliczeniu		4			
Przygotowanie się do zajęć		25			
Studiowanie literatury		15			
Udział w konsultacjach		14			

Przygotowanie projektu / eseju / itp.	0
Przygotowanie si do egzaminu/zaliczenia	7
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.	100
Liczba punktów ECTS	4

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Metody numeryczne [moduł]					
Nazwa przedmiotu: metody numeryczne (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_37S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	laboratorium	15	ZO	2
Razem			15		2
Koordynator przedmiotu:		dr STANISŁAW PRAJSNAR			
Prowadz cy zaj cia:		dr STANISŁAW PRAJSNAR			
Cele przedmiotu:		Celem zaj jest poznanie wybranych, podstawowych metod oblicze przybli onych. wiczenia laboratoryjne umo liwiaj praktyczne zastosowanie metod numerycznych poprzez napisanie i uruchomienie programów komputerowych lub wykorzystanie arkusza kalkulacyjnego. Pozwalaj równie oceni przydatno tych metod oraz szybko i dokładnie oblicze			
Wymagania wst pne:		Student zna podstawy elementarnej algebry liniowej, analizy matematycznej, j zyka programowania i programu Excel. Potrafi korzysta z publikacji naukowych w j zyku polskim i obcym.			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Student definiuje, opisuje i charakteryzuje podstawowe metody numeryczne.	K_W15	
umiej tno ci	1	EP2	Student rozwi zuje problem obliczeniowy za pomoc ró nych metod numerycznych,	K_U05 K_U10	
	2	EP3	Student programuje obliczenia numeryczne, porównuje otrzymane wyniki i ocenia przydatno poszczególnych metod.	K_U13 K_U14	
kompetencje społeczne	1	EP4	zachowuje otwarto na argumenty innych w dyskusji nad zadaniem problemem	K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: metody numeryczne					
Forma zaj : laboratorium					
1. Numeryczne rozwi zywanie równa nieliniowych				3	2
2. Interpolacja wielomianowa				3	2
3. Aproksymacja funkcji				3	2
4. Całkowanie numeryczne				3	2
5. Numeryczne rozwi zywanie równa ró niczkowych zwyczajnych				3	3
6. Numeryczne rozwi zywanie równa ró niczkowych cz stkowych				3	4
Metody kształcenia		wiczenia laboratoryjne: praca w grupach (analiza problemów) i praca indywidualna (obliczenia komputerowe).			

Metody weryfikacji efektów uczenia się						Nr efektu uczenia się z sylabusu
	KOLOKWIUM					EP1,EP2,EP3
	ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)					EP2,EP4
Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie kolokwium i pozytywna ocena z wicze laboratoryjnych.					
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu					
	Jedna ocena z przedmiotu.					
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej	
	3	metody numeryczne		Nieobliczana		
	3	metody numeryczne [laboratorium]	zaliczenie z ocen			
Literatura podstawowa	G. I. Marczuk (1983): Analiza numeryczna zagadnie fizyki matematycznej, PWN, Warszawa					
	J. M. Thijssen (2007): Computational Physics, CUP, Cambridge					
	A. Björck, G. Dahlquist (1983): Metody numeryczne, PWN, Warszawa					
	A. Ralston (1975): Wst p do analizy numerycznej,, PWN, Warszawa					
	J. i M. Jankowscy (1988): Przegl d metod i algorytmów numerycznych, cz. I, WNT, Warszawa					
	N. V. Kopchenova, I. A. Maron (1990): Computational Mathematics, Mir Publishers, Moscow					
	S. P. Prajsnar (2007): Zastosowania informatyki w fizyce, Wydawnictwo US, Szczecin					
	T. Pang (2001): Metody obliczeniowe w fizyce, PWN, Warszawa					
	Z. Fortuna, B. Macukow, J. W sowski (1982): Metody numeryczne, WNT, Warszawa					
Literatura uzupełniają ca	G. A. Korn, T. M. Korn (1983): Matematyka dla pracowników naukowych i in ynierów,, PWN, Warszawa					
	W. H. Press, B. P. Flannery, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling (1986): Numerical Recipes, CUP, Cambridge					
	zasoby Internetu					
NAKŁAD PRACY STUDENTA						
			Liczba godzin			
Zaj cia dydaktyczne			15			
Udział w egzaminie/zaliczeniu			2			
Przygotowanie się do zaj			5			
Studiowanie literatury			12			
Udział w konsultacjach			8			
Przygotowanie projektu / eseju / itp.			0			
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia			8			
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.			50			
Liczba punktów ECTS			2			

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Informatyka [moduł]					
Nazwa przedmiotu: metody wnioskowania numerycznego (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_81S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 6 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	wiczenia	10	ZO	2
		laboratorium	10	ZO	
Razem			20		2
Koordynator przedmiotu:		dr hab. VINCENZO SALZANO			
Prowadz cy zaj cia:		dr hab. VINCENZO SALZANO			
Cele przedmiotu:		Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z niektórymi metodami fizyki stosowanymi do uzyskiwania (poprzez rekonstrukcj lub statystyk) informacji z danych eksperymentalnych. Studenci potrafi analizowa problemy fizyczne za pomoc ogólnych metod numerycznych napisanych przez siebie i potrafi interpretowa wyniki.			
Wymagania wst pne:		Uko czone kursy "Analizy danych pomiarowych" oraz "Metod numerycznych"			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	definiuje, opisuje i charakteryzuje zaawansowane metody numeryczne	K_W05 K_W06 K_W15 K_W16 K_W20	
umiej tno ci	1	EP2	umie wnioskowa informacje fizyczne z danych eksperymentalnych przy u yciu ró nych metod numerycznych	K_U01 K_U10	
	2	EP3	potrafi tworzy obliczenia numeryczne	K_U13 K_U14	
	3	EP4	potrafi porównywa uzyskane wyniki i rozumie wiarygodno tre ci fizycznych	K_U03 K_U16 K_U22	
	4	EP5	dyskutuje i pracuje w zespole oraz zachowuje otwarto na argumenty innych	K_U17	
kompetencje społeczne	1	EP6	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzeby dalszego kształcenia	K_K01 K_K02	
	2	EP7	potrafi precyzyjnie formułowa pytania, słu ce pogł bieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakuj cych elementów rozumowania	K_K05	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: metody wnioskowania numerycznego					
Forma zaj : wiczenia					
1. Metody interpolacji i ekstrapolacji: podstawowe algorytmy; funkcja sklejana sze cienna; LOESS/SIMEX algorytm				6	2
2. Procesy Gaussowskie (metody rekonstrukcji)				6	1

3. Analiza głównych składowych (PCA)	6	1			
4. Statystyka bayesowska: próbkowanie Monte Carlo ła ącuchami Markowa (MCMC)	6	3			
5. Szybka transformacja Fouriera	6	3			
Forma zaj ęc: laboratorium					
1. Metody interpolacji i ekstrapolacji: podstawowe algorytmy; funkcja sklejana sze ścienna; LOESS/SIMEX algorytm.	6	2			
2. Procesy Gaussowskie (metody rekonstrukcji)	6	1			
3. Analiza głównych składowych (PCA)	6	1			
4. Statystyka bayesowska: próbkowanie Monte Carlo ła ącuchami Markowa (MCMC)	6	3			
5. Szybka transformacja Fouriera	6	3			
Metody kształcenia	Wykład na tablicy i przy u życiu komputera, wiczenia prowadzone przy u życiu komputerów				
Metody weryfikacji efektów uczenia si ę		Nr efektu uczenia si ę z sylabusu			
	PROJEKT	EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7			
	ZAJ ĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ Ę)	EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7			
Forma i warunki zaliczenia	Laboratorium: weryfikacja poprzez obserwacj ę wiczenia: zaliczenie projektu				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena wa żona za prac ę w klasie 30% i ocena z projektu 70%				
Metoda obliczania oceny ko ńcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	6	metody wnioskowania numerycznego		Wa żona	
	6	metody wnioskowania numerycznego [laboratorium]	zaliczenie z ocen		0,30
	6	metody wnioskowania numerycznego [wiczenia]	zaliczenie z ocen		0,70
Literatura podstawowa	M. Hjorth-Jensen (2014): Computational Physics (Lecture Notes Fall 2014)				
	W. H. Press, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling, B. P. Flannery (1997): Numerical Recipes in C				
Literatura uzupełniają ca	ródła internetowe				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
	Liczba godzin				
Zaj ęcia dydaktyczne	20				
Udział w egzaminie/zaliczeniu	3				
Przygotowanie si ę do zaj ęc	5				
Studiowanie literatury	6				
Udział w konsultacjach	6				
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	10				
Przygotowanie si ę do egzaminu/zaliczenia	0				
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.	50				
Liczba punktów ECTS	2				

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Nanotechnologia [moduł]					
Nazwa przedmiotu: metody wytwarzania mikro i nanomateriałów (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_35S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	wykład	15	E	2
Razem			15		2
Koordynator przedmiotu:	dr in . MARCIN OLSZEWSKI				
Prowadz cy zaj cia:	dr in . MARCIN OLSZEWSKI				
Cele przedmiotu:	Zapoznanie studentów z głównymi metodami wytwarzania mikro i nanomateriałów Nabranie umiej tno ci zastosowania ró nych modeli fizycznych budowy i wzrostu mikro- i nanomateriałów w wyja nieniu własno ci mechanicznych, magnetycznych, optycznych itp.				
Wymagania wst pne:	potrafi sformulowa podstawowe prawa fizyczne u ywaj c formalizmu matematycznego z zakresu podstaw fizyki: mechaniki, elektromagnetyzmu, termodynamiki, fizyki molekularnej i atomowej; rozumie ograniczenia własnej wi dzy i potrzeb dalszego kształcenia				
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	student zna podstawowe aspekty budowy i działania aparatury oraz główne metody wykorzystywane w wytwarzaniu mikro- i nanomateriałów	K_W02 K_W12 K_W13 K_W16	
	2	EP2	posiada podstawow wiedz o aktualnie dost pnych mikro- i nanomatelialach i rozumie ich zachowanie si w warunkach eksploatacyjnych	K_W16	
	3	EP5	student rozumie rol eksperymentu fizycznego, metod teoretycznych oraz symulacji komputerowej w metodologii wytwarzania mikro- i nanomateriałów	K_W02 K_W17	
umiej tno ci	1	EP3	student potrafi zastosowa główne fizyczne modele budowy mikro- i nanomateriałów w wyja nieniu ich podstawowych własno ci	K_U01 K_U06 K_U18 K_U21	
	2	EP4	student potrafi samodzielnie wyszuka informacje w literaturze i przygotowa esej na zaproponowany temat z metod wytwarzania mikro- i nanomateriałów	K_U12 K_U18	
kompetencje społeczne	1	EP6	student zachowuje krytycyzm w wyra aniu opinii w dyskusji na tematy zwi zanie z rozwojem i bezpiecze stwem nanotechnologii	K_K04 K_K05	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: metody wytwarzania mikro i nanomateriałów					
Forma zaj : wykład					
1. Ogólna informacja o metodach bottom-up i top-down wytwarzania mikro- i nanomateriałów				3	3

2. Metody osadzania fizycznego i chemicznego		3	2		
3. Techniki epitaksji z wiązki molekularnej		3	3		
4. Metody zol- el		3	2		
5. Kształtowanie właściwości mikro- i nanomateriałów		3	3		
6. Procesy samoorganizacji w procesach wytwarzania mikro- i nanomateriałów		3	2		
Metody kształcenia	wykład informacyjny - prowadzony metodą tradycyjną przy tablicy z wykorzystaniem dydaktycznych modeli oraz prezentacje multimedialne				
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusu		
	EGZAMIN PISEMNY		EP1,EP2,EP3,EP4,EP5		
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)		EP6		
Forma i warunki zaliczenia	Zdanie egzaminu pisemnego				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena końcowa jest równa ocenie z egzaminu				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	3	metody wytwarzania mikro i nanomateriałów		Ważona	
	3	metody wytwarzania mikro i nanomateriałów [wykład]	egzamin		1,00
Literatura podstawowa	K.Waczyński, E.Wróbel (2001): Technologie mikroelektryczne. Metody wytwarzania materiałów i struktur półprzewodnikowych				
	Michael Ashby, David Jones (1996): Materiały inżynierskie				
	M.Serheiev (2011): Metody wytwarzania mikro- i nanomateriałów				
	pod redakcją K.Kurzydłowskiego (2011): Nanomateriały inżynierskie konstrukcyjne i funkcjonalne				
	pod redakcją K.Kurzydłowskiego (2012): Nanotechnologie				
	W.D.Callister (2014): Materials Science and Engineering,				
Literatura uzupełniająca	A.Graja (1989): Niskowymiarowe przewodniki organiczne				
	A.Mac, S.Kowalski (1982): Materiałoznawstwo				
	Ch.Kittel (2011): Wstęp do fizyki ciała stałego				
	J.Garbarczyk (2000): Wstęp do fizyki ciała stałego				
	Leszek A.Dobrzański (2003): Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach				
	W.Marciniak (1984): Przyrody półprzewodnikowe i układy scalone				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
		Liczba godzin			
Zajęcia dydaktyczne		15			
Udział w egzaminie/zaliczeniu		2			
Przygotowanie się do zajęć		0			
Studiowanie literatury		10			
Udział w konsultacjach		10			
Przygotowanie projektu / eseju / itp.		0			
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia		13			

Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.	50
Liczba punktów ECTS	2

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Metody numeryczne [moduł]					
Nazwa przedmiotu: modelowanie i symulacje procesów fizycznych (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_68S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 5 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	konwersatorium	10	E	4
		laboratorium	30	ZO	
Razem			40		4
Koordynator przedmiotu:		prof. dr hab. EWA SZUSZKIEWICZ			
Prowadz cy zaj cia:		prof. dr hab. EWA SZUSZKIEWICZ			
Cele przedmiotu:		zdobycie umiej tno ci rozwi zywania problemów fizycznych za pomoc metod numerycznych, poznanie technik modelowania numerycznego, nauczzenie si zastosowania znanych rozwi za analitycznych do interpretacji wyników numerycznych, nabycie wprawy w przedstawianiu wyników ko cowych zrealizowanego projektu numerycznego			
Wymagania wst pne:		Znajomo j zyków programowania Fortran i/lub C oraz metod numerycznych			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Poznanie technik modelowania numerycznego i wizualizacji wyników oblicze oraz przygotowania wyników do publikacji	K_W02 K_W06 K_W14 K_W15 K_W18	
umiej tno ci	1	EP2	Student posiada umiej tno rozwi zywania problemów fizycznych za pomoc metod numerycznych	K_U01 K_U03 K_U05 K_U09 K_U10 K_U13 K_U14 K_U16 K_U18 K_U22	
	2	EP3	Student potrafi zastosowa znane rozwi zania analityczne do interpretacji wyników numerycznych	K_U05 K_U10 K_U16 K_U22	
	3	EP4	Student wykorzystuje zdobyt wiedz do przedstawienia wyników ko cowych zrealizowanego projektu numerycznego	K_U05 K_U09 K_U10 K_U16 K_U18 K_U19 K_U20 K_U21	
kompetencje społeczne	1	EP5	Student jest gotów do formułowania opinii i prowadzenia dyskusji; ma wiadomo odpowiedzialno ci za wspólnierealizowane zadania	K_K03 K_K05	

TRE CI PROGRAMOWE		Semestr	Liczba godzin		
Przedmiot: modelowanie i symulacje procesów fizycznych					
Forma zaj : konwersatorium					
1. Przygotowanie do wykonania projektów numerycznych		5	4		
2. Wst p do modelowania numerycznego		5	6		
Forma zaj : laboratorium					
1. Modelowanie układów ci głych		5	15		
2. Testowanie rozwi zania problemu		5	3		
3. Obliczenia równoległe		5	8		
4. Analiza danych		5	4		
Metody kształcenia	multimedialne prezentacje komputerowe, praca nad projektem numerycznym, dyskusja				
Metody weryfikacji efektów uczenia si			Nr efektu uczenia si z sylabusa		
	PROJEKT		EP1,EP2,EP3,EP4,EP5		
Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie laboratorium: Wykonanie trzech mini-projektów oraz prezentacji multimedialnej. Zaliczenie konwersatorium: zdanie egzaminu				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
Ocena ko cowa jest ocen redni z ocen z laboratorium i konwersatorium					
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	5	modelowanie i symulacje procesów fizycznych		Arytmetyczna	
	5	modelowanie i symulacje procesów fizycznych [laboratorium]	zaliczenie z ocen		
	5	modelowanie i symulacje procesów fizycznych [konwersatorium]	egzamin		
Literatura podstawowa	Press, W. H., Teukolsky, S. A., Vetterling, W. T., Flannery, B. P. (2007): Numerical Recipes 3rd Edition - The Art of Scientific Computing, Cambridge University Press, Cambridge				
	Tao Pang (2001): Metody obliczeniowe w fizyce. Fizyka i komputery, PWN, Warszawa				
Literatura uzupełniają ca	Liczne ró dła internetowe oraz literatura dotycz ca wybranego zagadnienia fizycznego :				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
					Liczba godzin
Zaj cia dydaktyczne					40
Udział w egzaminie/zaliczeniu					1
Przygotowanie si do zaj					7
Studiowanie literatury					12
Udział w konsultacjach					10
Przygotowanie projektu / eseju / itp.					20
Przygotowanie si do egzaminu/zaliczenia					10
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.					100
Liczba punktów ECTS					4

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Nanotechnologia [moduł]					
Nazwa przedmiotu: nanomateriały w glowe (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_66S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 5 - j zyk polski, semestr: 6 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	wykład	15	ZO	1
	6	konwersatorium	20	ZO	2
Razem			35		3
Koordynator przedmiotu:		prof. dr JERZY CIOSLOWSKI			
Prowadz cy zaj cia:		prof. dr JERZY CIOSLOWSKI			
Cele przedmiotu:		Zapoznanie studentów z zagadnieniami zwi zanyymi z nanomateriałami w glowymi. Zaznajomienie studentów z wła ciwo ciami oraz metodami otrzymywania fulerenów i nanorurek, jak równie z metodami modelowania nanostruktur w glowych oraz potencjalnymi zagro eniami, jakie mog takie materiały stanowi dla człowieka, zwierz t i rodowiska.			
Wymagania wst pne:		Znajomo podstaw fizyki, chemii oraz podstawowych praw mechaniki kwantowej			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Zna klasyfikacj i wła ciwo ci nanomateriałów w glowych	K_W01 K_W12	
	2	EP2	opisuje metody modelowania nanostruktur w glowych	K_W01 K_W15	
	3	EP3	zna toksyczno nanomateriałów w glowych oraz ich wpływ na organizm człowieka, zwierz t oraz rodowiska	K_W01 K_W19	
umiej tno ci	1	EP4	porównuje informacyjno metod modelowania nanostruktur w glowych i zna zakresy ich stosowalno ci	K_U05 K_U07 K_U16	
	2	EP5	potrafi znale informacje na temat wła ciwo ci oraz metod otrzymywania ró nych nanomateriałów w glowych	K_U12	
kompetencje społeczne	1	EP6	ma wiadomo znaczenia nanomateriałów w glowych we współczesnym wiecie	K_K04	
	2	EP7	rozumie potrzeb uczenia si przez całe ycie	K_K01	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: nanomateriały w glowe					
Forma zaj : wykład					
1. Formy alotropowe w gla				5	2
2. Historia odkrycia fulerenów				5	2
3. Proste fulereny C60 i C70				5	4

4. Nanorurki w glowe i ich rodzaje		5	4		
5. Toksyczno nanomaterialów w glowych oraz ich wpływ na rodowisko, organizm człowieka i zwierz t		5	3		
Forma zaj : konwersatorium					
1. Wy sze fulereny - metody otrzymywania i ich wła ciwo ci		6	3		
2. Izomeria fulerenów - czynniki determinuj ce ich stabilno		6	2		
3. Reguła IPR		6	3		
4. Modelowanie nanostruktur w glowych (metody topologiczne)		6	4		
5. Modelowanie nanostruktur w glowych (metody chemii kwantowej)		6	4		
6. Zastosowania nanomaterialów w glowych		6	4		
Metody kształcenia	Wykład informacyjny realizowany metodami podaj cymi i problemowymi z u yciem rodków multimedialnych oraz tablicy, konwersatoria pozwalaj ce studentowi na czynny udział w zaj ciach oraz poszerzanie wiedzy w zakresie jego zainteresowa .				
Metody weryfikacji efektów uczenia si			Nr efektu uczenia si z sylabusu		
	KOLOKWIUM		EP1,EP2,EP3,EP6,EP7		
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA		EP4,EP5,EP6		
Forma i warunki zaliczenia	Wykład - zdanie 1 sprawdzianu pisemnego i dyskusja. Konwersatoria - przedstawienie samodzielnie opracowanego zagadnienia przydzielonego przez prowadz cego zaj cia				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu rednia arytmetyczna z ocen				
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	5	nanomateriały w glowe		Arytmetyczna	
	5	nanomateriały w glowe [wykład]	zaliczenie z ocen		
	6	nanomateriały w glowe		Arytmetyczna	
	6	nanomateriały w glowe [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
Literatura podstawowa	H. O. Pierson (2012): Handbook of Carbon, Graphite, Diamonds and Fullerenes: Processing, Properties and Applications (Materials Science and Process Technology), William Andrew				
	J. Cioslowski (1995): Electronic Structure Calculations on Fullerenes and Their Derivatives (Topics in Physical Chemistry), Oxford University Press				
	P. W. Fowler, D. E. Manolopoulos (1995): An Atlas of Fullerenes (International Series of Monographs on Chemistry), Oxford University Press				
	Przygocki W., Włochowicz A. (2001): Fulereny i nanorurki : własno ci i zastosowanie, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa				
Literatura uzupełniaj ca					
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
		Liczba godzin			
Zaj cia dydaktyczne		35			
Udział w egzaminie/zaliczeniu		2			
Przygotowanie si do zaj		7			
Studiowanie literatury		10			
Udział w konsultacjach		6			
Przygotowanie projektu / eseju / itp.		7			
Przygotowanie si do egzaminu/zaliczenia		8			

Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.	75
Liczba punktów ECTS	3

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Metody numeryczne [moduł]					
Nazwa przedmiotu: narz dzia informatyczne fizyki (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_83S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 6 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	konwersatorium	10	ZO	5
		laboratorium	30	ZO	
Razem			40		5
Koordynator przedmiotu:		dr STANISŁAW PRAJSNAR			
Prowadz cy zaj cia:		dr STANISŁAW PRAJSNAR			
Cele przedmiotu:		Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi narz dziami informatycznymi stosowanymi w fizyce oraz nabycie umiej tno ci rozwi zywania wybranych problemów fizycznych przy pomocy dedykowanego oprogramowania.			
Wymagania wst pne:		Znajomo podstawowych metod numerycznych, praktyczna umiej tno programowania.			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	zna mo liwo ci zastosowania komputera jako narz dzia w fizyce	K_W15	
	2	EP2	szczegółowo charakteryzuje poznane metody zastosowa informatyki w fizyce	K_W15	
umiej tno ci	1	EP3	samodzielnie analizuje i rozwi zuje zagadnienie numeryczne	K_U10	
	2	EP4	potrafi zastosowa oprogramowanie przeznaczone do rozwi zywania okre lonych problemów	K_U13	
kompetencje społeczne	1	EP5	pracuj c samodzielnie ma wiadomo znaczenia rzetelno ci badawczej	K_K03	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: narz dzia informatyczne fizyki					
Forma zaj : konwersatorium					
1. Przybli ony charakter oblicze komputerowych.				6	1
2. Najwa niejsze metody numeryczne fizyki i ich zastosowania.				6	2
3. Rozwi zanie wybranego zagadnienia numerycznego				6	2
4. Podstawy wybranego programu do oblicze symbolicznych				6	1
5. Metody komputerowej symulacji zjawisk fizycznych				6	2
6. Graficzne wspomaganie bada fizycznych.				6	2
Forma zaj : laboratorium					

1. Przybliżony charakter obliczeń komputerowych	6	2
2. Najważniejsze metody numeryczne fizyki i ich zastosowania	6	8
3. Rozwiązanie wybranego zagadnienia numerycznego	6	6
4. Podstawy wybranego programu do obliczeń symbolicznych	6	6
5. Metody komputerowej symulacji zjawisk fizycznych	6	4
6. Graficzne wspomaganie badań fizycznych	6	4

Metody kształcenia	Konwersatorium - omówienie zagadnień fizycznych, metod numerycznych i narzędzi programowych potrzebnych do rozwiązywania problemu fizycznego. Laboratorium - indywidualna praca z komputerem.	
--------------------	--	--

Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się z sylabusu
	KOLOKWIUM	EP1,EP2,EP3
	SPRAWDZIAN	EP3,EP4,EP5

Forma i warunki zaliczenia	Kolokwium - zaliczenie konwersatorium Sprawdzian - zaliczenie laboratorium
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu
	Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen cząstkowych

Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej	
	6	narzędzia informatyczne fizyki			Arytmetyczna	
	6	narzędzia informatyczne fizyki [laboratorium]		zaliczenie z ocen		
	6	narzędzia informatyczne fizyki [konwersatorium]		zaliczenie z ocen		

Literatura podstawowa	Krzyżanowski P. (2011): Obliczenia inżynierskie i naukowe, PWN, Warszawa
	Björck A., Dahlquist G. (1987): Metody numeryczne, PWN, Warszawa
	Nawrocki W. (2007): Komputerowe systemy pomiarowe, WKiŁ, Warszawa
	S. P. Prajsnar, (2007): Zastosowania informatyki w fizyce, Wydawnictwo US, Szczecin
	W. H. Press, B. P. Flannery, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling (1986): Numerical Recipes,, Cambridge University Press,, Cambridge
	Z. Fortuna, B. Macukow, J. Wójcowski, (1982): Metody numeryczne, WNT, Warszawa

Literatura uzupełniająca	Szydłowski H. (2012): Pracownia fizyczna wspomagana komputerem, PWN, Warszawa
	Zasoby internetowe

NAKŁAD PRACY STUDENTA

	Liczba godzin
Zajęcia dydaktyczne	40
Udział w egzaminie/zaliczeniu	4
Przygotowanie się do zajęć	11
Studiowanie literatury	20
Udział w konsultacjach	20
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	0
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	30
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.	125
Liczba punktów ECTS	5

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Nazwa przedmiotu: ochrona własności intelektualnej (OGÓLNOUCZELNIANE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_10S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: obowi zkowy			J zyk przedmiotu: semestr: 2 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	wiczenia	10	ZO	1
Razem			10		1
Koordynator przedmiotu:		dr TOMASZ DENKIEWICZ			
Prowadz cy zaj cia:		dr TOMASZ DENKIEWICZ			
Cele przedmiotu:		Wykład ma na celu zapoznanie studentów z różnymi aspektami ochrony własności intelektualnej i potrzeb ochrony dóbr intelektualnych; zaznajomienie studentów z podstawowymi zagadnieniami prawnymi w tym zakresie; wykształcenie u studentów postawy poszanowania praw autorskich. Ponadto ma na celu wykształcenie u studentów umiejętności korzystania, w sposób zgodny z prawem z dorobku intelektualnego osób trzecich, a także umiejętności ochrony własnego dorobku i wykorzystania go w sposób komercyjny.			
Wymagania wstępne:		brak wymagań wstępnych			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	zna uwarunkowania prawne i etyczne w zakresie działalności naukowej i dydaktycznej	K_W21 K_W22 K_W23	
	2	EP2	potrafi wskazać sposoby ochrony dóbr niematerialnych, określi, komu przysługują prawa autorskie np. do pracy dyplomowej, rozróżni plagiat od dozwolonego cytatu, wskazuje, w jaki sposób mogłyby być naruszone dobra własności intelektualnej	K_W22	
umiejętności	1	EP3	potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej, potrafi stosować w praktyce zasady ochrony własności intelektualnej i przemysłowej	K_U12 K_U15 K_U17	
kompetencje społeczne	1	EP4	jest gotów do krytycznej oceny studiowanych materiałów; rozumie potrzeby i jest gotów do przestrzegania zasad etyki związanych z przestrzeganiem praw autorskich i własności przemysłowej	K_K03	
TREŚCI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: ochrona własności intelektualnej					
Forma zajęć : wiczenia					
1. Najważniejsze przepisy z zakresu prawa własności intelektualnej: porozumienia międzynarodowe dotyczące ochrony własności intelektualnej oraz własności przemysłowej, przepisy dotyczące własności intelektualnej obowiązujące w Polsce. Zdefiniowanie pojęcia własności intelektualnej i przemysłowej				2	2

2. Prawo własności przemysłowej: prawa wyłączne udzielane przez Urząd Patentowy RP, projekty wynalazcze, prawa wyłączne, roszczenia dotyczące wynalazków, wzorów użytkowych, wzorów przemysłowych i topografii układów scalonych, zgłaszanie projektów wynalazczych w Urzędzie Patentowym RP, uzyskanie ochrony dla rozwiń za granic, ochrona wynalazków biotechnologicznych, prawo twórców projektów wynalazczych, znaki towarowe, oznaczenia geograficzne, roszczenia dotyczące znaków towarowych i oznaczeń geograficznych, badania patentowe i informacja patentowa	2	3
3. Zwalczenie nieuczciwej konkurencji. Prawa autorskie i prawa pokrewne. Organizacje zbiorowego zarządzania prawami autorskimi lub pokrewnymi. Fundusz promocji Twórczości. Odpowiedzialność karna. Nota copyright. Ochrona baz danych.	2	3
4. Transfer technologii szans rozwoju nauki. Licencje - niektóre prawa zastrzeżone.	2	2

Metody kształcenia	Wykład informacyjny realizowany metodami podajcymi i problemowymi z użyciem środków multimedialnych.				
Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA				EP1,EP2,EP3,EP4
Forma i warunki zaliczenia	uzyskanie pozytywnej oceny z eseju				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
ocena z eseju					
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	2	ochrona własności intelektualnej		Ważona	
	2	ochrona własności intelektualnej [wiczenia]	zaliczenie z ocen		1,00
Literatura podstawowa	Grzegorz Michniewicz (2012): Ochrona własności intelektualnej, C.H. Beck, Warszawa				
	Nowicka E., Promińska U., Du Vall M (2010): Prawo własności przemysłowej. Przepisy i omówienie, LexisNexis				
	red. Joanna Sieczyło-Chlabicz (2013): Prawo własności intelektualnej, C.H. Beck, Warszawa				
Literatura uzupełniająca					

NAKŁAD PRACY STUDENTA

	Liczba godzin
Zajęcia dydaktyczne	10
Udział w egzaminie/zaliczeniu	1
Przygotowanie się do zajęć	0
Studiowanie literatury	4
Udział w konsultacjach	5
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	5
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	0
Ł. CZYNY nakład pracy studenta w godz.	25
Liczba punktów ECTS	1

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Fizyka j drowa					
Nazwa przedmiotu: oddziaływanie promieniowania z materii i dozymetria (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_36S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	wiczenia	15	ZO	2
Razem			15		2
Koordynator przedmiotu:		dr NATALIA TARGOSZ- L CZKA			
Prowadz cy zaj cia:		dr NATALIA TARGOSZ- L CZKA			
Cele przedmiotu:		student posiada wiedz w zakresie oddziaływania promieniowania jonizuj cego z materii o ywion i nieo ywion , przedstawia metody dozymetrii i ochrony radiologicznej student potrafi dyskutowa na temat promieniowania jonizuj cego i jego wpływu na organizm ywy			
Wymagania wst pne:		posiada znajomo c podstaw fizyki j drowej i mechaniki kwantowej oraz wiadomo ci z fizyki ciała stałego			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	student posiada wiedz z zakresu wytwarzania promieniowania jonizuj cego i oddziaływania jego z materii o ywion i nieo ywion , posiada wiedz na temat skutków fizycznych, chemicznych i biologicznych napromieniowania	K_W03	
umiej tno ci	1	EP3	student potrafi oszacowa wpływ ró nych procesów fizycznych na g sto jonizacyjn lekkich i ci kich cz stek naładowanych oddziaływaj cych z materii , umie zastosowa semifemenologiczne zwi zki dla oszacowania zasi gu promieniowania i jego osłabienia, potrafi obliczy współczynnik osłabienia promieniowania fotonowego i neutronowego	K_U05	
	2	EP5	student przekazuje podstawowe informacje na temat promieniowania jonizuj cego, i metod ochrony przed promieniowaniem, a tak e niebezpiecze stwa wynikaj ce z jego zastosowania	K_U17	
kompetencje społeczne	1	EP6	student rozumie potrzeb rozwijania swoich kompetencji z zakresu ochrony radiologicznej i metod dozymetrycznych	K_K01	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: oddziaływanie promieniowania z materii i dozymetria					
Forma zaj : wiczenia					
1. Struktura j dra atomowego. Flzyka rozpadów radioaktywnych i rozszczepienia j drowego.				3	2
2. Naturalne i sztuczne ró dła promieniowania jonizuj cego.				3	1
3. Oddziaływanie lekkich i ci kich cz stek naładowanych z materii .				3	2
4. Oddziaływanie wysokoenergetycznych fotonów z materii .				3	2

5. Oddziaływanie wolnych i szybkich neutronów z materią .	3	2
6. Radiacyjne defekty materiałowe, lądzie jonowe.	3	1
7. Efekty napromieniowania organizmu. Faza chemiczna i faza biologiczna.	3	2
8. Wielko ci dozymetryczne stosowane w ochronie radiacyjnej. Przyrzą dy dozymetryczne.	3	2
9. Dozymetria biologiczna.	3	1

Metody kształcenia	konwersatoria wspierane prezentacjami multimedialnymi, czynnikiowo w formie wystąpień indywidualnych studentów lub przez pracę w zespołach				
--------------------	--	--	--	--	--

Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	PREZENTACJA				EP1,EP3,EP5
	ZAJ ĆIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ E)				EP3,EP5,EP6

Forma i warunki zaliczenia	konwersatoria: ocena z prezentacji multimedialnej przedstawionej podczas zajęć				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	ocena z prezentacji jest oceną końcową				

Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej	
	3	oddziaływanie promieniowania z materią i dozymetria			Nieobliczana	
	3	oddziaływanie promieniowania z materią i dozymetria [wiczenia]		zaliczenie z ocen		

Literatura podstawowa	A.Z. Hrynkiewicz (2001): Człowiek i promieniowanie jonizujące, PWN				
	E. Martin (2013): Physics for Radiation Protection, Wiley-VCH				
	E. Skrzypczak, Z. Szeffliński (2002): Wstęp do fizyki jądrowej i cząstek elementarnych, PWN				

Literatura uzupełniająca	H.E. Johns, J.R. Cunningham (1984): The physics of radiology, CA Kelsey				
	T. Mayer-Kuckuk (1983): Fizyka jądrowa, PWN				

NAKŁAD PRACY STUDENTA

	Liczba godzin
Zajęcia dydaktyczne	15
Udział w egzaminie/zaliczeniu	2
Przygotowanie się do zajęć	8
Studiowanie literatury	8
Udział w konsultacjach	9
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	8
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	0
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.	50
Liczba punktów ECTS	2

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Fizyka teoretyczna [moduł]					
Nazwa przedmiotu: ogólna teoria wzgl dno ci (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_78S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 6 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	konwersatorium	20	E	3
Razem			20		3
Koordynator przedmiotu:		dr hab. ADAM BALCERZAK			
Prowadz cy zaj cia:		dr hab. ADAM BALCERZAK			
Cele przedmiotu:		Zapoznanie studentów z podstawami ogólnej teorii wzgl dno ci Einsteina oraz wyrobienie umiej tno ci stosowania ogólnej teorii grawitacji Einsteina do opisu zjawisk z udziałem oddziaływania grawitacyjnego.			
Wymagania wst pne:		Znajomo kursowych zagadnie matematyki wy szej oraz matematycznych metod fizyki.			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Student zna podstawy formalizmu geometrii ró niczkowej niezbdne do sformułowania równa Einsteina.	K_W01	
	2	EP2	Student zna podstawowe rozwi zania równa Einsteina.	K_W01 K_W12	
umiej tno ci	1	EP3	Student potrafi otrzymywa podstawowe rozwi zania równa Einsteina.	K_U01 K_U05 K_U15	
	2	EP4	Student potrafi napisa oraz analizowa równania geodezyjnych dla podstawowych rozwi za równa Einsteina.	K_U01 K_U05	
kompetencje społeczne	1	EP5	Student jest gotów dyskutowa w grupie zadany problem i zachowuje postaw otwarto ci na argumenty innych.	K_K01 K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: ogólna teoria wzgl dno ci					
Forma zaj : konwersatorium					
1. Szczególna teoria wzgl dno ci.				6	4
2. Formalizm matematyczny ogólnej teorii wzgl dno ci: czasoprzestrze zakrzywiona jako rozmaito ró niczkowa. Wektory i tensory ko- i kontrawariantne. Zw enie tensora. Tensory symetryczne i antysymetryczne. Przeniesienie równoległe i pochodna kowariantna. Geometria Riemanna. Metryka. Skalar krzywizny i tensor Weyla. Tensor krzywizny Riemanna. To samo Bianchi. Tensor Ricciego. Krzywe geodezyjne. Parametr afiniczny.				6	6
3. Równania Einsteina. Przybli enie newtonowskie.				6	2
4. Czarne dziury: Statyczne czarne dziury Schwarzschilda. Rozszerzenie Kruskala. Hipoteza kosmicznego cenzora. Twierdzenia o osobliwo ciach. Naładowane czarne dziury Reissnera Nordstroma i rotuj ce czarne dziury Kerr.				6	5
5. Najprostsze modele kosmologiczne oparte na OTW: Statyczny Model Wszech wiata Einsteina. Modele Wszech wiata de Sittera i anty-de Sittera. Modele Wszech wiata Friedmanna.				6	3

Metody kształcenia	Zajęcia zawierają elementy wykładu informacyjnego prowadzonego metodą tradycyjną przy tablicy, oraz elementy prezentacji rozwiązań zadanych problemów.				
Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	EGZAMIN PISEMNY				EP1,EP2,EP3,EP4
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)				EP5
Forma i warunki zaliczenia	Zdanie egzaminu pisemnego.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena uzyskana z egzaminu pisemnego jest oceną uzyskaną z przedmiotu.				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	6	ogólna teoria względności		Nieobliczana	
	6	ogólna teoria względności [konwersatorium]	egzamin		
Literatura podstawowa	Foster J., Nightingale J. (1985): Ogólna Teoria Względności, PWN, Warszawa				
	Landau L., Lifszyc E. (1980): Teoria Pola, PWN, Warszawa				
	Schutz B. (1995): Ogólna Teoria Względności, PWN, Warszawa				
Literatura uzupełniająca	Narlikar J. (1983): Introduction to Cosmology, Jones and Bartlett Publishers, Boston				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
			Liczba godzin		
Zajęcia dydaktyczne			20		
Udział w egzaminie/zaliczeniu			2		
Przygotowanie się do zajęć			13		
Studiowanie literatury			18		
Udział w konsultacjach			16		
Przygotowanie projektu / eseju / itp.			0		
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia			6		
Łączny nakład pracy studenta w godz.			75		
Liczba punktów ECTS			3		

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Optyka [moduł]					
Nazwa przedmiotu: optyka geometryczna i falowa (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_34S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski, semestr: 4 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	wykład	15	ZO	2
	4	konwersatorium	20	ZO	2
Razem			35		4
Koordynator przedmiotu:		dr STANISŁAW PRAJSNAR			
Prowadz cy zaj cia:		dr STANISŁAW PRAJSNAR			
Cele przedmiotu:		Zapoznanie studentów z podstawowymi poj ciami i prawami optyki geometrycznej i falowej oraz wykorzystanie ich do opisu zjawisk optycznych i budowy podstawowych układów optycznych.			
Wymagania wst pne:		Znajomo fizyki i matematyki na poziomie pierwszego roku studiów.			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Student wie i rozumie podstawowe poj cia i prawa umoliwiaj ce fizyczny opis zjawisk optyki geometrycznej i falowej	K_W01 K_W06 K_W10	
	2	EP2	Student rozumie i potrafi wytłumaczy podstawowe aspekty budowy i działania przyrz dów optycznych	K_W02 K_W10 K_W17	
umiej tno ci	1	EP3	student potrafi zastosowa formalizm matematyczny i geometryczny w celu opisanie zjawisk optycznych	K_U01 K_U03 K_U05	
kompetencje społeczne	1	EP5	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzeb dalszego kształcenia, pogł biania wiedzy	K_K01	
	2	EP6	jest gotów do dyskusji nad napotkanymi problemami i prowadzenia dyskusji w tym obszarze	K_K02 K_K05	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: optyka geometryczna i falowa					
Forma zaj : wykład					
1. Klasyczna natura wiatła (rozchodzenie si wiatła, odbicie i załamanie, całkowite wewn trzne odbicie, rozszczepienie, zasada Huygensa, polaryzacja).			3	4	
2. Optyka geometryczna (zwierciadła płaskie, zwierciadła sferyczne, pryzmaty, soczewki i układ soczewek, przyrz dy powi kszej ce).			3	4	
3. Interferencja (do wiadczenie Younga z dwiema szczelinami, matematyczny opis interferencji, interferencja na wielu szczelinach, interferencja w cienkich warstwach, interferometr Michelsona).			3	3	
4. Dyfrakcja (dyfrakcja na pojedynczej szczelinie, siatki dyfrakcyjne, otwory kołowe i rozdzielczo , dyfrakcja rentgenowska)			3	4	
Forma zaj : konwersatorium					
1. Odbicie i załamanie, całkowite wewn trzne odbicie, rozszczepienie, zasada Huygensa, polaryzacja.			4	4	

2. Z zwierciadła płaskie, zwierciadła sferyczne, pryzmaty, soczewki i układ soczewek, przyrządy powiększające.		4	8		
3. Zagadnienia interferencyjne.		4	4		
4. Zagadnienia dyfrakcyjne.		4	4		
Metody kształcenia	Wykład tradycyjny wspomagany prezentacją multimedialną. Konwersatorium z dyskusją problemów i rozwiązywaniem zadań.				
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusu		
	KOLOKWIUM		EP1,EP2,EP3		
	SPRAWDZIAN		EP1,EP2,EP3		
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)		EP5,EP6		
Forma i warunki zaliczenia	Konwersatorium zaliczane na podstawie napisanego kolokwium. Wykład zaliczany na podstawie sprawdzianu.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena końcowa = średnia arytmetyczna ocen częściowych				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obliczenia oceny	Waga do średniej
	3	optyka geometryczna i falowa		Arytmetyczna	
	3	optyka geometryczna i falowa [wykład]	zaliczenie z ocen		
	4	optyka geometryczna i falowa		Arytmetyczna	
	4	optyka geometryczna i falowa [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
Literatura podstawowa	D.Halliday, R.Resnick, J.Walker : Podstawy fizyki, Tom 4, PWN				
	E.Hecht (2012): Optyka, PWN, Warszawa				
	S. Szczeniowski : Fizyka do wiadczalna cz.IV. Optyka, PWN				
Literatura uzupełniająca	J.Meyer-Arendt : Wstęp do optyki, PWN				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
		Liczba godzin			
Zajęcia dydaktyczne		35			
Udział w egzaminie/zaliczeniu		4			
Przygotowanie się do zajęć		4			
Studiowanie literatury		22			
Udział w konsultacjach		12			
Przygotowanie projektu / eseju / itp.		0			
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia		23			
Łączny nakład pracy studenta w godz.		100			
Liczba punktów ECTS		4			

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Optyka [moduł]					
Nazwa przedmiotu: optyka kwantowa (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_69S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 5 - j zyk polski, semestr: 6 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	wykład	10	ZO	1
	6	wiczenia	20	E	2
Razem			30		3
Koordynator przedmiotu:		dr MARCIN L CZKA			
Prowadz cy zaj cia:		dr MARCIN L CZKA			
Cele przedmiotu:		Zapoznanie studenta z podstawami optyki kwantowej i jej wpływu na otaczaj c nas rzeczywisto Student potrafi rozwi za podstawowe zadania z zakresu optyki kwantowej z uwzgl dnieniem elektrodynamiki kwantowej.			
Wymagania wst pne:		Fizyka ogólna, podstawy mechaniki kwantowej, elementy algebry liniowej			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	rozumie rozwój optyki kwantowej na przestrzeni lat oraz jej wag w yciu codziennym	K_W01	
	2	EP2	rozumie kwantowanie pola	K_W10 K_W14	
umiej tno ci	1	EP3	potrafi zastosowa poznaw wiedz i procedury do rozwi zania zada z zakresu optyki kwantowej	K_U01 K_U09	
kompetencje społeczne	1	EP4	jest gotów do pracy samodzielnej nad rozwi zaniem problemu a w razie potrzeby skonsultowa si z innymi	K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: optyka kwantowa					
Forma zaj : wykład					
1. Kwantowanie pola				5	4
2. Stany spójne				5	4
3. Emisja i absorpcja promieniowania przez atomy				5	2
Forma zaj : wiczenia					
1. Kwantowanie pola - zadania rachunkowe				6	7
2. Stany spójne - zadania rachunkowe				6	7
3. Emisja i absorpcja promieniowania przez atomy - zadania rachunkowe				6	6
Metody kształcenia		Wykład z wykorzystaniem nowoczesnych technologii multimedialnych, Rozwi zywanie zada rachunkowych w grupach.			

Metody weryfikacji efektów uczenia się						Nr efektu uczenia się z sylabusu
	EGZAMIN PISEMNY					EP1,EP2,EP3
	KOLOKWIUM					EP1,EP2,EP3
ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)					EP4	
Forma i warunki zaliczenia	Egzamin i zaliczenie pisemne.					
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu					
	Ocena z egzaminu i zaliczenia jest ocen ko cow .					
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej	
	5	optyka kwantowa		Wa ona		
	5	optyka kwantowa [wykład]	zaliczenie z ocen		1,00	
	6	optyka kwantowa		Wa ona		
	6	optyka kwantowa [wiczenia]	egzamin		1,00	
Literatura podstawowa	Hermann Haken, Hans Christoph Wolf (1997): Atomy i kwanty, PWN					
	Peter L. Knight, Christopher C Gerry (2007): Wst p do optyki kwantowej, PWN					
Literatura uzupełniają ca						
NAKŁAD PRACY STUDENTA						
			Liczba godzin			
Zaj cia dydaktyczne			30			
Udział w egzaminie/zaliczeniu			4			
Przygotowanie się do zaj			15			
Studiowanie literatury			10			
Udział w konsultacjach			10			
Przygotowanie projektu / eseju / itp.			0			
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia			6			
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.			75			
Liczba punktów ECTS			3			

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Optyka [moduł]					
Nazwa przedmiotu: optyka przyrz dowa (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_51S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno :	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 4 - j zyk polski, semestr: 5 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	konwersatorium	15	ZO	2
3	5	laboratorium	30	ZO	3
Razem			45		5
Koordynator przedmiotu:		dr in . MARCIN OLSZEWSKI			
Prowadz cy zaj cia:		dr in . MARCIN OLSZEWSKI			
Cele przedmiotu:		Zapoznanie studentów z budowa przyrz dów optycznych i zasadami ich działania Wykształcenie umiej tno ci posługiwania si podstawowymi przyrz dami optycznymi			
Wymagania wst pne:		Kurs podstaw fizyki oraz matematyki wy sze			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	zna budow i zasady działania przyrz dów optycznych	K_W10	
	2	EP2	zna podstawowe techniki oparte na zastosowaniu przyrz dów optycznych	K_W10 K_W17	
umiej tno ci	1	EP3	potrafi przedstawi wyniki eksperymentalnych bada w formie pisemnej	K_U02 K_U04 K_U16	
	2	EP4	potrafi zespołowo planowa i wykona badania z zastosowaniem przyrz dów optycznych	K_U03 K_U04 K_U21	
kompetencje społeczne	1	EP6	jest gotów do zespołowego okre lenia priorytetów przy wykonaniu eksperymentu i opracowaniu jego wyników	K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: optyka przyrz dowa					
Forma zaj : konwersatorium					
1. Podstawowe poj cia dotycz ce przyrz dów optycznych i obrazowania optycznego. Powi kszenie.Rozdzielczo . Gł bia ostro ci. Aberracje.			4	2	
2. Elementy przyrz dów optycznych. Zwierciadła. Pryzmaty. Kliny optyczne. Soczewki, układy soczewek. Siatki dyfrakcyjne			4	2	
3. Podstawowe przyrz dy optyczne. Oko. Lupa. Aparaty fotograficzne.			4	2	
4. Lunety. Lornetka. Teleskopy			4	2	
5. Mikroskopy optyczne. Mikroskop stereoskopowy. Mikroskop projekcyjny. Mikroskop polaryzacyjny.			4	2	
6. Skaningowa mikroskopia wietlna. Skaningowy mikroskop konfokalny. Skaningowy mikroskop bliskiego pola			4	2	

7. Inne przyrządy optyczne. Interferometry. Polaryzatory. Dioptryczny.		4	2		
8. Miniaturyzacja układów optycznych, technologia światłowodowa, soczewki cieczowe. Kryształy fotoniczne		4	1		
Forma zajęć : laboratorium					
1. Badanie mocy optycznej i powiększenia lupy		5	2		
2. Pomiar powiększenia mikroskopu i lunety		5	2		
3. Pomiar kątowego i liniowego pola widzenia mikroskopu i lunety		5	2		
4. Badanie sprawności energetycznej przyrządów optycznych		5	2		
5. Pomiar odległości za pomocą lornety pomiarowej i dalmierza laserowego		5	3		
6. Pomiar odległości poprzecznej i podłużnej za pomocą mikroskopu		5	3		
7. Pomiar dokładności justowania lornety		5	3		
8. Badanie aberracji przyrządów optycznych metodami interferencyjnymi		5	3		
9. Budowa mikroskopu biologicznego		5	3		
10. Pomiar zdolności rozdzielczej i dyspersyjnej spektroskopu		5	3		
11. Pomiar stałej siatki dyfrakcyjnej spektroskopu		5	2		
12. Wyznaczenie współczynnika dyspersji spektroskopu		5	2		
Metody kształcenia	Dyskusja konstrukcji przyrządów optycznych na konwersatoriach, praca w grupach podczas wykonywania doświadczeń ; zadania laboratoryjnych				
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusu		
	SPRAWDZIAN		EP1,EP2		
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA		EP3,EP4		
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)		EP6		
Forma i warunki zaliczenia	konwersatoria: ocena ze sprawdzianu w formie testu pisemnego laboratoria: wykonanie i zaliczenie czterech wskazanych zadań laboratoryjnych w łącznym czasie 30 godzin				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
Ocena końcowa z przedmiotu ustalana jest jako średnia arytmetyczna ocen z ćwiczeń i sprawdzianu					
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obliczenia oceny	Waga do średniej
	4	optyka przyrządowa		Arytmetyczna	
	4	optyka przyrządowa [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
	5	optyka przyrządowa		Arytmetyczna	
	5	optyka przyrządowa [laboratorium]	zaliczenie z ocen		
Literatura podstawowa	Jagoszewski E. (2008): Wstęp do optyki inżynierskiej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław				
	Nowak J., Zajac M. (2011): Odzworowanie w układach optycznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław				
	Ratajczyk F. (2002): Instrumenty optyczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław				
Literatura uzupełniająca	Meyer-Arendt J.R. (1977): Wstęp do optyki, PWN, Warszawa				
	Szczeniowski S. (1963): Fizyka doświadczalna, cz IV: Optyka, PWN, Warszawa				
	Zajac M. (2007): Optyka okularowa, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
		Liczba godzin			
Zajęcia dydaktyczne		45			

Udział w egzaminie/zaliczeniu	2
Przygotowanie si do zaj	15
Studiowanie literatury	10
Udział w konsultacjach	18
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	25
Przygotowanie si do egzaminu/zaliczenia	10
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.	125
Liczba punktów ECTS	5

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Nazwa przedmiotu: podstawy chemii (PODSTAWOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_7S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: obowi zkowy			J zyk przedmiotu: semestr: 1 - j zyk polski, semestr: 2 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1	konwersatorium	30	ZO	2
	2	laboratorium	15	ZO	3
Razem			45		5
Koordynator przedmiotu:		mgr Filip Pr tnicki			
Prowadz cy zaj cia:		dr hab. in . MARCIN BUCHOWIECKI			
Cele przedmiotu:		Konwersatoria maj na celu zapoznanie studentów z zagadnieniami chemii ogólnej i nieorganicznej oraz elementami chemii organicznej. Zaznajomienie studentów z nowoczesnymi teoriami budowy atomów, cz steczek chemicznych oraz wi za chemicznych. Wprowadzenie najwa niejszych typów reakcji zwi zków nieorganicznych i nowoczesnych teorii kwasów i zasad. Konwersatoria powinny przygotowac studentów do powi zania wła ciwo ci chemicznych i fizycznych oraz ich znaczenia i zastosowa w innych dziedzinach nauki. wiczenia laboratoryjne maj na celu nabycie przez studentów umiej tno ci praktycznego wykorzystania zdobytej wiedzy oraz doskonalenia pracy laboratoryjnej zgodnej z regułami BHP w laboratorium chemicznym (posługiwanie si urz dzeniami laboratoryjnymi, szkłem chemicznym i odczynnikami, przygotowania roztworów, wykonywania podstawowych oznacze chemicznych, prowadzenia reakcji z wykorzystaniem kwasów i zasad oraz reakcji redoks).			
Wymagania wst pne:		Znajomo chemii realizowanej na poziomie podstawowym w szkole redniej.			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	zna podstawowe poj cia chemii oraz prawa chemiczne	K_W01 K_W11	
	2	EP2	opisuje budow pierwiastków i zwi zków chemicznych i rozró nia wi zania chemiczne: atomowe, jonowe, atomowe spolaryzowane, metaliczne, oddziaływania mi dzycz steczkowe	K_W01 K_W12	
	3	EP3	rozumie oraz potrafi wytłumaczy zjawiska równowagi chemicznej, efektów energetycznych reakcji chemicznych i przemian fazowych, korozji elektrochemicznej	K_W01 K_W11	
	4	EP4	zna podstawowe zasady BHP w laboratorium chemicznym	K_W19	
umiej tno ci	1	EP5	potrafi analizowa wyniki bada laboratoryjnych i rozwi zywa problemy w oparciu o prawo równowagi chemicznej, reguł przekory, teorie dysocjacji, hydrolizy i korozji	K_U16	
	2	EP6	potrafi planowa i wykonywa proste badania laboratoryjne - oznaczanie pH, g sto ci i barwy wody, prowadzenia reakcji z kwasami i zasadami oraz reakcji redoks oraz analizowa ich wyniki	K_U04 K_U16 K_U21	
	3	EP7	potrafi uczy si samodzielnie korzystaj c z wyznaczonych zagadnie niezbdnych do realizacji wicze laboratoryjnych	K_U15	
	4	EP9	potrafi współdziała w zespole, przyjmuj c w niej ró ne role	K_U21	
kompetencje społeczne	1	EP8	rozumie potrzeb uczenia si przez całe ycie	K_K01	

TRE CI PROGRAMOWE		Semestr	Liczba godzin		
Przedmiot: podstawy chemii					
Forma zaj : konwersatorium					
1. Budowa materii: poj cia podstawowe, jednostki skali atomowej, podstawowe definicje.		1	2		
2. Układ okresowy pierwiastków. Charakterystyka poszczególnych okresów. Rodziny główne. Okresowo własno ci chemicznych pierwiastków.		1	2		
3. Budowa atomu: liczby kwantowe, stany energetyczne elektronów, zapis struktury elektronowej atomów. Powłoki i podpowłoki elektronowe. Postulaty Bohra. Równanie Schrödingera. Budowa j dra atomowego. Izotopy. Własno ci pierwiastków chemicznych na podstawie budowy atomu i układu okresowego.		1	4		
4. Budowa cz stecek. Krzywa energii potencjalnej cz stecki dwuatomowej, energia dysocjacji wi zania, wi zania mi dzyatomowe i mi dzycz steckowe (wi zania jonowe, atomowe, metaliczne, po rednie, siłami Van der Waalsa). Wpływ wi za chemicznych i budowy cz stecek na własno ci fizyko-chemiczne materiałów. Miesznanina fizyczna a zwi zek chemiczny.		1	3		
5. Klasyfikacja, własno ci i otrzymywanie zwi zków nieorganicznych (tlenki, zasady, kwasy, sole).		1	2		
6. Typy reakcji chemicznych: reakcje syntezy, analizy i wymiany; reakcje egzo- i endotermiczne, reakcje homo- i heterogeniczne; odwracalne i nieodwracalne. Reakcje redox, stopie utlenienia.		1	3		
7. W glowodory nasycone i nienasycone. Najwa niejsze klasy zwi zków organicznych (alkohole, aldehydy, ketony, kwasy, estry, etery, aminy). Reakcje zwi zków organicznych (przył czanie, podstawianie dysmutacji, polimeryzacji). Polimeryzacja addycyjna i kondensacyjna. Kopolimeryzacja.		1	4		
8. Szybko reakcji chemicznych. Dysocjacja elektrolityczna: stopie dysocjacji, elektrolity słabe i mocne. Definicja i skala pH.		1	2		
9. Elektroliza, prawa Faradaya. Szereg napi ciowy metali. Ogniwa galwaniczne. Potencjały normalne metali. Korozja metali (chemiczna i elektrochemiczna). Sposoby zabezpieczania przed korozj .		1	2		
10. Ogólne cechy spektroskopii. Widma rotacyjne, oscylacyjne, cz stecek dwuatomowych, widma oscylacyjno-rotacyjne, charakterystyka przeł elektronowych. Fluorescencja i fosforescencja. Ogólne zasady akcji laserowej. Techniki eksperymentalne w spektroskopii.		1	2		
11. Ciała bezpostaciowe i krystaliczne. Elementy krystalografii: komórka elementarna, sie przestrzenna kryształu, układy krystalograficzne. Defekty sieci krystalicznych.		1	2		
12. Procesy zachodz ce na powierzchniach ciał stałych (wzrost powierzchni, skład powierzchni, adsorpcja, aktywno katalityczna powierzchni).		1	2		
Forma zaj : laboratorium					
1. Praca w laboratorium chemicznym: zasady bezpiecznej pracy w laboratorium chemicznym, regulamin pracowni, sposoby post powania z odpadami chemicznymi, podstawowy sprz t laboratoryjny.		2	1		
2. Roztwory. Dysocjacja. pH.		2	1		
3. Szybko reakcji chemicznych: definicja, stała szybko ci reakcji, rz d reakcji, równanie kinetyczne. Równowaga. Wpływ st enia.		2	4		
4. Chemia analityczna - miareczkowanie i analiza jako ciowa kationów.		2	4		
5. Chemia organiczna - estry, chemia leków, tłuszcze i rodki powierzchniowo czynne.		2	5		
Metody kształcenia	Konwersatoria realizowane metodami podaj cymi i problemowymi z u yciem rodków multimedialnych oraz tablicy, wiczenia laboratoryjne metodami praktycznymi, praca w zespołach.				
Metody weryfikacji efektów uczenia si			Nr efektu uczenia si z sylabusu		
	KOLOKWIUM		EP1,EP2,EP3,EP8		
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA		EP4,EP5,EP6,EP7,EP9		
Forma i warunki zaliczenia	Konwersatoria - zdanie 1 sprawdzianu pisemnego i dyskusja. wiczenia laboratoryjne: wykonanie wszystkich zaplanowanych wicze laboratoryjnych, zaliczenie protokołów.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
rednia arytmetyczna z ocen					
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	1	podstawy chemii		Arytmetyczna	
	1	podstawy chemii [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
	2	podstawy chemii		Arytmetyczna	
2	podstawy chemii [laboratorium]	zaliczenie z ocen			

Literatura podstawowa	A. Czarny, B. Kawalek, A. Kolasa, P. Milart, B. Rys, J. Wilamowski (2008): wiczenia laboratoryjne z chemii organicznej
	Atkins P.W. (2003): Chemia fizyczna
	Barycka I., Skudlarski K. (2001): Podstawy chemii
	Stundis H., Trze niowski W., mijewska S. (1995): wiczenia laboratoryjne z chemii nieorganicznej.
Literatura uzupełniaj ca	Pauling L., Pauling P. (1998): Chemia
	Sienko M.J., Plane R.A. (1980): Chemia, podstawy i własno ci.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

	Liczba godzin
Zaj cia dydaktyczne	45
Udział w egzaminie/zaliczeniu	2
Przygotowanie si do zaj	15
Studiowanie literatury	22
Udział w konsultacjach	18
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	10
Przygotowanie si do egzaminu/zaliczenia	13
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.	125
Liczba punktów ECTS	5

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Fizyka j drowa					
Nazwa przedmiotu: podstawy cyklu paliwowego (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_60S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 5 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	konwersatorium	25	E	3
Razem			25		3
Koordinator przedmiotu:	dr hab. in . MARCIN BUCHOWIECKI				
Prowadz cy zaj cia:	dr hab. in . MARCIN BUCHOWIECKI				
Cele przedmiotu:	zapoznanie studentów z podstawami cyklu paliwowego reaktorów j drowych, umiej tno interpretacji jego etapów				
Wymagania wst pne:	na podstawy rachunku ró niczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych; zna podstawy algebry w zakresie niezbd nym do opisu zjawisk fizycznych i rozwi zywania problemów fizycznych; zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzeb dalszego kształcenia				
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP3	student opisuje w zakresie podstawowym etapy cyklu paliwowego	K_W02	
	2	EP4	student wyja nia znaczenie cyklu paliwowego w energetyce j drowej	K_W01	
umiej tno ci	1	EP1	student potrafi pracowa samodzielnie lub zespołowo nad zadanym zagadnieniem	K_U07	
	2	EP2	student porz dkuje etapy cyklu paliwowego i wyja nia ich znaczenie	K_U03	
kompetencje społeczne	1	EP5	student jest gotów aby podejmowa si rozwi zywania problemów z omawianego zakresu wiedzy naukowej	K_K01 K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: podstawy cyklu paliwowego					
Forma zaj : konwersatorium					
1. Ruda uranu i jej przeróbka.				5	5
2. Wzbogacanie paliwa j drowego.				5	6
3. Ewolucja paliwa w reaktorze.				5	4
4. Post powanie ze zu ytym paliwem j drowym.				5	10
Metody kształcenia	prezentacja i dyskusja, analiza przykładów, rozwi zywanie zada				

Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	EGZAMIN PISEMNY				EP1,EP2,EP3,EP4,EP5
Forma i warunki zaliczenia	kolokwium				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
ocena z kolokwium					
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	5	podstawy cyklu paliwowego		Nieobliczana	
	5	podstawy cyklu paliwowego [konwersatorium]	egzamin		
Literatura podstawowa	P.D. Wilson (1996): The nuclear fuel cycle, Oxford University Press				
	W. Szymański, (1996): Chemia drewna: zarys problematyki przemian drewnych, PWN				
Literatura uzupełniająca					
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
			Liczba godzin		
Zajęcia dydaktyczne			25		
Udział w egzaminie/zaliczeniu			2		
Przygotowanie się do zajęć			15		
Studiowanie literatury			11		
Udział w konsultacjach			14		
Przygotowanie projektu / eseju / itp.			0		
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia			8		
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.			75		
Liczba punktów ECTS			3		

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Nazwa przedmiotu: podstawy elektroniki (PODSTAWOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_16S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: obowi zkowy			J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski, semestr: 4 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	konwersatorium	15	ZO	2
	4	laboratorium	30	ZO	3
Razem			45		5
Koordynator przedmiotu:		dr in . MARCIN OLSZEWSKI			
Prowadz cy zaj cia:		dr in . MARCIN OLSZEWSKI			
Cele przedmiotu:		Poznanie zasad działania i zastosowania elementów elektronicznych. Zbadanie parametrów podstawowych układów elektronicznych.			
Wymagania wst pne:		Kurs podstaw fizyki oraz matematyki wy szej			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	wyja nia podstawowe prawa przepływu pr du elektrycznego	K_W01 K_W16	
	2	EP2	charakteryzuje podstawowe elementy elektroniczne, układy pracy tranzystora oraz wzmacniaczy operacyjnych	K_W16	
	3	EP3	opisuje zastosowanie podstawowych układów cyfrowych	K_W16	
umiej tno ci	1	EP4	potrafi zaprojektowa i zbada parametry wzmacniacza tranzystorowego oraz opartego na wzmacniaczu operacyjnym	K_U06 K_U11	
	2	EP5	potrafi zaprojektowa i przetestowa prosty układ składaj cy si z bramek cyfrowych	K_U11	
	3	EP6	potrafi wyszuka istotne informacje w instrukcjach aparatury pomiarowej	K_U11	
kompetencje społeczne	1	EP7	jest gotów do zespołowej pracy podczas wykonywania zada laboratoryjnych	K_K02	
	2	EP8	zachowuje ostro no podczas testowania układów elektronicznych, dba o powierzone urz dzenia	K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: podstawy elektroniki					
Forma zaj : konwersatorium					
1. Elementy obwodów elektrycznych ich parametry i zastosowanie				3	1
2. Analiza obwodów elektrycznych				3	2
3. Diody i tranzystory				3	1
4. Podstawowe układy pracy tranzystora				3	2
5. Sprz enie zwrotne we wzmacniaczu				3	1

6. Cechy i parametry wzmacniaczy operacyjnych		3	2		
7. Podstawowe zastosowania wzmacniaczy operacyjnych i komparatorów		3	1		
8. Układy cyfrowe; podstawowe bramki cyfrowe TTL, CMOS		3	2		
9. Układy kombinacyjne i sekwencyjne		3	1		
10. Elementy techniki komputerowej		3	2		
Forma zaj : laboratorium					
1. Wprowadzenie, zasady pracy w laboratorium		4	1		
2. Pomiar podstawowych wielkości elektrycznych.		4	2		
3. Badanie diody półprzewodnikowej.		4	3		
4. Pomiar parametrów tranzystorów bipolarnych.		4	3		
5. Badanie przerzutnika Schmitta.		4	3		
6. Pomiar podstawowych parametrów liniowych układów scalonych.		4	3		
7. Badanie biernych układów różniczkujących i całkujących typu RC.		4	3		
8. Pomiar charakterystyk tranzystora.		4	3		
9. Pomiar podstawowych parametrów układów logicznych.		4	3		
10. Badanie wzmacniacza niskiej częstotliwości.		4	3		
11. Pomiar charakterystyk tranzystorów unipolarnych		4	3		
Metody kształcenia	omawianie na konwersatoriach zagadnień i problemów projektowych na podstawie prac domowych, praca w grupach podczas wykonywania doświadczeń - zadania laboratoryjnych				
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusu		
	KOŁOKWIUM		EP1,EP2,EP3,EP4,EP5		
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA		EP2,EP3,EP4,EP5,EP6		
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZECZ OBSERWACJAMI)		EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7,EP8		
Forma i warunki zaliczenia	zadania domowe test pisemny wykonanie i zaliczenie wszystkich wskazanych zadań laboratoryjnych oraz kolokwium				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena końcowa jest średnią z sumarycznej oceny za zadania domowe i testu końcowego oraz oceny z laboratorium.				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	3	podstawy elektroniki		Arytmetyczna	
	3	podstawy elektroniki [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
	4	podstawy elektroniki		Arytmetyczna	
	4	podstawy elektroniki [laboratorium]	zaliczenie z ocen		
Literatura podstawowa	A. Chwaleba, B. Moeschke, G. Płoszajski (2003): Elektronika				
	M. Nadachowski, Z. Kulka (1979): Analogowe układy scalone				
	P. Horowitz, W. Hill (2006): Sztuka elektroniki				
	S. Bolkowski (2007): Elektrotechnika, WSiP, Warszawa				
Literatura uzupełniająca	J. Boksa (2007): Analogowe układy elektroniczne				
	J. Kalisz (2008): Podstawy elektroniki cyfrowej				

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Liczba godzin

Zajęcia dydaktyczne	45
Udział w egzaminie/zaliczeniu	2
Przygotowanie się do zajęć	28
Studiowanie literatury	8
Udział w konsultacjach	17
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	20
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	5
Ł. CZYNY nakład pracy studenta w godz.	125
Liczba punktów ECTS	5

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Nanotechnologia [moduł]					
Nazwa przedmiotu: podstawy fizyki ciekłych kryształów i polimerów (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_84S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 6 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	konwersatorium	20	E	3
Razem			20		3
Koordynator przedmiotu:	dr hab. FRANCO FERRARI				
Prowadz cy zaj cia:	dr hab. FRANCO FERRARI				
Cele przedmiotu:	Zapoznanie studentów z głównymi obszarami bada i koncepcjami teoretycznymi w fizyce polimerów. Wprowadzenie studentów w fizyk i technologii ciekłych kryształów. Rozwini cie umiej tno ci ilo ciowego szacowania i zastosowania przybli enia w opisie zachowania rzeczywistych materiałów polimerowych, na przykład posługuj c si prawami skalowania. Gotowo studenta do krytycznej oceny docieraj cych do niego informacji i do formułowania opinii. Umiej tno przygotowania typowej pisemnej pracy w j zyku polskim dotycz ce aspektów fizycznych bada nad polimerami.				
Wymagania wst pne:	Podstawy fizyki i podstawy chemii				
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	student ma ogóln wiedz w zakresie podstawowych koncepcji, zasad i teorii wła ciwych dla fizyki polimerów	K_W01 K_W02	
	2	EP6	student zna podstawy technik obliczeniowych wła ciwych do fizyki polimerów	K_W15	
umiej tno ci	1	EP2	student potrafi wypowiada si na temat aktualnych bada i zastosowa fizyki polimerów	K_U17	
	2	EP3	student potrafi przygotowa typow pisemn prac w j zyku polskim dotycz ce aspektów fizycznych bada nad polimerami	K_U18	
	3	EP4	student posiada umiej tno ilo ciowego szacowania i potrafi zastosowa przybli enia w opisie zachowania rzeczywistych materiałów polimerowych	K_U09	
kompetencje społeczne	1	EP5	student jest gotów do krytycznej oceny docieraj cych do niego informacji i do formułowania opinii, wywoływania i prowadzenia dyskusji na temat podstawowych problemów dotycz cych fizyki polimerów i ciekłych kryształów i zajmuj cych opinii publiczn takich jak na przykład: recykling, tworzenie nowych materiałów i mo liwe zastosowania w medycynie.	K_K01 K_K05	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: podstawy fizyki ciekłych kryształów i polimerów					
Forma zaj : konwersatorium					

1. Wstęp do fizyki polimerów: struktura polimerów, mechanizmy polimeryzacji, biopolimery		6	3		
2. Metody do wiadczalne stosowane do badania materiałów polimerowych		6	6		
3. stany polimerowe i właściwości układów polimerowych		6	6		
4. Fizyka ciekłych kryształów		6	5		
Metody kształcenia	Praca w grupach i indywidualnie podczas wykonywania ćwiczeń. Pomiary kalorymetryczne właściwości termicznych układów polimerowych. Podstawy symulacji numerycznych do badania polimerów i ciekłych kryształów będą wprowadzone				
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusu		
	EGZAMIN PISEMNY		EP1,EP4		
	PROJEKT		EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6		
Forma i warunki zaliczenia	Projekt: napisanie prostego programu i przygotowanie raportu po realizacji projektu Egzamin: zaliczenie egzaminu				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	$FS = 50\% * SP + 50\% * SE$ FS = ocena końcowa, SP = ocena z projektu, SK = ocena z egzaminu				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	6	podstawy fizyki ciekłych kryształów i polimerów		Nieobliczana	
	6	podstawy fizyki ciekłych kryształów i polimerów [konwersatorium]	egzamin		
Literatura podstawowa	L. M. Blinov (2011): Structure and Properties of Liquid Crystals, Springer Verlag, Dordrecht Heidelberg London New York				
	W. Przygocki, A. Włochowicz, (2001): Fizyka polimerów, Wydawnictwo Naukowe PWD, Warszawa				
	slajdy i notatki				
Literatura uzupełniająca	A. Yu. Grosberg, A. R. Khoklov (1997): Giant Molecules, Academic Press				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
		Liczba godzin			
Zajęcia dydaktyczne		20			
Udział w egzaminie/zaliczeniu		2			
Przygotowanie się do zajęć		10			
Studiowanie literatury		7			
Udział w konsultacjach		18			
Przygotowanie projektu / eseju / itp.		10			
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia		8			
Łączny nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Optyka [moduł]					
Nazwa przedmiotu: podstawy fizyki laserów (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_85S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 6 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	konwersatorium	20	E	3
Razem			20		3
Koordynator przedmiotu:	dr MARCIN L CZKA				
Prowadz cy zaj cia:	dr MARCIN L CZKA				
Cele przedmiotu:	Zapoznanie studentów z rezonansowymi zjawiskami optycznymi i z zasadami działania i budowy laserów ró nych typów. Student potrafi wyznaczy podstawowe parametry lasera				
Wymagania wst pne:	Podstawy rachunku ró niczkowego i całkowego. Podstawy algebry. Podstawowe prawa elektrodynamiki i optyki falowej.				
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Zna podstawy fizyczne działania lasera. Zna zasady działania ró nych rodzajów laserów, własno ci promieniowania laserowego i zasady konstrukcji laserów.	K_W01 K_W10	
	2	EP2	Zna metody ilo ciowego opisu pracy lasera	K_W06	
umiej tno ci	1	EP3	Potrafi zanalizowa jako ciowo i ilo ciowo podstawowe procesy fizyczne zachodz ce w laserach.	K_U03 K_U05 K_U07	
kompetencje społeczne	1	EP4	Zna ograniczenia własnej wiedzy i jest gotów do krytycznej oceny dost pnych informacji	K_K01	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: podstawy fizyki laserów					
Forma zaj : konwersatorium					
1. Wiadomo ci wst pne na temat laserów i ich zastosowa .				6	2
2. Elektromagnetyczna natura wiatła.				6	2
3. Optyczne procesy rezonansowe.				6	4
4. Inwersja obsadze i ujemna absorpcja.				6	2
5. Zasada działania lasera na przykładzie laserów trój- i czteropoziomowych				6	4
6. Progowe warunki akcji laserowej.				6	2
7. Równania kinetyczne laserów.				6	2
8. Rodzaje laserów. Klasy bezpiecze stwa lasera.				6	2

Metody kształcenia	Zajęcia prowadzone z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych, wspólnym rozwiązywaniem zadań (praca w grupach).				
Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	EGZAMIN PISEMNY				EP1,EP2,EP3
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)				EP4
Forma i warunki zaliczenia	Pozytywne zaliczenie egzaminu pisemnego.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena końcowa z egzaminu pisemnego.				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	6	podstawy fizyki laserów		Ważona	
	6	podstawy fizyki laserów [konwersatorium]	egzamin		1,00
Literatura podstawowa	Abramczyk H. (2000): Wstęp do spektroskopii laserowej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa				
	E.Hecht : Optyka, PWN				
	Koichi Shimoda (1993): Wstęp do fizyki laserów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa				
Literatura uzupełniająca	Kaczmarek F. (1986): Wstęp do fizyki laserów, PWN Warszawa				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
			Liczba godzin		
Zajęcia dydaktyczne			20		
Udział w egzaminie/zaliczeniu			2		
Przygotowanie się do zajęć			14		
Studiowanie literatury			15		
Udział w konsultacjach			16		
Przygotowanie projektu / eseju / itp.			0		
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia			8		
Łączny nakład pracy studenta w godz.			75		
Liczba punktów ECTS			3		

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Nazwa przedmiotu: podstawy fizyki (PODSTAWOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_4S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: obowi zkowy			J zyk przedmiotu: semestr: 1 - j zyk polski, semestr: 2 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1	konwersatorium	60	ZO	10
		wykład	15	E	
	2	konwersatorium	60	ZO	10
		wykład	15	E	
Razem			150		20
Koordynator przedmiotu:		prof. dr hab. MYKOLA SERHEIEV			
Prowadz cy zaj cia:		dr TOMASZ DENKIEWICZ prof. dr hab. MYKOLA SERHEIEV			
Cele przedmiotu:		Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi poj ciami i prawami fizycznymi dotycz cymi podstaw fizyki z zakresu mechaniki, grawitacji, termodynamiki, elektromagnetyzmu, optyki, fizyki j dra i cz stek elementarnych oraz nauczy studentów samodzielnie rozwi zywa zadania z podstaw fizyki.			
Wymagania wst pne:		Podstawowa wiedza matematyczno-fizyczna na poziomie szkoły redniej			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP2	zna podstawowe prawa z zakresu elektryczno ci i magnetyzmu oraz równania Maxwella	K_W09	
	2	EP3	posiada wiedz w zakresie podstawowych zjawisk i praw optyki geometrycznej, falowej oraz fotometrii,	K_W10	
	3	EP4	zna podstawowe poj cia i prawa termodynamiki; potrafi opisa zjawiska i procesy na gruncie termodynamiki i fizyki statystycznej,	K_W12	
umiej tno ci	1	EP5	potrafi sformułowa podstawowe prawa fizyczne u ywaj c formalizmu matematycznego,	K_U01 K_U08	
	2	EP6	potrafi samodzielnie wyszukiwa informacje w polskiej i angloj zycznej literaturze fachowej i popularno-naukowej, a tak e w Internecie	K_U12	
kompetencje społeczne	1	EP7	jest wiadomy potrzeby dalszego kształcenia ze wzgl du na ograniczenia własnej wiedzy	K_K01	
	2	EP8	zachowuje precyzyj podczas formułowania pyta , słu cych pogł bieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakuj cych elementów rozumowania	K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: podstawy fizyki					
Forma zaj : wykład					
1. Miejsce fizyki w ród innych nauk przyrodniczych.				1	1
2. Krótka historia fizyki od Arystotelesa do dzisiaj				1	1

3. Metodologia fizyki (operacyjne definiowanie wielko ci fizycznych, wielko ci fizyczne podstawowe i pochodne.	1	1
4. Poj cie wst pne mechaniki. Podział na kinematyk i dynamik (statyk i kinetyk). Wielko ci skalarne i wektorowe, poj cie ruchu, poło enie punktu, trajektoria, wektor wodz cy, operacje na wektorach, iloczyn skalarny i wektorowy.	1	1
5. Kinematyka punktu materialnego (definicja punktu materialnego, pr dko chwilowa i rednia, ró niczkowanie wektorów, przyspieszenie styczne i normalne, wektor pr dko ci k towej i przyspieszenia k towego).	1	1
6. Teoria wzgl dno ci Galileusza (wzgl dno ruchu, definicja układu inercyjnego, I zasada dynamiki Newtona, Transformacja Galileusza, niezmienniki, sformułowanie Zasady Wzgl dno ci Galileusza.	1	1
7. Opis ruchu w układzie nieinercyjnym (zwi zki mi dzy pr dko ciami i przyspieszeniami w układach inercyjnych i nieinercyjnych, przyspieszenie Coriolisa, przykłady.	1	1
8. Dynamika punktu materialnego (poj cie masy i siły, II zasada dynamiki, podstawowe zagadnienie dynamiki cz stki, równanie ruchu, p d, moment p du, moment siły, moment bezwładno ci punktu materialnego, zasada zachowania p du i momentu p du dla punktu materialnego, intuicyjna definicja całki krzywoliniowej, praca siły, energia kinetyczna, warunek jej zachowania, siły potencjalne, energia potencjalna, zasada zachowania energii całkowitej cz stki.	1	1
9. Dynamika układu punktów materialnych (III zasada dynamiki, siły niutonowskie, równanie ruchu, układ odosobniony, rodek masy, zasada zachowania p du i momentu p du dla układu punktów materialnych, całkowity i spinowy moment p du, zasada zachowania całkowitej energii mechanicznej układu oddziałuj cych cz stek, energia wewn trzna układu,	1	1
10. Dynamika bryły sztywnej (definicja bryły sztywnej, warunki równowagi ciała sztywnego, statyka, stany równowagi, rodek ci ko ci ciała, moment bezwładno ci bryły wzgl dem osi obrotu, tw. Steinera, energia kinetyczna bryły)	1	1
11. Oddziaływanie grawitacyjne miejsce grawitacji w ród innych oddziaływa fundamentalnych, klasyczna teoria pola, prawo ci enia powszechnego, siły centralne, nat enie pola grawitacyjnego, całka powierzchniowa, prawo Gaussa dla pola grawitacyjnego, przykłady, zagadnienie Keplera, masa zredukowana, krzywe sto kowe, mimo ród krzywej sto kowej, I, II i III prawo Keplera.	1	1
12. Podstawowe poj cia z termodynamiki fenomenologicznej i statystycznej, (równanie stanu, definicja gazu i cieczy, krótka historia fizyki statystycznej od Boyle'a do Gibbsa, uzasadnienie wprowadzenia praw statystycznych do fizyki, poj cie stanu równowagi układu, parametry zewn trzne i wewn trzne)	1	2
13. Wielko ci termodynamiczne i prawa termodynamiki (definicja temperatury, definicja entropii, warunek równowagi układów b d cych w kontakcie termicznym, zerowa zasada termodynamiki, własno ci entropii (addytywno/s/c, zasada wzrostu), procesy naturalne i nienaturalne, procesy odwracalne, entropia jako miara nieuporz dkowania, II zasada termodynamiki, siły uogólnione, ci nienie, procesy adiabatyczne, I zasada termodynamiki, równo ci nie w układach znajduj cych si w równowadze termodynamicznej, równanie stanu dla gazu doskonałego, procesy izochoryczne, izobaryczne, izotermiczne i adiabatyczne, procesy cykliczne, silnik cieplny, cykl Carnota, sprawno	1	2
14. Termodynamiczny opis stanu równowagi faz (poj cie fazy układu termodynamicznego, warunek równowagi faz, krzywa równowagi faz, równanie Clausiusa-Clapeyrona, poj cie pary nasyconej, ciepła topnienia oraz ciepła parowania, punkt potrójny, sublimacja, resublimacja, przej cie fazowe I rodzaju)	2	2
15. Gazy rzeczywiste (równanie gazu van der Waalsa, izotermi gazu van der Waalsa (ujemna ci liwo), konstrukcja Maxwella, izotermi gazu rzeczywistego, wilgotno/s/c wzgl dna, para nasycona, temperatura krytyczna)	2	1
16. Elektrostatyka (Prawo Coulomba, nat enie pola elektrostatycznego, energia potencjalna w polu elektrostatycznym, praca, pole zachowawcze, potencjał, Prawo Gaussa, przewodniki w polu elektrostatycznym (metoda obrazów), kondensatory, dielektryki w polu elektrostatycznym)	2	2
17. Pr d elektryczny (I Prawo Kirchhoffa, Prawo Ohma, II Prawo Kirchhoffa, pr dy w cieczach)	2	1
18. Magnetyzm (indukcja pola magnetycznego, siła elektrodynamiczna, strumie pola magnetycznego, Prawo Gaussa dla pola magnetycznego, Prawo Ampere'a, Prawo Biota-Savarta)	2	2
19. Pola zmienne w czasie (siła elektromotoryczna indukcji, indukcja wzajemna)	2	1
20. Obwody drgaj ce (cz sto rezonansowa, reaktancja indukcyjna i pojemno ciowa, impedancja)	2	1
21. Fale elektromagnetyczne (równania Maxwella, przechodzenie fal elektromagnetycznych przez granic dwóch o rdków, polaryzacja fal elektromagnetycznych)	2	1
22. Optyka geometryczna (zasada Fermata, zwierciadło płaskie, zwierciadło kuliste i wkl słe, ogniskowa zwierciadła, równanie zwierciadła, powierzchnie łami ce, płytka płasko-równoległa, pryzmat, k t łami cy, soczewki grube i cienkie, równanie soczewki, najprostsze przyrz dy optyczne (lupa, luneta, mikroskop))	2	2
23. Optyka falowa (zasada Huyghensa, dyfrakcja, siatka dyfrakcyjna, interferencja fale spójne, laser)	2	1
24. Fotometria (strumie wietlny, k t bryłowy, nat enie ródła wiatła, o wietlenie, jasno/s/c (luminacja), wiatło))	2	1
Forma zaj : konwersatorium		
1. Rozwi zywanie zada z kinematyki	1	20
2. Rozwi zywanie zada z dynamiki	1	40
3. Rozwi zywanie zada z termodynamiki	2	12
4. Rozwi zywanie zada z elektryczno ci	2	12
5. Rozwi zywanie zada z magnetyzmu	2	12

6. Rozwi zywanie zada z ruchu falowego		2	12		
7. Rozwi zywanie zada z optyki geometrycznej		2	12		
Metody kształcenia	Konwersatoria prowadzone metod tradycyjn przy tablicy i metod pracy zespołowej, Wykład połączony z pokazami wiczenia prowadzone metod tradycyjn przy tablicy i metod pracy zespołowej				
Metody weryfikacji efektów uczenia si			Nr efektu uczenia si z sylabusu		
	EGZAMIN PISEMNY		EP2,EP3,EP4,EP5		
	KOLOKWIUM		EP2,EP3,EP4,EP5		
	ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)		EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7,EP8		
Forma i warunki zaliczenia	Wykład: egzamin pisemny, Konwersatorium:: zaliczenie kolokwiów				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
rednia arytmetyczna					
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	1	podstawy fizyki		Arytmetyczna	
	1	podstawy fizyki [wykład]	egzamin		
	1	podstawy fizyki [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
	2	podstawy fizyki		Arytmetyczna	
	2	podstawy fizyki [wykład]	egzamin		
	2	podstawy fizyki [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
Literatura podstawowa	Resnick R., Halliday D., : Podstawy Fizyki				
	Wróblewski K., Zakrzewski A. (1976): Wst p do Fizyki, PWN				
Literatura uzupełniają ca	Kittel Ch. : Mechanika				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
		Liczba godzin			
Zaj cia dydaktyczne		150			
Udział w egzaminie/zaliczeniu		12			
Przygotowanie si do zaj		80			
Studiowanie literatury		80			
Udział w konsultacjach		110			
Przygotowanie projektu / eseju / itp.		0			
Przygotowanie si do egzaminu/zaliczenia		68			
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.		500			
Liczba punktów ECTS		20			

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Nazwa przedmiotu: podstawy przedsi biorczo ci (OGÓLNOUCZELNIANE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3432_3S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: obowi zkowy			J zyk przedmiotu: semestr: 1 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1	konwersatorium	15	ZO	2
Razem			15		2
Koordynator przedmiotu:		dr BEATA SKUBIAK			
Prowadz cy zaj cia:		dr BEATA SKUBIAK			
Cele przedmiotu:		Zapoznanie z podstawami prowadzenia działalno ci gospodarczej.			
Wymagania wst pne:		Umiej tno ci matematyczne na poziomie szkoły ponadgimnazjalnej.			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	zna formy organizacyjne oraz cechy prowadzenia działalno ci gospodarczej	K_W23	
umiej tno ci	1	EP2	potrafi zaplanowa własn działalno gospodarcz	K_U23	
kompetencje społeczne	1	EP3	jest gotów do my lenia i działania w sposób przedsi biorczy	K_K06	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: podstawy przedsi biorczo ci					
Forma zaj : konwersatorium					
1. Poj cie i rodzaje przedsi biorstw				1	1
2. Przedsi biorczo : czynniki, uwarunkowania i bariery rozwoju				1	2
3. Zasady i procedury podejmowania i wykonywania działalno ci gospodarczej.				1	2
4. Finansowanie rozwoju przedsi biorczo ci				1	2
5. Formy prawne nowego przedsi wzi cia, system finansowo-ksi gowy, kadry.				1	4
6. Analiza modelowych biznesplanów. Sporz dzenie biznesplanu, przepływów finansowych, rachunek zysków i strat.				1	4
Metody kształcenia		Rozwi zywanie zada problemowych na konwersatoriach			
Metody weryfikacji efektów uczenia si					Nr efektu uczenia si z sylabusu
		SPRAWDZIAN			EP1,EP2,EP3
		ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)			EP1,EP2,EP3

Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie na podstawie oceny uzyskanej ze sprawdzianu zaliczeniowego z całości omówionego materiału				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	średnia arytmetyczna oceny uzyskanej ze sprawdzianu i części praktycznej				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	1	podstawy przedsiębiorczości		Ważona	
	1	podstawy przedsiębiorczości [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		1,00
Literatura podstawowa	Cieplik J. (2008): Przedsiębiorczość dla ambitnych. Jak uruchomić własny biznes, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne				
	Piecuch T. (2010): Przedsiębiorczość. Podstawy teoretyczne, C.H. Beck				
Literatura uzupełniająca	Targalski J., Francik A. (2009): Przedsiębiorczość i zarządzanie firmą. Teoria i praktyka, C.H. Beck				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
	Liczba godzin				
Zajęcia dydaktyczne	15				
Udział w egzaminie/zaliczeniu	2				
Przygotowanie się do zajęć	7				
Studiowanie literatury	8				
Udział w konsultacjach	10				
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	0				
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	8				
Ł. CZYNY nakład pracy studenta w godz.	50				
Liczba punktów ECTS	2				

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Nazwa przedmiotu: podstawy termodynamiki i fizyki statystycznej (PODSTAWOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_15S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: obowi zkowy			J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk angielski (100%)		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	wiczenia	30	ZO	5
		wykład	15	E	
Razem			45		5
Koordynator przedmiotu:		dr hab. FRANCO FERRARI			
Prowadz cy zaj cia:		dr hab. FRANCO FERRARI			
Cele przedmiotu:		Po zako czeniu przedmiotu student powinien zrozumie prawa i metody w zakresie termodynamiki. Powinien równie umie posługiwa si podstawowymi metodami fizyki statystycznej klasycznej			
Wymagania wst pne:		Podstawy fizyki			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	student zna podstawowe poj cia i prawa termodynamiki: potrafi opisa zjawiska i procesy na gruncie termodynamiki i fizyki statystycznej	K_W11	
	2	EP2	student ma ogóln wiedz w zakresie podstawowych koncepcji, zasad i teorii wla ciwych dla termodynamiki i fizyki statystycznej.	K_W01 K_W14	
umiej tno ci	1	EP3	student potrafi sformułowa podstawowe prawa fizyczne u ywaj c formalizmu matematycznego	K_U01 K_U03	
	2	EP4	student potrafi posługiwa si aparatem matematycznym i metodami matematycznymi w opisie i modelowaniu zjawisk i procesów fizycznych	K_U05	
	3	EP6	Student potrafi przedstawi szczegółowe zagadnienia z termodynamiki i fizyki statystycznej	K_U19	
kompetencje społeczne	1	EP5	Student jest gotów do krytycznej oceny docieraj cych do niego informacji. Student jest gotów do prowadzenia dyskusji na temat podstawowych problemów i teorii fizycznych zwi zanych z termodynamiki i fizyki statystycznej i zajmuj cych opini publicznych takich jak: ekonomiczne i przyjazne dla rodowiska ró dła energii i sposoby ogrzewania, znaczenie entropii i informacji.	K_K01 K_K05	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: podstawy termodynamiki i fizyki statystycznej					
Forma zaj : wykład					
1. Termodynamika				3	8

2. Fizyka statystyczna		3	7		
Forma zaj : wiczenia					
1. wiczenia z Termodynamiki i fizyki statystycznej		3	25		
2. prezentacje		3	5		
Metody kształcenia	<p>W trakcie wykładów wiedza z termodynamiki osiągnięta po zaliczeniu przedmiotu Podstawy Fizyki zostanie poszerzona. Ponadto, wprowadzone będą podstawy fizyki statystycznej. Przedstawiony będzie również przegląd zastosowań termodynamiki i fizyki statystycznej oraz omówiony będzie współczesny postęp w tych dziedzinach. Student będzie pogłębiał swoją wiedzę o pojęciach i metodach termodynamiki oraz fizyki statystycznej za pomocą ćwiczeń prowadzonych osobno albo w grupie podczas godzin konwersatorium.</p> <p>Każdy student przygotowuje w domu prezentację na temat danego tematu z termodynamiki albo fizyki statystycznej i przedstawi ją na końcu semestru akademickiego podczas godzin konwersatorium.</p> <p>Wykłady będą dostępne na stronie internetowej przedmiotu</p> <p>Notatki z wykładu oraz inne materiały dydaktyczne będą rozdane studentom.</p> <p>Pojęcia takie jak ciepło, strumień ciepła oraz pojemność cieplna będą wyjaśnione za pomocą doświadczeń na kalorymetrze.</p>				
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusu		
	EGZAMIN PISEMNY		EP1,EP2,EP3,EP4		
	KOŁOKWIUM		EP1,EP2,EP3,EP4		
	PREZENTACJA		EP1,EP2,EP6		
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZECZ OBSERWACJAMI)		EP5		
Forma i warunki zaliczenia	<p>Wykład: zdanie egzaminu w postaci egzaminu pisemnego</p> <p>wiczenia: zaliczenie jednego kolokwium</p> <p>prezentacja: jako odpowiedzi na pytania po prezentacji</p> <p>Ocena końcowa jest średnią z egzaminu, prezentacji i kolokwium:</p> <p>Zasady wyliczania oceny z przedmiotu</p> <p>Ocena końcowa jest średnią z egzaminu, prezentacji i kolokwium:</p> <p>$OK = OE \cdot 40\% + OK \cdot 40\% + OP \cdot 20\%$</p> <p>gdzie: OK = ocena końcowa, OE = ocena z egzaminu, OK = ocena z kolokwium, OP = ocena z prezentacji</p>				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	3	podstawy termodynamiki i fizyki statystycznej		Ważona	
	3	podstawy termodynamiki i fizyki statystycznej [wiczenia]	zaliczenie z ocen		0,60
	3	podstawy termodynamiki i fizyki statystycznej [wykład]	egzamin		0,40
Literatura podstawowa	Kerson Huang (2006): Podstawy Fizyki Statystycznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa				
	Slajdy i notatki z wykładów umieszczone na stronie internetowej przedmiotu				
Literatura uzupełniająca	Kerson Huang (1987): Mechanika statystyczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa				
	M. W. Zemansky (1957): Heat and Thermodynamics, McGraw-Hill, New York				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
					Liczba godzin
Zajęcia dydaktyczne					45
Udział w egzaminie/zaliczeniu					6
Przygotowanie się do zajęć					8
Studiowanie literatury					17
Udział w konsultacjach					13
Przygotowanie projektu / eseju / itp.					10
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia					26
Łączny nakład pracy studenta w godz.					125
Liczba punktów ECTS					5

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Wirtualna rzeczywistość					
Nazwa przedmiotu: praca w środowiskach deweloperskich 3D/VR (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_87S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalność :	
Status przedmiotu: fakultatywny			Język przedmiotu: semestr: 6 - j język polski		
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	laboratorium	25	E	3
Razem			25		3
Koordynator przedmiotu:		dr TOMASZ DENKIEWICZ			
Prowadzący zajęcia:		dr TOMASZ DENKIEWICZ			
Cele przedmiotu:		Zaznajomienie z podstawami pracy w środowiskach deweloperskich VR i sposobach implementacji przestrzegania praw fizyki w przestrzeni VR/grach; nabywanie umiejętności konfiguracji i pracy w środowiskach deweloperskich.			
Wymagania wstępne:		1. znajomość dowolnego języka programowania i umiejętności samodzielnego napisania prostego programu komputerowego 2. ukończone kursy: matematyki wyższej oraz podstaw fizyki			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	zna podstawowe pojęcia wykorzystywane w pracy w środowisku deweloperskim VR/3D; zna metody implementacji praw fizyki w środowisku VR i grach	K_W06 K_W08 K_W15	
umiejętności	1	EP2	Potrafi stworzyć aplikację w systemie deweloperskim VR/3D; potrafi zaimplementować przestrzeganie praw fizyki w VR/grach	K_U05 K_U10 K_U13	
kompetencje społeczne	1	EP3	jest gotów do samodzielnego poszukiwania rozwiązań napotkanych problemów z obsługą i konfiguracją oprogramowania	K_K02	
TRECI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: praca w środowiskach deweloperskich 3D/VR					
Forma zajęć : laboratorium					
1. przegląd środowisk deweloperskich VR, praca w środowisku deweloperskim VR - interfejs, elementy				6	5
2. praca w środowisku deweloperskim, zaznajomienie z podstawowymi składnikami, wykorzystanie wybranych elementów				6	10
3. tworzenie prostych aplikacji z implementacją zachowania praw fizyki				6	10
Metody kształcenia		Praca samodzielna oraz w grupach podczas wykonywania zadań w laboratorium komputerowym, Metoda projektowa - tworzenie prostej aplikacji w środowisku deweloperskim VR			
Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
		EGZAMIN PISEMNY			EP1,EP2,EP3

Forma i warunki zaliczenia	otrzymanie oceny pozytywnej z egzaminu				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	ocena projektu egzaminacyjnego				
Metoda obliczania oceny korekcyjnej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	6	praca w środowiskach deweloperskich 3D/VR		Arytmetyczna	
	6	praca w środowiskach deweloperskich 3D/VR [laboratorium]	egzamin		
Literatura podstawowa	Aram Cookson, Ryan DowlingSoka, Clinton Crumpler (2017): Unreal Engine w 24 godziny. Nauka tworzenia gier , Helion				
	, źródła internetowe				
Literatura uzupełniająca	Joanna Lee (2016): Unreal Engine. Nauka pisania gier dla kreatywnych, Helion				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
			Liczba godzin		
Zajęcia dydaktyczne			25		
Udział w egzaminie/zaliczeniu			1		
Przygotowanie się do zajęć			9		
Studiowanie literatury			15		
Udział w konsultacjach			15		
Przygotowanie projektu / eseju / itp.			10		
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia			0		
Ł. CZNY nakład pracy studenta w godz.			75		
Liczba punktów ECTS			3		

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Fizyka teoretyczna [moduł]					
Nazwa przedmiotu: procesy stochastyczne (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_79S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 6 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	konwersatorium	20	ZO	2
Razem			20		2
Koordinator przedmiotu:	dr in . MARCIN OLSZEWSKI				
Prowadz cy zaj cia:	dr in . MARCIN OLSZEWSKI				
Cele przedmiotu:	Zapoznanie z podstawami teorii procesów stochastycznych umiej tno zastosowania poznanej teorii do opisu zjawisk stochastycznych w fizyce i chemii				
Wymagania wst pne:	Znajomo rachunku ró niczkowego i całkowego Elementarna znajomo rachunku prawdopodobie stwa				
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	zna podstawowe zagadnienia teorii procesów stochastycznych	K_W01 K_W11 K_W14	
umiej tno ci	1	EP2	potrafi zastosowa wybrane metody analizy stochastycznej do modelowania zjawisk fizycznych	K_U03 K_U05	
kompetencje społeczne	1	EP3	d y do samodzielnego rozwi zania zada problemowych z zakresu analizy stochastycznej	K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: procesy stochastyczne					
Forma zaj : konwersatorium					
1. Elementy teorii prawdopodobie stwa, zmienne losowe				6	1
2. Wybrane rozkłady zmiennych losowych				6	2
3. Rozkłady wielowymiarowe, składanie rozkładów, centralne twierdzenie graniczne.				6	2
4. Podstawowe poj cia procesów stochastycznych, klasyfikacja procesów				6	2
5. Procesy Markowa				6	2
6. Równanie Master				6	2
7. Szum dychotomiczny, proces Poissona, procesy jednokrokowe				6	2
8. Procesy stacjonarne i ergodyczne, analiza widmowa procesów, proces Ornsteina-Uhlenbecka				6	2
9. Proces Wienera, równanie FPK				6	2
10. Stochastyczne równania ró niczkowe - wybrane zagadnienia				6	3

Metody kształcenia	Analiza zadań problemowych i rozwiązań zadań domowych podczas konwersatoriów				
Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	KOLOKWIUM				EP1,EP2
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA				EP1,EP2,EP3
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZECZ OBSERWACJAMI)				EP3
Forma i warunki zaliczenia	Zdanie kolokwium zaliczeniowego Rozwiązanie 60% zadań domowych				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną kolokwium i oceny z zadań domowych.				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	6	procesy stochastyczne		Ważona	
	6	procesy stochastyczne [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		1,00
Literatura podstawowa	A. Plucińska, E. Pluciński (2009): Rachunek prawdopodobieństwa. Statystyka matematyczna. Procesy stochastyczne, WNT				
	K. Sobczyk (1998): Stochastyczne równania różniczkowe, WNT				
	N. G. van Kampen (1990): Procesy stochastyczne w fizyce i chemii, PWN				
	W. Feller (2008): Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa, PWN				
Literatura uzupełniająca					

NAKŁAD PRACY STUDENTA

	Liczba godzin
Zajęcia dydaktyczne	20
Udział w egzaminie/zaliczeniu	2
Przygotowanie się do zajęć	7
Studiowanie literatury	6
Udział w konsultacjach	5
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	7
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	3
Łączny nakład pracy studenta w godz.	50
Liczba punktów ECTS	2

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Wirtualna rzeczywistość					
Nazwa przedmiotu: programistyczne biblioteki wspomagające (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_86S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalność:	
Status przedmiotu: fakultatywny			Język przedmiotu: semestr: 6 - j język polski		
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	laboratorium	15	ZO	2
Razem			15		2
Koordynator przedmiotu:		dr TOMASZ DENKIEWICZ			
Prowadzący zajęcia:		dr TOMASZ DENKIEWICZ			
Cele przedmiotu:		nabywanie wiedzy i umiejętności wykorzystywania bibliotek wspomagających VR w szczególności do definiowania oświetlenia, interakcji obiektów ze światem realnym, definiowania praw fizyki			
Wymagania wstępne:		ukończony kurs programowania			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	zna biblioteki wspierające technologii VR; stosowane metody implementacji interakcji obiektów wirtualnych z rzeczywistością; metody tworzenia realistycznych obiektów z wykorzystaniem dynamicznej zmiany oświetlenia; metody szacowania skal; metody implementacji praw fizyki;	K_W08 K_W09 K_W10	
umiejętności	1	EP2	student potrafi wykorzystywać biblioteki wspomagające VR; potrafi wykorzystywać biblioteki do sterowania oświetleniem, definiowania interakcji obiektów z rzeczywistością, definiowania praw fizyki;	K_U01 K_U08 K_U09 K_U10 K_U14	
kompetencje społeczne	1	EP3	jest gotów do samodzielnego poszukiwania rozwiązań napotkanych problemów z obsługą oprogramowania	K_K02	
TRECI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: programistyczne biblioteki wspomagające					
Forma zajęć: laboratorium					
1. przegląd dostępnych bibliotek wspomagających, instalacja i konfiguracja zintegrowanego wieloplatformowego środowiska				6	3
2. przegląd mechanizmów sterowania oświetleniem, implementacji praw fizyki, interakcji obiektów ze światem rzeczywistym				6	12
Metody kształcenia		metoda projektowa - samodzielna realizacja projektów według listy zadań, mini projekty programistyczne realizowane w laboratorium			
Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
		PROJEKT			EP1,EP2,EP3
		ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEC OBSERWACJAMI)			EP1,EP2,EP3

Forma i warunki zaliczenia	pozytywna ocena za wykonane projekty podczas zajęć i pozytywna ocena z projektu zaliczeniowego				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	ocena końcowa jest średnią ocen z oceny za prace na zajęciach i za wykonany projekt zaliczeniowy				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	6	programistyczne biblioteki wspomagające		Ważona	
	6	programistyczne biblioteki wspomagające [laboratorium]	zaliczenie z ocen		1,00
Literatura podstawowa	, źródła internetowe				
Literatura uzupełniająca					
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
			Liczba godzin		
Zajęcia dydaktyczne			15		
Udział w egzaminie/zaliczeniu			0		
Przygotowanie się do zajęć			0		
Studiowanie literatury			5		
Udział w konsultacjach			15		
Przygotowanie projektu / eseju / itp.			15		
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia			0		
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.			50		
Liczba punktów ECTS			2		

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Informatyka kwantowa [moduł]					
Nazwa przedmiotu: programowanie kwantowe (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_65S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 5 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	laboratorium	20	ZO	2
Razem			20		2
Koordinator przedmiotu:	dr hab. ADAM BALCERZAK				
Prowadz cy zaj cia:	dr hab. ADAM BALCERZAK				
Cele przedmiotu:	Celem kursu jest wprowadzenie do programowania kwantowego oraz wyrobienie umiej tno ci programowania komputerów kwantowych.				
Wymagania wst pne:	algebra liniowa, podstawy programowania, elementy mechaniki kwantowej				
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Student zna podstawy paradygmatu programowania kwantowego.	K_W02 K_W15	
umiej tno ci	1	EP2	Student potrafi zaimplementowa proste algorytmy kwantowe w j zyku programowania kwantowego.	K_U10 K_U14	
	2	EP3	Student potrafi skompilowa oraz uruchomi algorytm kwantowy na wirtualnej maszynie kwantowej.	K_U14 K_U20	
kompetencje społeczne	1	EP4	Student jest gotów dyskutowa w grupie zadany problem i zachowuje postaw otwarto ci na argumenty innych.	K_K02 K_K03	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: programowanie kwantowe					
Forma zaj : laboratorium					
1. Obliczenia i programowanie kwantowe: historia i przegl d podstawowych koncepcji				5	3
2. Mechanika kwantowa w obliczeniach kwantowych				5	3
3. J zyk instrukcji kwantowych Quil				5	3
4. Implementacja prostych algorytmów kwantowych w ramach rodowiska pyQuil: wykonywanie prostych operacji na qubitach, algorytm Deutscha, kwantowa transformata Fouriera				5	6
5. Szum w obliczeniach kwantowych i podstawowa korekcja bł dów				5	2
6. Supremacja kwantowa i wprowadzenie do kwantowego wariacyjnego solvera warto ci własnych				5	3
Metody kształcenia	-tworzenie aplikacji, programowanie, -opracowanie projektu				

Metody weryfikacji efektów uczenia się						Nr efektu uczenia się z sylabusu
	PROJEKT					EP1,EP2,EP3
	ZAJ ĆIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)					EP4
Forma i warunki zaliczenia	Przygotowanie projektu polegaj cego na implementacji wskazanego algorytmu kwantowego.					
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu					
Ocena z przedmiotu jest identyczna z ocen uzyskan za przygotowanie projektu.						
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej	
	5	programowanie kwantowe		Nieobliczana		
	5	programowanie kwantowe [laboratorium]	zaliczenie z ocen			
Literatura podstawowa	Johnston E. C., Harrigan N., Gimeno-Segovia M. : Programming Quantum Computers. Essential Algorithms and Code Samples, O'Reilly Media					
	Ying M. (2016): Foundations of Quantum Programming, Morgan Kaufmann					
Literatura uzupełniaj ca	Nielsen M., Chuang I. (2010): Quantum Computation and Quantum Information, Cambridge University Press					
NAKŁAD PRACY STUDENTA						
			Liczba godzin			
Zaj Ćia dydaktyczne			20			
Udział w egzaminie/zaliczeniu			0			
Przygotowanie się do zaj			8			
Studiowanie literatury			8			
Udział w konsultacjach			6			
Przygotowanie projektu / eseju / itp.			8			
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia			0			
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.			50			
Liczba punktów ECTS			2			

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Nazwa przedmiotu: programowanie obiektowe I (PODSTAWOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_22S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: obowi zkowy			J zyk przedmiotu: semestr: 4 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	laboratorium	15	ZO	2
Razem			15		2
Koordynator przedmiotu:		dr TOMASZ DENKIEWICZ			
Prowadz cy zaj cia:		dr TOMASZ DENKIEWICZ			
Cele przedmiotu:		Poznanie zasad programowania obiektowego. Nabycie podstawowych umiej tno ci programowania obiektowego.			
Wymagania wst pne:		Znajomo zasad i umiej tno ci programowania strukturalnego.			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Definiuje klas i obiekt. Rozumie zalety programowania zorientowanego obiektowo.	K_W15 K_W20	
umiej tno ci	1	EP2	potrafi zaprojektowa klas ; napisa , skompilowa i uruchomi program komputerowy	K_U09 K_U10 K_U14	
	2	EP3	potrafi tworzy kod b d cy cz ci wi kszeo projektu bior c pod uwag potrzeby innych twórców projektu potrafi napisa program z u yciem wielu klas z wykorzystaniem mechanizmu polimorfizmu	K_U10 K_U14 K_U21	
	3	EP4	potrafi przestrzega zało onych ustale podczas pisania zło onego programu	K_U14 K_U21	
kompetencje społeczne	1	EP5	jest gotów do samodzielnego poszukiwania rozwi za napotkanych problemów z obsług i konfiguracj oprogramowania i sprz tu	K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: programowanie obiektowe I					
Forma zaj : laboratorium					
1. Przegl d rodowisk programistycznych				4	1
2. klasy, hermetyzacja, konstruktory, destruktory				4	1
3. klasy, tablice obiektów, wska niki do składników klasy, konwersje				4	1
4. przeładowanie operatorów, dziedziczenie				4	3
5. projektowanie programów orientowanych obiektowo, funkcje wirtualne, klasy abstrakcyjne, polimorfizm				4	9
Metody kształcenia		Praca samodzielna oraz w grupach podczas wykonywania zada w laboratorium komputerowym., Metoda projektowa: tworzenie wspólnego kodu komputerowego w grupie.			

Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	PROJEKT				EP1,EP2,EP3,EP4,EP5
	ZAJ ĆIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)				EP1,EP2,EP3,EP4,EP5
Forma i warunki zaliczenia	Uzyskanie oceny dopuszczaj cej z pracy na zaj Ćciach i za projekt.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena z pracy na zaj Ćciach 30% i 70% ocena ze zło onego projektu.				
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	4	programowanie obiektowe I		Wa ona	
	4	programowanie obiektowe I [laboratorium]	zaliczenie z ocen		1,00
Literatura podstawowa	Jerzy Gr bosz (2008): Symfonia c++ Standard, Edition 2000, Kraków				
	ródła internetowe				
Literatura uzupełniaj ca					
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
			Liczba godzin		
Zaj Ćcia dydaktyczne			15		
Udział w egzaminie/zaliczeniu			1		
Przygotowanie się do zaj Ć			5		
Studiowanie literatury			5		
Udział w konsultacjach			13		
Przygotowanie projektu / eseju / itp.			10		
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia			1		
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.			50		
Liczba punktów ECTS			2		

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Informatyka [moduł]					
Nazwa przedmiotu: programowanie obiektowe II (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_63S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 5 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	konwersatorium	10	E	4
		laboratorium	30	ZO	
Razem			40		4
Koordynator przedmiotu:		dr MATEUSZ PACZWA			
Prowadz cy zaj cia:		dr MATEUSZ PACZWA			
Cele przedmiotu:		<p>Przedstawienie podstawowych poj i zagadnie wyst puj cych w programowaniu obiektowym. Wprowadzone s poj cia klasy i obiektu oraz zagadnienia zwi zane z kapsułkowaniem, dziedziczeniem i polimorfizmem. Omówione s podstawy projektowania obiektowego. Wprowadzone s formalizmy do zapisywania projektów i programów obiektowych. Tworzenie szeregu małych programów ilustruj cych realizowane zagadnienia. Uko czenie kursu daje studentom solidne podstawy do uczestnictwa we wszystkich innych kursach przewidzianych programem studiów, wymagaj cych umiej tno ci programowania.</p>			
Wymagania wst pne:		<p>Znajomo zasad i umiej tno programowania strukturalnego i obiektowego nabyta podczas realizacji kursu programowanie strukturalnego i programowanie obiektowego I.</p>			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	ma uporz dkowan wiedz w zakresie programowania obiektowego	K_W15	
umiej tno ci	1	EP2	potrafi kompilowa i wykonywa programy w wybranym j zyku obiektowym	K_U14	
	2	EP3	potrafi obiektowo zaimplementowa prosty system zgodnie z podan specyfikacj	K_U14 K_U15	
	3	EP4	potrafi tworzy hierarchie klas i interfejsów	K_U14	
	4	EP5	posluguje si wzorcami projektowymi	K_U14	
	5	EP6	potrafi zastosowa w swoich programach wyj tki	K_U14	
	6	EP7	potrafi pisa programy przetwarzaj ce du e zbiory danych za pomoc kolekcji	K_U14	
	7	EP9	potrafi samodzielnie wyszukiwa informacje w literaturze anglo- i polskiej zycznej	K_U12	
	8	EP10	potrafi pracowa indywidualnie, potrafi podejmowa zobowiazania i dotrzymywa terminów	K_U15	
kompetencje społeczne	1	EP8	rozumie i docenia znaczenie uczciwo ci intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; post puje etycznie	K_K03	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: programowanie obiektowe II					
Forma zaj : konwersatorium					

1. Wprowadzenie do programowania obiektowego: historia rozwoju j zyków i technik programowania, j zyki wysokiego poziomu, translacja, kompilatory i interpretery, przegl d podstawowych koncepcji j zyków programowania, elementy programowania strukturalnego w j zyku C i j zykach pochodnych: C++, Java, C#.	5	2			
2. Elementy notacji UMLowej.	5	2			
3. Podstawy programowania obiektowego w Javie.	5	2			
4. Ochrona danych, kapsułkowanie. Tworzenie, inicjalizacja i niszczenie obiektów. Dziedziczenie i polimorfizm. Interfejsy. Wyj tki. Typy uogólnione i kolekcje. Strumienie, serializacja.	5	2			
5. Wzorce projektowe. Graficzny interfejs u ytkownika.	5	2			
Forma zaj : laboratorium					
1. Wprowadzenie do programowania w j zyku Java. Koncepcja programowanie obiektowego w j zyku Java. Przygotowanie komputera do pracy w Java. Instalacja i konfiguracja rodowiska Java. Uruchamianie i konfiguracja IDE IntelliJ IDEA.	5	2			
2. Podstawy j zyka Java. Układ pliku ródowego. Bloki kodu, wci cia, znaki białe i długo linii. Nazewnictwo. Komentarza i narz dzia javadoc. Garbage Collector. Pisanie prostych programów w j zyku Java.	5	2			
3. Typy proste danych i zmiennych - Czym s typy proste w Javie i dlaczego w ogóle istniej ? Typy całkowitoliczbowe. Typy zmiennoprzecinkowe. Typ znakowy i logiczny. Zmienne. Konwersja i rzutowanie typów prostych. Opakowywanie typów prostych. Tablice - tablice jednowymiarowe. tablice wielowymiarowe.	5	2			
4. Operatory arytmetyczne. Kodowanie "uzupełnienie do 2". Operatory bitowe. Operatory relacji. Operatory logiczne. Operator trójargumentowy. Klasa Math. Konkatenacja. Konstrukcja "if". Konstrukcja "switch". P tle "while" i "do-while". P tla "for" i "for-each". Etykiety oraz instrukcje skoku "break" i "continue". Instrukcja skoku "return". Słowo kluczowe "instanceof". Inne słowa kluczowe - "strictfp", "native" oraz "assert".	5	4			
5. Wprowadzenie do klas i metod. Przeci anie konstruktorów i metod. Dziedziczenie i polimorfizm. Przesłanianie metod. Słowo kluczowe "final". Klasy wewn trzne. Dost p statyczny do pól i metod. Rekurencja.	5	4			
6. Interfejsy. Klasy abstrakcyjne. Klasy anonimowe. Wyra enie lambda.	5	4			
7. Wprowadzenie do typów sparametryzowanych. Parametryzacja klas. Parametryzacja metod. Parametryzacja interfejsów. Argument wieloznaczny (wildcard) i typy ograniczone.	5	4			
8. Wprowadzenie do obsługi wyj tków. Konstrukcja "try-catch" i słowo kluczowe "finally". Instrukcja "throw" i klauzula "throws". Tworzenie własnych podklas wyj tków.	5	2			
9. Wst p do programowania GUI w oparciu o JavaFX. Czym jest JavaFX? Pisanie pierwszej aplikacji. Stylizowanie aplikacji przy pomocy CSS. Wprowadzenie do pracy z programem SceneBuilder.	5	2			
10. Wzorce projektowe w j zyku Java - obserwator, dekorator, fabryka, singleton, polecenie, adapter oraz fasada, metoda szablonowa, iterator i kompozyt, stan, proxy.	5	2			
11. Tematy uzupełniają ce: wylczenia, framework collections, referencje do metod, strumienie, zapis i odczyt danych do/z pliku.	5	2			
Metody kształcenia	Konwersatorium prowadzone jest w formie prezentacji wspieranej licznymi przykładami programów. Laboratorium prowadzone jest w pracowni komputerowej. Studenci maj pisa szereg małych programów ilustruj cych realizowane zagadnienia oraz opisywa swoje rozwi zania w przyj tej notacji projektowej. Studenci przygotowuj swój pierwszy wi ksy projekt programistyczny.				
Metody weryfikacji efektów uczenia si	Nr efektu uczenia si z sylabusa				
	EGZAMIN PISEMNY				
	KOLOKWIMUM				
	PROJEKT				
	ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)				
Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie laboratorium na podstawie pozytywnie zaliczonych wej ciówek i wykonanych wicze praktycznych. Wykonanie i zaliczenie projektu podsumowuj cego kurs programowania obiektowego w j zyku Java.				
	Zaliczenie konwersatorium na podstawie egzaminu pisemnego. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia z laboratorium.				
	Zasady wylczenia oceny z przedmiotu				
	Ocena z laboratorium stanowi 30% oceny z wicze praktycznych i wej ciówek oraz 70% oceny projektu. Ocena na podstawie uzyskanych punktów z egzaminu pisemnego i stanowi [50%, 60%) 3,0; [60%, 70%) 3,5; [70%, 80%) 4,0; [80%, 90%) 4,5; [90%, 100%] 5,0.				
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	5	programowanie obiektowe II		Arytmetyczna	

5	programowanie obiektowe II [laboratorium]	zaliczenie z ocen		
5	programowanie obiektowe II [konwersatorium]	egzamin		

Literatura podstawowa	B. Eckel (2006): Thinking in Java, Helion
	E. Freeman, E. Freeman, B. Bates, K. Sierra (2010): Wzorce projektowe. Ryszard Głowacki, Helion
	E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, J. Vlissides (2005): Wzorce projektowe. Elementy oprogramowania obiektowego wielokrotnego użytku., Wydawnictwa Naukowo-Techniczne
	Horstmann Cay S. (2020): Java Podstawy. Wydanie XI., Helion
	J. Gosling, B. Joy, G. Steele, G. Bracha, A. Buckley (2014): The Java Language Specification Java SE 8 Edition, Addison-Wesley Professional
Literatura uzupełniająca	

NAKŁAD PRACY STUDENTA

	Liczba godzin
Zajęcia dydaktyczne	40
Udział w egzaminie/zaliczeniu	5
Przygotowanie się do zajęć	10
Studiowanie literatury	10
Udział w konsultacjach	5
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	20
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	10
Ł. CZYNY nakład pracy studenta w godz.	100
Liczba punktów ECTS	4

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Nazwa przedmiotu: programowanie strukturalne (PODSTAWOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_13S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: obowi zkowy			J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	laboratorium	20	ZO	2
Razem			20		2
Koordynator przedmiotu:		dr TOMASZ DENKIEWICZ			
Prowadz cy zaj cia:		dr TOMASZ DENKIEWICZ			
Cele przedmiotu:		Poznanie podstaw programowania w j zyku programowania. Nabycie umiej tno ci tworzenia prostych programów komputerowych.			
Wymagania wst pne:		Matematyka w stopniu podstawowym.			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	opisuje struktur programu oraz głównych jego elementów	K_W15	
umiej tno ci	1	EP2	potrafi zaprojektowa , napisa , skompilowa i uruchomi prosty program komputerowy	K_U14	
	2	EP3	potrafi tworzy program wielomodułowy	K_U14	
	3	EP4	potrafi tworzy projekt informatyczny w grupie	K_U10 K_U14 K_U21	
kompetencje społeczne	1	EP5	jest gotów do samodzielnego poszukiwania rozwi za napotkanych problemów z obsług i konfiguracj oprogramowania i sprz tu	K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: programowanie strukturalne					
Forma zaj : laboratorium					
1. Przegl d rodowisk programistycznych				3	1
2. Uruchamianie rodowiska programistycznego, pierwszy program, kompilacja, składnia j zyka				3	4
3. składnia j zyka, instrukcje steruj ce, tablice, funkcje, przesyłanie argumentów				3	8
4. referencje, wska niki, moduły, tworzenie projektu				3	7
Metody kształcenia		Praca samodzielna oraz w grupach podczas wykonywania zada w laboratorium komputerowym, Praca samodzielna oraz w grupach podczas tworzenia projektu			
Metody weryfikacji efektów uczenia si					Nr efektu uczenia si z sylabusu
		PROJEKT			EP1,EP2,EP3,EP5
		ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)			EP1,EP2,EP3,EP4

Forma i warunki zaliczenia	Uzyskanie oceny dopuszczaj cej z pracy na zaj ciach i za projekt				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena z pracy na zaj ciach i 30% i 70% ocena ze zło onego projektu.				
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	3	programowanie strukturalne		Wa ona	
	3	programowanie strukturalne [laboratorium]	zaliczenie z ocen		1,00
Literatura podstawowa	Jerzy Gr bosz (2008): Symfonia C++ standard , Edition 2000, Kraków				
	ródła internetowe				
Literatura uzupełniaj ca					
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
	Liczba godzin				
Zaj cia dydaktyczne	20				
Udział w egzaminie/zaliczeniu	1				
Przygotowanie si do zaj	4				
Studiowanie literatury	4				
Udział w konsultacjach	15				
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	6				
Przygotowanie si do egzaminu/zaliczenia	0				
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.	50				
Liczba punktów ECTS	2				

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Informatyka kwantowa [moduł]					
Nazwa przedmiotu: rezonanse magnetyczne i spintronika (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_80S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 6 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	konwersatorium	20	ZO	5
		laboratorium	20	ZO	
Razem			40		5
Koordynator przedmiotu:		dr hab. RYHOR FEDARUK			
Prowadz cy zaj cia:		dr hab. RYHOR FEDARUK			
Cele przedmiotu:		Zapoznanie studentów z podstawami fizycznymi rezonansow magnetycznych (elektronowego i jadowego) i spintroniki oraz ich zastosowaniami w informatyce kwantowej			
Wymagania wst pne:		Kurs podstaw fizyki oraz matematyki wyzszej			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	posiada zaawansowan wiedz z podstaw fizycznych rezonansów magnetycznych (elektronowego i jadowego)	K_W01	
	2	EP2	zna zasad działania układów pomiarowych i aparatury stosowanych w badaniach rezonansów magnetycznych oraz w informatyce kwantowej	K_W04 K_W09	
umiej tno ci	1	EP3	potrafi zastosowa metod naukowa w rozwiazywaniu problemów i realizacji eksperymentów w dziedzinie rezonansów magnetycznych	K_U03 K_U16	
kompetencje społeczne	1	EP4	zna ograniczenia własnej wiedzy i umiej tno ci z zakresu rezonansów magnetycznych; jest gotów do dalszego kształcenia si	K_K01	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: rezonanse magnetyczne i spintronika					
Forma zaj : konwersatorium					
1. Elektronowy rezonans paramagnetyczny (EPR). Jadowy rezonans magnetyczny (NMR). Ogólna charakterystyka				6	2
2. Podstawy teorii rezonansów magnetycznych. Równania Blocha. Opis kwantowy.				6	2
3. Koherencja w układach spinowych. Mechanizmy relaksacji w EPR i NMR.				6	2
4. Oddziaływania badane za pomoc EPR.				6	2
5. Oddziaływania badane za pomoc NMR.				6	2
6. Impulsowe metody badania dynamiki rezonansowych przeję kwantowych w rezonansie magnetycznym. Oscylacje Rabięgo. Indukcja swobodna. Echo spinowe.				6	4

7. Oscylacje Rabiego w kubitach spinowych i zastosowanie w informatyce kwantowej.		6	3		
8. Spin elektronu i prąd elektryczny. Spintronika.		6	3		
Forma zajęć : laboratorium					
1. Badanie oscylacji Rabiego ze pomocą indukcji swobodnej w NMR		6	5		
2. Pomiar czasu koherencji spinowej metodą echa spinowego.		6	5		
3. Badanie oscylacji Rabiego ze pomocą echa spinowego w NMR		6	5		
4. Badanie wpływu niejednorodności pola radiowego na zanik oscylacji Rabiego.		6	5		
Metody kształcenia	Wykład konwersatoryjny, dyskusja, praca w grupach podczas zajęć laboratoryjnych				
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusu		
	KOŁOKWIUM		EP1		
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA		EP2,EP3		
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZECZ OBSERWACJAMI)		EP4		
Forma i warunki zaliczenia	konwersatorium: kolokwium (ocena z jednego kolokwium jest oceną końcową) laboratorium: zaliczenie na podstawie sprawozdania z wykonanych zadań laboratoryjnych				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	ocena końcowa - średnia arytmetyczna ocen z konwersatorium i laboratorium				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	6	rezonanse magnetyczne i spintronika		Arytmetyczna	
	6	rezonanse magnetyczne i spintronika [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
	6	rezonanse magnetyczne i spintronika [laboratorium]	zaliczenie z ocen		
Literatura podstawowa	Awschalom D.D., Samarath N., Loss D. (2002): Semiconductor Spintronics and Quantum Computation , Springer, Berlin				
	Hennel J., Kalinowski J. (2000): Podstawy jądrowego rezonansu magnetycznego, UAM, Poznań				
	Stankowski J., Hilczer W. (2005): Wstęp do spektroskopii rezonansów magnetycznych, PWN, Warszawa				
Literatura uzupełniająca	Hoffman S., Hilczer W. (1997): (1997): Elektronowy rezonans paramagnetyczny. Podstawy spektroskopii impulsowej, Nakom, Poznań				
	Wilamowski Z. (2004): Spintronika, Postępy Fizyki, 55, s. 115, PAN				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
		Liczba godzin			
Zajęcia dydaktyczne		40			
Udział w egzaminie/zaliczeniu		2			
Przygotowanie się do zajęć		20			
Studiowanie literatury		8			
Udział w konsultacjach		24			
Przygotowanie projektu / eseju / itp.		20			
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia		11			
Ł. CZYNY nakład pracy studenta w godz.		125			
Liczba punktów ECTS		5			

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Nazwa przedmiotu: seminarium dyplomowe (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_26S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 5 - j zyk polski, semestr: 6 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	seminarium	15	ZO	5
	6	seminarium	15	ZO	5
Razem			30		10
Koordynator przedmiotu:		dr STANISŁAW PRAJSNAR			
Prowadz cy zaj cia:		dr STANISŁAW PRAJSNAR			
Cele przedmiotu:		Przedstawienie przez studentów zagadnie zwi zanych z pracami dyplomowymi Napisanie pracy dyplomowej			
Wymagania wst pne:		Wst pna tematyka pracy dyplomowej uzgodniona z promotorem			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	posiada zakres wiedzy szczegółowej (specjalizacyjnej) zgodnie z wybranymi tematycznymi blokami przedmiotowymi	K_W20 K_W21	
umiej tno ci	1	EP2	Student potrafi w ciekawy sposób przedstawi najnowsze osi gni cia z fizyki	K_U17	
	2	EP3	Student potrafi przygotowa referat prezentuj cy wybrane zagadnienie fizyczne	K_U19 K_U22	
kompetencje społeczne	1	EP4	Rozumie i docenia znaczenie uczciwo ci w badaniach naukowych.	K_K01 K_K03	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: seminarium dyplomowe					
Forma zaj : seminarium					
1. Referaty ogólne dotycz ce dziedzin fizyki, w ramach których przygotowywane s prace dyplomowe.				5	6
2. Omówienie zasad przygotowywania prac dyplomowych.				5	4
3. Referaty szczegółowe dotycz ce specjalizacyjnej tematyki prac dyplomowych.				5	5
4. Referaty dotycz ce zagadnie egzaminacyjnych.				6	10
5. Przedstawienie cało ciowej wersji pracy dyplomowej.				6	5
Metody kształcenia		Prezentacja multimedialna			
Metody weryfikacji efektów uczenia si					Nr efektu uczenia si z sylabusu
		PREZENTACJA			EP1,EP2,EP3,EP4
		PRACA DYPLOMOWA			EP1,EP2,EP4

Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie na ocenę na podstawie wygłoszonych referatów				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną z wygłoszonych referatów.				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	5	seminarium dyplomowe		Ważona	
	5	seminarium dyplomowe [seminarium]	zaliczenie z ocen		1,00
	6	seminarium dyplomowe		Ważona	
	6	seminarium dyplomowe [seminarium]	zaliczenie z ocen		1,00
Literatura podstawowa	Podawana na bieżąco w zależności od szczegółowej tematyki referatów				
Literatura uzupełniająca	Podawana na bieżąco w zależności od szczegółowej tematyki referatów				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
	Liczba godzin				
Zajęcia dydaktyczne	30				
Udział w egzaminie/zaliczeniu	0				
Przygotowanie się do zajęć	0				
Studiowanie literatury	60				
Udział w konsultacjach	100				
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	60				
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	0				
Łączny nakład pracy studenta w godz.	250				
Liczba punktów ECTS	10				

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Informatyka [moduł]					
Nazwa przedmiotu: systemy wbudowane (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_82S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 6 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	laboratorium	20	ZO	3
Razem			20		3
Koordynator przedmiotu:	dr in . MARCIN OLSZEWSKI				
Prowadz cy zaj cia:	dr in . MARCIN OLSZEWSKI				
Cele przedmiotu:	Poznanie i nabycie umiej tno ci projektowania i wykorzystywania systemów wbudowanych dla celów pomiarowych i kontrolno-pomiarowych				
Wymagania wst pne:	Znajomo podstaw elektroniki Umiej tno programowania				
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	definiuje system pomiarowy	K_W02 K_W04 K_W17	
	2	EP3	rozumie ograniczenia stworzonego systemu pomiarowego	K_W02 K_W16 K_W17	
umiej tno ci	1	EP2	potrafi zaprojektowa i stworzy aplikacj do akwizycji danych pomiarowych	K_U04 K_U11 K_U14	
	2	EP4	potrafi tworzy aplikacje ułatwiaj c analiz danych pomiarowych	K_U04 K_U16	
kompetencje społeczne	1	EP5	wykazuje kreatywno podczas projektowania systemów pomiarowych	K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: systemy wbudowane					
Forma zaj : laboratorium					
1. Metody oprogramowania systemów wbudowanych, przegl d dost pnych platform				6	2
2. Przegl d metod obsługi wej i wyj cyfrowych i analogowych.				6	2
3. Testowanie wybranych komponentów obsługuj cych porty we/wy				6	3
4. Zapoznanie z interfejsem pomiarowym.				6	2
5. Tworzenie funkcji obsługuj cych interfejsy pomiarowe.				6	5
6. Tworzenie aplikacji do rejestracji i wizualizacji pobranych danych pomiarowych.				6	4
7. Testowanie aplikacji.				6	2

Metody kształcenia	Prezentowanie post pów pracy nad projektem, Praca samodzielna podczas pracy nad zadaniem projektem				
Metody weryfikacji efektów uczenia si					Nr efektu uczenia si z sylabusu
	PROJEKT				EP1,EP2,EP3,EP4,EP5
	ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)				EP1,EP2,EP3,EP4,EP5
Forma i warunki zaliczenia	Zaprezentowanie stworzonego projektu w oparciu o wybran platform systemu wbudowanego				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Pojedyncza ocena z realizacji zadanego projektu				
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	6	systemy wbudowane		Wa ona	
	6	systemy wbudowane [laboratorium]	zaliczenie z ocen		1,00
Literatura podstawowa	M. Evans, J. Noble, J. Hochenbaum (2015): Arduino w akcji, Helion				
	T. Francuz (2015): J zyk C dla mikrokontrolerów AVR. Od podstaw do zaawansowanych aplikacji, Helion				
	W. Nawrocki, (2007): Komputerowe systemy pomiarowe, WKiŁ				
Literatura uzupełniaj ca	M. Richardson, S. Wallace (2016): Make: Wprowadzenie do Raspberry Pi, APN Promise				
	P. Horowitz Paul, W. Hill (2013): Sztuka elektroniki, WKiŁ				
	S. Monk (2018): Zrób to sam, Helion, Gliwice				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
			Liczba godzin		
Zaj cia dydaktyczne			20		
Udział w egzaminie/zaliczeniu			0		
Przygotowanie si do zaj			7		
Studiowanie literatury			10		
Udział w konsultacjach			18		
Przygotowanie projektu / eseju / itp.			20		
Przygotowanie si do egzaminu/zaliczenia			0		
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.			75		
Liczba punktów ECTS			3		

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z						
Nazwa przedmiotu: szkolenie BHP (INNE DO ZALICZENIA)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3434_8S		
Nazwa kierunku: fizyka						
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 		
Status przedmiotu: obowi zkowy			J zyk przedmiotu: semestr: 1 - j zyk polski			
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS	
1	1	wykład	5	Z	0	
Razem			5		0	
Koordynator przedmiotu:		mgr MARIA ADAMCZYK				
Prowadz cy zaj cia:		mgr MARIA ADAMCZYK				
Cele przedmiotu:						
Wymagania wst pne:						
EFEKTY UCZENIA SI						
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu		
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin	
Przedmiot:						
Forma zaj :						
Metody kształcenia						
Metody weryfikacji efektów uczenia si					Nr efektu uczenia si z sylabusa	
Forma i warunki zaliczenia		Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
Metoda obliczania oceny ko cowej		Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
		1	szkolenie BHP		Nieobliczana	
		1	szkolenie BHP [wykład]	zaliczenie		
Literatura podstawowa						
Literatura uzupełniają ca						
NAKŁAD PRACY STUDENTA						
			Liczba godzin			

Zajęcia dydaktyczne	5
Udział w egzaminie/zaliczeniu	0
Przygotowanie się do zajęć	0
Studiowanie literatury	0
Udział w konsultacjach	0
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	0
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	0
Ł. CZYNY nakład pracy studenta w godz.	5
Liczba punktów ECTS	0

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z						
Nazwa przedmiotu: szkolenie biblioteczne (INNE DO ZALICZENIA)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3484_9S		
Nazwa kierunku: fizyka						
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 		
Status przedmiotu: obowi zkowy			J zyk przedmiotu: semestr: 1 - j zyk polski			
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS	
1	1	wykład	2	Z	0	
Razem			2		0	
Koordynator przedmiotu:		mgr MARTA SZTARK- UREK				
Prowadz cy zaj cia:		mgr MARTA SZTARK- UREK				
Cele przedmiotu:						
Wymagania wst pne:						
EFEKTY UCZENIA SI						
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu		
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin	
Przedmiot:						
Forma zaj :						
Metody kształcenia						
Metody weryfikacji efektów uczenia si					Nr efektu uczenia si z sylabusa	
Forma i warunki zaliczenia		Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
Metoda obliczania oceny ko cowej		Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
		1	szkolenie biblioteczne		Nieobliczana	
		1	szkolenie biblioteczne [wykład]	zaliczenie		
Literatura podstawowa						
Literatura uzupełniają ca						
NAKŁAD PRACY STUDENTA						
			Liczba godzin			

Zajęcia dydaktyczne	2
Udział w egzaminie/zaliczeniu	0
Przygotowanie się do zajęć	0
Studiowanie literatury	0
Udział w konsultacjach	0
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	0
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	0
Ł. CZYNY nakład pracy studenta w godz.	2
Liczba punktów ECTS	0

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Wirtualna rzeczywistość					
Nazwa przedmiotu: sztuczna inteligencja (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_88S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	laboratorium	15	ZO	2
Razem			15		2
Koordynator przedmiotu:		dr LUCJAN SZYMASZKIEWICZ			
Prowadz cy zaj cia:		dr LUCJAN SZYMASZKIEWICZ			
Cele przedmiotu:		Przedmiot na celu zaznajomi studenta z wybranymi metodami sztucznej inteligencji oraz nauczy postugiwania si tymi metodami przy rozwi zywanu praktycznych zada .			
Wymagania wst pne:		Wst p do informatyki i programowania			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	zna podstawowe metody i narz dzia sztucznej inteligencji	K_W15 K_W18	
umiej tno ci	1	EP2	potrafi wykorzystywa metody i narz dzia sztucznej inteligencji w rozwi zywanu problemów praktycznych	K_U13 K_U14	
kompetencje społeczne	1	EP3	jest gotów do krytycznego oceniania informacji, wiadom mo liwo ci popełniania bł dów przez siebie i innych, oraz gotów samodzielnie aktualizowa swoj wiedz i umiej tno ci	K_K01 K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: sztuczna inteligencja					
Forma zaj : laboratorium					
1. Przestrzenie stanów i ich przeszukiwanie				3	3
2. Algorytmy genetyczne				3	3
3. Teoria gier. Algorytm minimaks z alfa-beta odcinaniem				3	3
4. Systemy logiczne				3	3
5. Zbiory rozmyte				3	3
Metody kształcenia		wyja nienie, zaj cia praktyczne			

Metody weryfikacji efektów uczenia się						Nr efektu uczenia się z sylabusu
	SPRAWDZIAN					EP1,EP2
	ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)					EP3
Forma i warunki zaliczenia	Warunkiem uzyskania zaliczenia laboratorium jest zaliczenie sprawdzianów i aktywno na zaj ciach.					
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu					
	Ocena z przedmiotu jest ocen z zaliczenia laboratorium.					
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej	
	3	sztuczna inteligencja		Nieobliczana		
	3	sztuczna inteligencja [laboratorium]	zaliczenie z ocen			
Literatura podstawowa	Goldberg D. (2003): Algorytmy genetyczne i ich zastosowanie, WNT					
	Russell S., Norvig P. (2016): Artificial Intelligence. A Modern Approach, Pearson					
	Rutkowski L. (2019): Metody i techniki sztucznej inteligencji, PWN					
Literatura uzupełniają ca	Bratko I. (2012): Prolog programming for artificial intelligence, Pearson					
NAKŁAD PRACY STUDENTA						
			Liczba godzin			
Zaj cia dydaktyczne			15			
Udział w egzaminie/zaliczeniu			5			
Przygotowanie się do zaj			10			
Studiowanie literatury			10			
Udział w konsultacjach			5			
Przygotowanie projektu / eseju / itp.			0			
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia			5			
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.			50			
Liczba punktów ECTS			2			

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Nazwa przedmiotu: technologia informacyjna (OGÓLNOUCZELNIANE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_1S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: obowi zkowy			J zyk przedmiotu: semestr: 1 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1	laboratorium	30	ZO	2
Razem			30		2
Koordynator przedmiotu:		dr MARCIN L CZKA			
Prowadz cy zaj cia:		dr MARCIN L CZKA			
Cele przedmiotu:		Zdobycie praktycznych umiej tno ci w zakresie gromadzenia danych, tworzenia, prezentowania i przesyłania informacji			
Wymagania wst pne:		Podstawowa wiedza z zakresu u ytkowania komputera			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	zna metody prezentacji informacji za pomoc narz dzi multimedialnych	K_W18	
umiej tno ci	1	EP2	potrafi projektowa dokument tekstowy, arkusz kalkulacyjny oraz prezentacj multimedialn	K_U22	
	2	EP4	posiada umiej tno uczenia si samodzielnie w przypadku napotkania problemów z rozwi zaniem zadania	K_U15	
kompetencje społeczne	1	EP6	rozumie, e spoczywa na nim odpowiedzialno za tworzone dokumenty	K_K03	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: technologia informacyjna					
Forma zaj : laboratorium					
1. Pisanie tekstu, formatowanie akapitu, dokumentu, umieszczanie tekstu w kolumnach, formatowanie za pomoc styli				1	2
2. Budowa tabel				1	1
3. Wstawianie obiektów tekstowych i graficznych, edycja wyra e matematycznych,				1	4
4. Wprowadzanie danych do arkusza, pisanie formuł, przeprowadzenie oblicze , symulacji				1	7
5. Formatowanie arkusza, sporz dzanie i modyfikowanie wykresów				1	2
6. TeX - konstrukcja dokumentu, klasy dokumentów, pakiety, struktura dokumentu, rodowiska				1	4
7. Składanie tekstu w systemie LaTeX				1	4
8. Wyra enia matematyczne w systemie LaTeX				1	4
9. Grafika w systemie LaTeX				1	2
Metody kształcenia		Rozwi zywanie zada przedstawionych przez prowadz cego. Praca w grupach i samodzielna w zale no ci od stopnia skomplikowania zadania.			

Metody weryfikacji efektów uczenia się						Nr efektu uczenia się z sylabusu
	PROJEKT					EP1,EP2,EP4
	ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)					EP6
Forma i warunki zaliczenia	Przygotowanie projektu					
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu					
	Ocena z przygotowanego projektu (100%)					
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej	
	1	technologia informacyjna		Ważona		
	1	technologia informacyjna [laboratorium]	zaliczenie z ocen		1,00	
Literatura podstawowa	1. M. Miller (2002): ABC komputera i internetu					
	A. Jaronicki (2010): ABC MS Office 2016 PL					
	Tobias Oetiker : The Not So Short Introduction to LATEX2?					
	https://www.libreoffice.org , www					
Literatura uzupełniająca	zasoby sieci www					
NAKŁAD PRACY STUDENTA						
			Liczba godzin			
Zajcia dydaktyczne			30			
Udział w egzaminie/zaliczeniu			0			
Przygotowanie się do zaj			10			
Studiowanie literatury			5			
Udział w konsultacjach			0			
Przygotowanie projektu / eseju / itp.			5			
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia			0			
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.			50			
Liczba punktów ECTS			2			

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Wirtualna rzeczywistość					
Nazwa przedmiotu: technologie i systemy VR laboratorium VR (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_70S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalność:	
Status przedmiotu: fakultatywny			Język przedmiotu: semestr: 5 - j. język polski		
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	laboratorium	40	E	4
Razem			40		4
Koordynator przedmiotu:	dr TOMASZ DENKIEWICZ				
Prowadzący zajęcia:	dr TOMASZ DENKIEWICZ				
Cele przedmiotu:	Zdobycie wiedzy przez studentów na temat istniejących technologii i systemów VR oraz nabycie umiejętności obsługi, technologii i systemów VR i metod implementacji praw fizyki w VR				
Wymagania wstępne:	ukończony kurs podstaw fizyki				
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	student zna technologie i systemy VR, używane interfejsy i metody implementacji praw fizyki	K_W01 K_W02 K_W08 K_W10 K_W15	
umiejętności	1	EP2	potrafi obsługiwać, konfigurować technologie i systemy VR, w szczególności w zakresie implementacji praw fizyki	K_U01 K_U05 K_U08 K_U10 K_U11 K_U14 K_U15 K_U16 K_U21	
kompetencje społeczne	1	EP3	jest gotów do samodzielnego poszukiwania rozwiązań napotkanych problemów z obsługą i konfiguracją oprogramowania i sprzętu	K_K02	
TREŚCI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: technologie i systemy VR laboratorium VR					
Forma zajęć: laboratorium					
1. technologie i systemy VR - uruchamianie, interfejsy, obsługa, konfiguracja				5	20
2. technologie i systemy VR, projektowanie, konfiguracja, programowanie, implementacja rozwiązań, planowanie i realizacja projektu				5	20
Metody kształcenia	praca w laboratorium konfigurowanie systemu i przeprowadzanie symulacji zgodnie z określonymi wytycznymi, metoda projektowa - realizacja projektu w grupie, z podziałem na role według określonego scenariusza				

Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	EGZAMIN PISEMNY				EP1,EP2,EP3
	PROJEKT				EP1,EP2,EP3
Forma i warunki zaliczenia	ocena pozytywna z egzaminu i wykonanego projektu				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	średnia z ocen poprawno ci działania systemu wykonanego w ramach projektu i poprawno ci konfiguracji systemu podczas egzaminu				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	5	technologie i systemy VR laboratorium VR		Ważona	
	5	technologie i systemy VR laboratorium VR [laboratorium]	egzamin		1,00
Literatura podstawowa	, źródła internetowe				
Literatura uzupełniająca					
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
			Liczba godzin		
Zajęcia dydaktyczne			40		
Udział w egzaminie/zaliczeniu			3		
Przygotowanie się do zajęć			17		
Studiowanie literatury			15		
Udział w konsultacjach			15		
Przygotowanie projektu / eseju / itp.			10		
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia			0		
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.			100		
Liczba punktów ECTS			4		

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Informatyka kwantowa [moduł]					
Nazwa przedmiotu: teoretyczne podstawy komputerów kwantowych (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_64S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 5 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	konwersatorium	20	E	2
Razem			20		2
Koordynator przedmiotu:		dr hab. ADAM BALCERZAK			
Prowadz cy zaj cia:		dr hab. ADAM BALCERZAK			
Cele przedmiotu:		Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z teoretycznymi podstawami komputerów kwantowych oraz wyrobienie umiej tno ci wyja niania działania komputerów kwantowych			
Wymagania wst pne:		algebra liniowa, podstawy mechaniki kwantowej			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Student zna podstawowe koncepcje budowy komputerów kwantowych	K_W01 K_W02 K_W15	
	2	EP2	Student rozumie zasady rz dz ce przebiegiem oblicze na komputerach kwantowych	K_W01 K_W02 K_W15	
umiej tno ci	1	EP3	Student potrafi wymieni wady i zalety komputerów kwantowych funkcjonuj cych w oparciu o poznane modele	K_U07 K_U12 K_U20	
	2	EP4	Student potrafi scharakteryzowa popularne modele komputerów kwantowych	K_U05 K_U20	
kompetencje społeczne	1	EP5	Student jest gotów dyskutowa w grupie zadany problem i zachowuje postaw otwarto ci na argumenty innych.	K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: teoretyczne podstawy komputerów kwantowych					
Forma zaj : konwersatorium					
1. Obwody kwantowe: algorytmy kwantowe, operacje na pojedynczych kubitach, operacje kontrolowane, pomiar, uniwersalne bramki kwantowe, dokonywanie oblicze kwantowych za pomoc obowdów kwantowych, symulacja układów kwantowych			5	4	
2. Kwantowa transformata Fouriera i jej zastosowania: szacowanie fazy, znajdowanie rz du i faktoryzacja			5	4	
3. Algorytmy wyszukiwania kwantowego: wyszukiwanie kwantowe jako symulacja kwantowa, zliczanie kwantowe, przyspieszenie rozwi zywania problemów NP-zupełnych, kwantowe przeszukiwanie nieustrukturyzowanej bazy danych			5	4	
4. Komputery kwantowe: reprezentacja informacji kwantowej, wykonywanie transformacji unitarnych, przygotowanie stanów wyj ciowych, pomiar wyniku wyj ciowego			5	3	
5. Teoretyczne koncepcje komputerów kwantowych: oscylatorowy komputer kwantowy, optyczny komputer kwantowy, pułapki jonowe, magnetyczny rezonans j drowy			5	5	
Metody kształcenia		konwersatoria prowadzone metod pracy w grupach			

Metody weryfikacji efektów uczenia się						Nr efektu uczenia się z sylabusu
	EGZAMIN PISEMNY					EP1,EP2,EP3,EP4
	ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)					EP1,EP2,EP3,EP4,EP5
Forma i warunki zaliczenia	zdanie egzaminu pisemnego					
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu					
	ocena z przedmiotu jest identyczna z ocen uzyskan z egzaminu pisemnego					
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej	
	5	teoretyczne podstawy komputerów kwantowych		Nieobliczana		
	5	teoretyczne podstawy komputerów kwantowych [konwersatorium]	egzamin			
Literatura podstawowa	Mermin N. (2007): Quantum Computer Science: An Introduction, Cambridge University Press					
	Nielsen M., Chuang I. (2000): Quantum Computation and Quantum Information, Cambridge University Press					
Literatura uzupełniająca	Bernhardt C. (2019): Quantum Computing for Everyone, The MIT Press					
NAKŁAD PRACY STUDENTA						
			Liczba godzin			
Zajcia dydaktyczne			20			
Udział w egzaminie/zaliczeniu			2			
Przygotowanie się do zaj			10			
Studiowanie literatury			12			
Udział w konsultacjach			2			
Przygotowanie projektu / eseju / itp.			0			
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia			4			
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.			50			
Liczba punktów ECTS			2			

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Fizyka teoretyczna [moduł]					
Nazwa przedmiotu: teoria pola (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_62S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 5 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	konwersatorium	30	ZO	4
		wykład	10	ZO	
Razem			40		4
Koordynator przedmiotu:		dr hab. FRANCO FERRARI			
Prowadz cy zaj cia:		dr hab. FRANCO FERRARI			
Cele przedmiotu:		Główne poj cia teorii pola zostan wprowadzone ledz ci g historyczny rozwoju tej dziedziny. Przedmiot ten jest przeznaczony dla tych, którzy chc pogł bi swoj wiedz na temat mechaniki kwantowej oraz teorii wzgl dno ci			
Wymagania wst pne:		Wiedza uzyskana podczas nast puj cych wykładów: fizyka kwantowa, mechanika teoretyczna, fizyka statystyczna, fizyka fazy skondensowanej, metody matematyczne fizyki.			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Student posiada wiedz szczególow z fizyki w zakresie teorii pola oraz ich zastosowa . Rozumie znaczenie podstawowych koncepcji, zasad i teorii, a tak e ich historyczny rozwój i znaczenie dla post pu nauk cislych poznania wiata i rozwoju ludzko ci	K_W01 K_W20	
umiej tno ci	1	EP2	Student potrafi poslugiwa si aparatem matematycznym w zakresie niezbdnym dla ilo ciowego opisu i modelowania problemów fizyki wysokich energii i fizyki statystycznej	K_U05	
	2	EP4	Student potrafi zapozna si z fachow literatur naukow w ramach swojej specjalno ci.	K_U20	
	3	EP6	student potrafi przygotowa ustne wyst pienie dotycz ce wybranego tematu z teorii pola	K_U19	
kompetencje społeczne	1	EP5	Student jest gotów konsultowa si z innymi w celu rozwi zania zadanego problemu i pogł bia własne zrozumienie danego tematu.	K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: teoria pola					
Forma zaj : wykład					
1. Wst p do teorii pola				5	1
2. Zaawansowana teoria wzgl dno ci				5	2
3. Przypadek pola skalarnego				5	2
4. Równanie Diraca				5	2
5. Drugie kwantowanie				5	3

Forma zaj : konwersatorium					
1. konwersatorium i wiczenia dotycz ce zagadnie z teorii pola			5	20	
2. dyskusje na temat teorii pola			5	7	
3. Przygotowanie i przedstawienie prezentacji studentów			5	3	
Metody kształcenia	Wykład z przykładami. Praca w grupach i osobno podczas wykonywania wicze . Przygotowanie eseju dotycz cego tematu z teorii pola				
Metody weryfikacji efektów uczenia si					Nr efektu uczenia si z sylabusu
	KOLOKWIUM				EP1,EP2
	PREZENTACJA				EP4,EP5,EP6
	ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)				EP5
Forma i warunki zaliczenia	Wykład: uzyskanie pozytywnej oceny po przygotowaniu prezentacji oraz jej przedstawieniu Konwersatorium: kolokwium				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	FS = 50% * SE1 + 50% * SE2 FS= ocena ko cowa, SE1 = ocena z prezentacji, SE2 = ocena z kolokwium,				
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	5	teoria pola		Wa ona	
	5	teoria pola [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		0,50
	5	teoria pola [wykład]	zaliczenie z ocen		0,50
Literatura podstawowa	Albert Messiah (1978): Quantum Mechanics, North-Holland, Amsterdam				
	Zinn-Justin J. (1996): Quantum field theory and critical phenomena, Oxford University Press, Oxford				
Literatura uzupełniają ca	Bogoliubow I., Szirkow D. (1976): Wwiedzenie w teorii kwantowanych pole, Nauka Moskva				
	Peskin, Michael E., Daniel V. Schroeder (1996): An Introduction to Quantum Field Theory, Westview Press, Boulder, CO				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
			Liczba godzin		
Zaj cia dydaktyczne			40		
Udział w egzaminie/zaliczeniu			2		
Przygotowanie si do zaj			16		
Studiowanie literatury			10		
Udział w konsultacjach			8		
Przygotowanie projektu / eseju / itp.			12		
Przygotowanie si do egzaminu/zaliczenia			12		
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.			100		
Liczba punktów ECTS			4		

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Kosmologia [moduł]					
Nazwa przedmiotu: teorie grawitacji (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_91S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 5 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	konwersatorium	30	ZO	4
		wykład	10	ZO	
Razem			40		4
Koordynator przedmiotu:		dr hab. ADAM BALCERZAK			
Prowadz cy zaj cia:		dr hab. ADAM BALCERZAK			
Cele przedmiotu:		Zapoznanie studentów z podstawami współczesnych teorii grawitacji oraz wyrobienie umiej tno ci stosowania tych teorii do opisu zjawisk z udziałem oddziaływania grawitacyjnego.			
Wymagania wst pne:		Znajomo kursowych zagadnie matematyki wy szej oraz matematycznych metod fizyki.			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Student zna podstawy formalizmu geometrii ró niczkowej niezbd ne do sformułowania równa Einsteina	K_W01	
	2	EP2	Student zna podstawowe rozwi zania równa Einsteina	K_W01 K_W12	
umiej tno ci	1	EP3	Student potrafi otrzymywa podstawowe rozwi zania równa Einsteina.	K_U01 K_U05	
	2	EP4	Student potrafi napisa oraz analizowa równania geodezyjnych dla podstawowych rozwi za równa Einsteina.	K_U01 K_U05	
kompetencje społeczne	1	EP5	Student jest gotów dyskutowa w grupie zadany problem i zachowuje postaw otwarto ci na argumenty innych.	K_K01 K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: teorie grawitacji					
Forma zaj : wykład					
1. Wektory i tensory. Rozmaito ci ró niczkowe, przestrze styczna i pola tensorowe. Przeniesienie równoległe, koneksja afiniczna, metryczna i linie geodezyjne				5	2
2. Czasoprzestrze ogólnej teorii wzgl dno ci				5	1
3. Relatywistyczna hydrodynamika				5	1
4. Tensor krzywizny, einsteinowskie równania pola i rozwi zanie Schwarzschilda				5	2
5. Zjawiska fizyczne w otoczeniu obiektów o du ej masie: obrót peryhelium, zakrzywienie promieni wietlnych, soczewki grawitacyjne, przesuni cie pr ków widmowych, czarne dziury				5	2
6. Promieniowanie grawitacyjne: własno ci, wytwarzanie i detekcja				5	1

7. Wzmianka o skalarno-tensorowych teoriach grawitacji	5	1
Forma zaj : konwersatorium		
1. Przegląd szczególnej teorii względności - rozwiązanie zada	5	2
2. Przeniesienie równoległe, koneksja afiniczna, metryczna i linie geodezyjne - rozwiązanie zada	5	4
3. Tensor krzywizny, einsteinowskie równania pola i rozwiązanie Schwarzschilda - rozwiązanie zada	5	4
4. Zasada wariacyjna i działanie Einsteina-Hilberta - rozwiązanie zada	5	3
5. Zjawiska fizyczne w otoczeniu obiektów o dużej masie: obrót peryhelium, zakrzywienie promieni świetlnych, soczewki grawitacyjne, przesunięcie prędkości widmowych, czarne dziury - rozwiązanie zada	5	6
6. Promieniowanie grawitacyjne - rozwiązanie zada	5	3
7. Modele Robertsona-Walkera, Friedmana, Einsteina i inflacji - rozwiązanie zada	5	3
8. Zasada wariacyjna dla teorii skalarno-tensorowych	5	3
9. Granica einsteinowska w teorii Bransa-Dickego	5	2

Metody kształcenia Zajęcia zawierają elementy wykładu informacyjnego prowadzonego metodą tradycyjną przy tablicy oraz elementy prezentacji rozwiązań zadanych problemów.

Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się z sylabusu
	KOŁOKWIUM	EP1,EP2,EP3,EP4
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)	EP1,EP2,EP3,EP4,EP5

Forma i warunki zaliczenia

Zdanie kolokwium.

Zasady wyliczania oceny z przedmiotu

Ocena z przedmiotu jest identyczna z oceną uzyskaną z kolokwium.

Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	5	teorie grawitacji		Arytmetyczna	
	5	teorie grawitacji [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
	5	teorie grawitacji [wykład]	zaliczenie z ocen		

Literatura podstawowa

Foster J., Nightingale J. (1985): Ogólna Teoria Względności, PWN, Warszawa

Landau L., Lifszyc E. (1980): Teoria Pola, PWN, Warszawa

Schutz B. (1995): Ogólna Teoria Względności, PWN, Warszawa

Literatura uzupełniająca

Narlikar J. (1983): Introduction to Cosmology, Jones and Bartlett Publishers, Boston

NAKŁAD PRACY STUDENTA

	Liczba godzin
Zajęcia dydaktyczne	40
Udział w egzaminie/zaliczeniu	4
Przygotowanie się do zajęć	20
Studiowanie literatury	20
Udział w konsultacjach	6
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	0
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	10

Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.	100
Liczba punktów ECTS	4

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Informatyka [moduł]					
Nazwa przedmiotu: testowanie oprogramowania (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_48S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 4 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	laboratorium	25	ZO	4
		wykład	10	ZO	
Razem			35		4
Koordynator przedmiotu:		dr MATEUSZ PACZWA			
Prowadz cy zaj cia:		dr MATEUSZ PACZWA			
Cele przedmiotu:		Nabycie podstawowej wiedzy zwi zanej z metodami testowania oprogramowania, opisu procesu testowego i in ynierii jako ci oprogramowania oraz umiej tno ci praktycznych w zakresie testowania oprogramowania.			
Wymagania wst pne:		Uczestnictwo w wykładzie wymaga umiej tno swobodnego pisania kodu obiektowego, podstawow wiedzy z zakresu in ynierii oprogramowania (modele cyklu ycia oprogramowania, modele dziaania oprogramowania takie jak graf przeplywu sterowania czy graf przeplywu danych, znajomo podstawowych diagramów j zyka UML), elementarn wiedz z zakresu logiki, algebry.			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP3	zna metody testowania oprogramowania	K_W15	
	2	EP4	zna kodeks etyczny i zagadnienia etyczne zwi zane z prac testera	K_W21 K_W22	
umiej tno ci	1	EP1	Student umie testowa oprogramowanie	K_U14	
	2	EP2	potrafi stosowa aparat matematyczny do tworzenia efektywnych przypadków testowych	K_U05 K_U14	
kompetencje społeczne	1	EP5	zna ograniczenia własnej wiedzy i umiej tno ci; rozumie potrzeb dalszego kształcenia si ; jest gotów do krytycznej oceny docieraj cych do niego informacji	K_K01	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: testowanie oprogramowania					
Forma zaj : wykład					
1. Wprowadzenie do testowania. Potrzeba testowania oprogramowania. Przyczyny usterek w oprogramowaniu. Testowanie oprogramowania a jako . Czym jest testowanie? Cele testowania. Testowanie oparte na ryzyku. Podstawowe poj cia: pomyłka, usterka (defekt), bł d, awaria, walidacja, weryfikacja. Psychologia testowania. Uniwersalne zasady testowania. Normy i standardy zwi zane z testowaniem: ISO 29119, ISO 25000, IEEE 829.				4	2
2. Testowanie w cyklu ycia oprogramowania. Proces testowy według TMap i według ISO 29119. Miejsce testowania w ró nych modelach cyklu ycia oprogramowania. Poziomy testów: testy jednostkowe, integracyjne, systemowe, akceptacyjne. Pozostałe poziomy testów. Typy testów: funkcjonalne, niefunkcjonalne, strukturalne, zwi zane ze zmianami. Statyczne techniki testowania: przegl dy i inspekcje. Proces rozwoju testów. Projekt testów, specyfikacja przypadku testowego, procedura testowa. Warunek testowy, element testowy, przypadek testowy. Przypadek testowy wysokiego i niskiego poziomu.				4	2

3. Czarnoskrzynkowe techniki projektowania testów. Czym jest technika projektowania testów? Hipoteza błądów, pokrycie (test coverage), subsumpcja kryteriów pokrycia, miary pokrycia a ryzyko. Metoda klas równoważności (Equivalence Partitioning). Własności poprawnego podziału. Analiza wartości brzegowych (Boundary Value Analysis). Wartości brzegowe a wartości graniczne. Tablice decyzyjne. Budowa tablicy decyzyjnej. Minimalizacja tablicy decyzyjnej. Grafy przyczynowo-skutkowe. Związek grafów p-s z tablicami decyzyjnymi. Przykłady praktycznego wykorzystania technik. Model maszyny stanowej. Notacja. Testowanie maszyny stanów. Kryteria pokrycia: testowanie przejrzystości stanami, testowanie przejrzystości niepoprawnych, pokrycie n-przebiegów. Testowanie kombinatoryczne. Each Choice, Base Choice, Multiple Base Choice, Pair-wise, n-wise, pełne pokrycie kombinatoryczne. Drzewa klasyfikacji. Testowanie losowe. Testowanie oparte na przypadkach użycia. Przykłady praktycznego wykorzystania technik.		4	2		
4. Białoskrzynkowe techniki projektowania testów. Modele działania oprogramowania: graf przepływu sterowania (CFG) i graf przepływu danych. Transformacja kodu na CFG. Pokrycie instrukcji. Pokrycie przejrzystości instrukcjami (branch testing) i uogólnienie kryterium. Pokrycie przejrzystości. Pełne pokrycie przejrzystości. Pokrycie linii niezależnych. Związek między liniami niezależnymi a złożonością cyklomatyczną CFG. Pokrycia grafu przepływu danych: all-defs, all-uses, all-du-paths. Klauzule (warunki) i predykaty (decyzje). Testowanie decyzji. Testowanie warunków. Testowanie wielokrotnych warunków. Testowanie decyzji i warunków w kontekście subsumpcji. Testowanie warunków/decyzji (C/D Testing). Zmodyfikowane pokrycie warunków/decyzji (MC/DC Testing). Algorytm determinowania warunku znaczącego. Praktyczne problemy związane z pokryciem logicznym: niespełnienie wymagań, zwarcie (short-circuiting). Pułapki związane z użyciem metryk pokrycia kodu. Wykorzystanie technik białoskrzynkowych do oceny testów czarnoskrzynkowych.		4	2		
5. Pozostałe techniki testowania. Techniki oparte na doświadczeniu: testowanie eksploracyjne, zgadywanie błędów. Techniki oparte na modelach defektów: ataki usterkowe. Testowanie mutacyjne jako forma testowania testów. Testowanie mutacyjne jako forma testowania zgodności z modelem (conformance testing). Techniki analizy statycznej: analiza złożoności, parsowanie kodu, analiza przepływu danych. Analiza statyczna w testach integracyjnych: graf wywołań i złożoność wywołań. Analiza dynamiczna: wykrywanie wycieków pamięci, wykrywanie wiszących wskaźników.		4	2		
Forma zajęć: laboratorium					
1. Podstawy testowania (zasady testowania, psychologia testowania, poziomy i typy testów, podstawowe definicje)		4	2		
2. Inspekcje formalne i przegląd kodu.		4	4		
3. Testowanie oparte na specyfikacji (czarnoskrzynkowe).		4	4		
4. Testowanie oparte na strukturze (białoskrzynkowe).		4	4		
5. Testowanie jednostkowe (JUnit, namiastki, obiekty imitacji).		4	4		
6. Testowanie eksploracyjne.		4	4		
7. Analiza statyczna i dynamiczna.		4	3		
Metody kształcenia	Metody podajce - objaśnienie lub wyjaśnienie Metody podajce - prezentacja multimedialna Metody praktyczne - ćwiczenia laboratoryjne				
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusu		
	KOLOKWIMUM		EP1,EP2,EP3,EP4		
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)		EP1,EP2,EP3,EP4,EP5		
Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie wykładu na podstawie końcowego kolokwium. Ocena końcowa z wykładu na podstawie uzyskanych punktów z kolokwium i stanowi [50%, 60%) 3,0; [60%, 70%) 3,5; [70%, 80%) 4,0; [80%, 90%) 4,5; [90%, 100%] 5,0.				
	Zaliczenie laboratorium na podstawie pozytywnie zaliczonych kolokwium. Ocena końcowa z laboratorium jest średnią arytmetyczną ocen z kolokwium.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią arytmetyczną ocen z wykładu i laboratorium.				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	4	testowanie oprogramowania		Arytmetyczna	
	4	testowanie oprogramowania [laboratorium]	zaliczenie z ocen		
	4	testowanie oprogramowania [wykład]	zaliczenie z ocen		

Literatura podstawowa	Black : Advanced Software Testing, vol. I, II
	Black, Mitchell : Advanced Software Testing, vol. III
	Myers : Sztuka testowania oprogramowania
	Osherove : Testy jednostkowe - wiat niezawodnych aplikacji
	Roman : Testowanie i jako oprogramowania. Modele, techniki, narz dzia
Literatura uzupełniają ca	
NAKŁAD PRACY STUDENTA	
	Liczba godzin
Zaj cia dydaktyczne	35
Udział w egzaminie/zaliczeniu	5
Przygotowanie si do zaj	15
Studiowanie literatury	20
Udział w konsultacjach	10
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	0
Przygotowanie si do egzaminu/zaliczenia	15
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.	100
Liczba punktów ECTS	4

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Informatyka [moduł]					
Nazwa przedmiotu: warsztat programisty (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_38S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	laboratorium	15	ZO	2
Razem			15		2
Koordynator przedmiotu:	dr MATEUSZ PACZWA				
Prowadz cy zaj cia:	dr MATEUSZ PACZWA				
Cele przedmiotu:	<p>Zapoznanie studentów z Systemem Kontroli Wersji w oparciu o GIT jako programu zapisuj cego zmiany zachodz ce w plikach (wersje), dzi ki czemu mo emy przejrze ich histori i w razie potrzeby przywróci . Znajomo programu GIT umo liwi studentom uzyskanie kompetencji w zakresie pracy zespołowej poprzez wykorzystanie zdalnych repozytoriów w serwisach tj. Github, BitBucket czy GitLab.</p> <p>Wprowadzenie studenta do j zyka UML jako zunifikowanego j zyka modelowania. Nabycie praktycznych umiej tno ci w formalnym opisie i modelowaniu struktur czy procesów.</p> <p>Poznanie narz dzia programistycznego Debugger słu cego do dynamicznej analizy programów, w celu odnalezienia i identyfikacji zawartych w nich bł dów.</p>				
Wymagania wst pne:	Posiadanie wiedzy i umiej tno ci z zakresu podstaw programowania.				
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP7	zna podstawowe narz dzia wspomagaj ce prac programisty	K_W15	
umiej tno ci	1	EP3	potrafi uczy si samodzielnie	K_U15	
	2	EP4	potrafi posługiwa si Systemem Kontroli Wersji	K_U13 K_U14	
	3	EP5	potrafi samodzielnie wyszukiwa bł dy w programie korzystaj c z narz dzia programistycznego Debugger	K_U14	
	4	EP6	potrafi praktycznie wykorzysta j zyk UML w opisie i modelowaniu struktur czy procesów	K_U14	
kompetencje społeczne	1	EP1	zna ograniczenia własnej wiedzy i umiej tno ci; rozumie potrzeb dalszego kształcenia si ; jest gotów do krytycznej oceny docieraj cych do niego informacji	K_K01	
	2	EP2	jest gotów pogł bia własne zrozumienie danego tematu lub odnale brakuj ce elementy własnego rozumowania, a tak e konsultowa si z innymi w celu rozwi zania problemu	K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: warsztat programisty					
Forma zaj : laboratorium					
1. GIT - system kontroli wersji				3	6

2. UML - zuniifikowany j zyk modelowania		3	4		
3. Debugger - system szukania bł dów w programie		3	4		
4. Podsumowanie zaj		3	1		
Metody kształcenia	wiczenia w laboratorium komputerowym, połączone z dyskusją przy tablicy. Samodzielna implementacja zadań programistycznych.				
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się z sylabusu			
	KOŁOKWIUM	EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7			
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)	EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7			
Forma i warunki zaliczenia	Student otrzymuje punkty za wykonane zadania programistyczne, rozwiązywanie problemów w trakcie zajęć laboratoryjnych i kolokwia. Warunkiem zaliczenia modułu jest uzyskanie co najmniej połowy możliwej sumy punktów. Student otrzymuje ocenę końcową z modułu na podstawie sumy wymienionych wyżej punktów.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Student otrzymuje ocenę końcową z modułu na podstawie sumy wymienionych wyżej punktów wg skali: [50%, 60%) 3,0; [60%, 70%) 3,5; [70%, 80%) 4,0; [80%, 90%) 4,5; [90%, 100%) 5,0.				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	3	warsztat programisty		Nieobliczana	
	3	warsztat programisty [laboratorium]	zaliczenie z ocen		
Literatura podstawowa	A. Allain (2104): Przewodnik dla początkujących C++, Helion, Gliwice				
	W. D. browski, A. Stasiak, M. Wolski (2009): Modelowanie systemów informatycznych w języku UML 2.1, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa				
	W. Gajda (2013): Git. Rozproszony system kontroli wersji, Helion				
Literatura uzupełniająca					
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
	Liczba godzin				
Zajęcia dydaktyczne	15				
Udział w egzaminie/zaliczeniu	5				
Przygotowanie się do zajęć	5				
Studiowanie literatury	15				
Udział w konsultacjach	5				
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	0				
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	5				
Ł. CZNY nakład pracy studenta w godz.	50				
Liczba punktów ECTS	2				

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Fizyka j drowa					
Nazwa przedmiotu: wprowadzenie do energetyki j drowej (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_44S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 4 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	konwersatorium	15	ZO	3
		wykład	10	E	
Razem			25		3
Koordynator przedmiotu:		dr TOMASZ DENKIEWICZ			
Prowadz cy zaj cia:		dr TOMASZ DENKIEWICZ			
Cele przedmiotu:		Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi faktami dotycz cymi energetyki j drowej oraz podstawowymi zjawiskami fizycznymi oraz zagadnieniami technicznymi dotycz cymi energii i energetyki j drowej; nabycie umiej tno ci korzystania ze sprawdzonych/rzetelnych ródeł informacji; przyj cie postawy gotowo ci do dyskusji, otwarto ci na argumenty innych; przyj cie etycznej postawy			
Wymagania wst pne:		Uko czone kursy: matematyka wy sza oraz podstawy fizyki			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	rozumie proces technologiczny zachodz cy w elektrowniach j drowych oraz zjawiska zachodz ce w reaktorach j drowych, rozumie wpływ procesów przemian energetycznych zachodz cych w elektrowniach j drowych na rodowisko naturalne	K_W11 K_W12 K_W19 K_W21	
umiej tno ci	1	EP2	potrafi oceni zagro enia i zalety wynikaj ce ze stosowania energetyki j drowej oraz potrafi oceni jej rol jej udziału w miksie energetycznym	K_U09 K_U17	
kompetencje społeczne	1	EP3	jest przygotowany do udziału w publicznej dyskusji na temat zalet i zagro e wynikaj cych z udziału ró nych ródeł energii elektrycznej w miksie energetycznym	K_K05	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: wprowadzenie do energetyki j drowej					
Forma zaj : wykład					
1. Podstawowe zagadnienia z zakresu produkcji energii, energii elektrycznej, przemysłu energetyki j drowej			4	2	
2. Zagadnienia z zakresu funkcjonowania elektrowni j drowej, procesów zachodz cych w reaktorze j drowym			4	3	
3. Zagadnienia z zakresu fizycznych aspektów funkcjonowania elektrowni j drowych			4	2	
4. Zagadnienia zwi zane z ochron radiologiczn , potencjalnymi zagro eniami wynikaj cymi z funkcjonowania elektrowni j drowych, aspekty społeczne i polityczne			4	3	
Forma zaj : konwersatorium					
1. Rynek energii, rynek energii elektrycznej, miks energetyczny			4	3	

2. Różne technologie reaktorów jądrowych w tym do wiadczalnych		4	3		
3. Aspekty prawne, ramy międzynarodowe		4	2		
4. Aspekty społeczne, polityczne, historia i przyszłościowe rozważania w zakresie produkcji energii w tym energii elektrycznej w szczególności w ramach energetyki jądrowej		4	7		
Metody kształcenia	Konwersatorium - praca indywidualna i grupowa nad zadanymi zestawami problemów, Wykład przy użyciu środków multimedialnych (prezentacje, filmy, animacje).				
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusu		
	EGZAMIN PISEMNY		EP1,EP2,EP3		
	KOLOKWIUM		EP1,EP2		
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)		EP1,EP2,EP3		
Forma i warunki zaliczenia	Uzyskanie oceny dopuszczającej z pracy na zajęciach, kolokwium zaliczeniowego oraz egzaminu				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	ocena końcowa stanowi średnią arytmetyczną z ocen uzyskanych za udział w debacie, kolokwium zaliczeniowe i egzamin				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	4	wprowadzenie do energetyki jądrowej		Arytmetyczna	
	4	wprowadzenie do energetyki jądrowej [wykład]	egzamin		
	4	wprowadzenie do energetyki jądrowej [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
Literatura podstawowa	Boeker G., Grondelle M. (2002): Fizyka środowiska, PWN, Warszawa				
	Jeziński G. (2005): Energia jądrowa wczoraj i dziś, PWN, Warszawa				
	Kubowski J. (2010): Nowoczesne elektrownie jądrowe, WNT				
	red. Ludwik Dobrzyński (2017): Zarys nukleoniki, PWN				
Literatura uzupełniająca	Andrzej Strupczewski (2010): Nie bójmy się energetyki jądrowej, SEP				
	Martin J. E. (2011): Physics for Radiation Protection, Wiley-VCH				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
	Liczba godzin				
Zajęcia dydaktyczne	25				
Udział w egzaminie/zaliczeniu	1				
Przygotowanie się do zajęć	8				
Studiowanie literatury	16				
Udział w konsultacjach	20				
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	0				
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	5				
Łączny nakład pracy studenta w godz.	75				
Liczba punktów ECTS	3				

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Kosmologia [moduł]					
Nazwa przedmiotu: współczesne testy obserwacyjne kosmologii (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_92S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 6 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	konwersatorium	40	ZO	5
Razem			40		5
Koordynator przedmiotu:		dr hab. VINCENZO SALZANO			
Prowadz cy zaj cia:		dr hab. VINCENZO SALZANO			
Cele przedmiotu:		Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z głównymi testami obserwacyjnymi, które s obecnie stosowane w kosmologii. Studenci potrafi mie ogóln wiedz na temat statusu kosmologii obserwacyjnej, umie o nich dyskutowa i decydowa , czy kontynuowa te studia w programie magisterskim.			
Wymagania wst pne:		Uko czone kursy "Astronomii" oraz "Ogólnej teorii wzgl dno ci" (fakultatywnej), "Elementów kosmologii" (fakultatywnej), "Teorii grawitacji" (fakultatywnej)			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	zna zjawiska i podstawowe wielko ci, które mo na zmierzy w kosmologii i które mo na wykorzysta do zrozumienia ewolucji Wszech wiata	K_W02 K_W05 K_W06 K_W07	
umiej tno ci	1	EP2	rozumie zwi zek mi dzy lokalnymi wielko ciami astronomicznymi i astrofizycznymi z ewolucj Wszech wiata w skalach kosmologicznych	K_U03 K_U15 K_U16	
	2	EP3	dyskutuje i pracuje w zespole oraz zachowuje otwartosc na argumenty innych	K_U17 K_U21	
kompetencje społeczne	1	EP4	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebe dalszego ksztalcenia	K_K01 K_K02	
	2	EP5	potrafi precyzyjnie formułowac pytania, służace pogłebieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujacych elementów rozumowania	K_K05	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: współczesne testy obserwacyjne kosmologii					
Forma zaj : konwersatorium					
1. Wprowadzenie do kosmologii obserwacyjne				6	3
2. Odległo ci kosmologiczne				6	2
3. Test Sandage-Loeb (dryf przesuni cia ku czerwieni)				6	1
4. Kosmiczne chronometry				6	2
5. Drabina odległo ci kosmicznych: paralaksa; wahania jasno ci powierzchni; zwi zek Tully?ego-Fishera; podstawowa płaszczyna galaktyk eliptycznych				6	2
6. Drabina odległo ci kosmicznych: Cefeida				6	2

7. Drabina odległości kosmicznych: megamasers	6	1
8. Drabina odległości kosmicznych: supernowa typu Ia (SNeIa)	6	3
9. Lokalny pomiar stałej Hubble'a	6	2
10. Drabina odległości kosmicznych: rozbłysk gamma	6	2
11. Drabina odległości kosmicznych: kwazara	6	2
12. Mikrofalowe promieniowanie tła (CMB)	6	5
13. Barionowe Oscylacje Akustyczne (BAO)	6	4
14. Soczewkowanie grawitacyjne: silnego soczewkowania; słabego soczewkowania; słabego kosmologiczne soczewkowania	6	5
15. Czarna dziura i fala grawitacyjna	6	4

Metody kształcenia	Wykłady wykonane przy użyciu prezentacji komputerowej i dyskusji artykułów naukowych				
Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	PROJEKT				EP1,EP2,EP3,EP4,EP5
Forma i warunki zaliczenia	Konwersatorium: zaliczenie projektu				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena z prezentacji projektu				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	6	współczesne testy obserwacyjne kosmologii		Ważona	
	6	współczesne testy obserwacyjne kosmologii [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		1,00
Literatura podstawowa	A. Liddle (2015): An Introduction to Modern Cosmology				
	S. Serjeant (2010): Observational Cosmology				
	źródła internetowe, artykuły naukowe				
Literatura uzupełniająca	D. H. Weinberg, M. J. Mortonson, D. J. Eisenstein, C. Hirata, A. Riess, E. Rozo (2013): Observational Probes of Cosmic Acceleration				
	Y. Wang (2010): Dark Energy				

NAKŁAD PRACY STUDENTA

	Liczba godzin
Zajęcia dydaktyczne	40
Udział w egzaminie/zaliczeniu	3
Przygotowanie się do zajęć	10
Studiowanie literatury	25
Udział w konsultacjach	20
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	25
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia	2
Ł. CZNY nakład pracy studenta w godz.	125
Liczba punktów ECTS	5

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Fizyka j drowa					
Nazwa przedmiotu: wst p do chemii radionuklidów (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_59S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 5 - j zyk polski, semestr: 6 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	wykład	15	ZO	1
	6	konwersatorium	20	ZO	2
Razem			35		3
Koordynator przedmiotu:		dr hab. in . MARCIN BUCHOWIECKI			
Prowadz cy zaj cia:		dr hab. in . MARCIN BUCHOWIECKI			
Cele przedmiotu:		zapoznanie studentów z chemi pierwiastków promieniotwórczych, nabycie umiej tno ci rozpoznania ich znaczenia			
Wymagania wst pne:		na podstawy rachunku ró niczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych; zna podstawy algebry w zakresie niezbd dnym do opisu zjawisk fizycznych i rozwi zywania problemów fizycznych; zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzeb dalszego kształcenia			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP3	student opisuje własno ci pierwiastków promieniotwórczych	K_W01	
umiej tno ci	1	EP1	student potrafi pracowa samodzielnie lub zespołowo nad zadanym zagadnieniem	K_U05	
	2	EP2	student analizuje znaczenie własno ci pierwiastków promieniotwórczych	K_U09	
	3	EP4	student umie przewidze rezultat metody otrzymywania pierwiastków i ich zwi zków	K_U01	
kompetencje społeczne	1	EP5	student jest gotów aby podejmowa si rozwi zywania problemów z omawianego zakresu wiedzy naukowej	K_K01 K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: wst p do chemii radionuklidów					
Forma zaj : wykład					
1. Rozpady radioaktywne, radionuklidy w naturze.				5	5
2. Produkcja radionuklidów, transuranowce.				5	5
3. Zastosowania radionuklidów.				5	5
Forma zaj : konwersatorium					
1. Rozpady radioaktywne, radionuklidy w naturze				6	4
2. Produkcja radionuklidów i zastosowania.				6	8
3. Transuranowce.				6	8

Metody kształcenia	wykład informacyjny - prezentacja multimedialna wiczenia - analiza przykładów, rozwiązywanie zada				
Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	KOLOKWIUM				EP1,EP2,EP3,EP4,EP5
Forma i warunki zaliczenia	wykład: kolokwium wiczenia: kolokwium				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen z kolokwium z wiczeń i wykładów					
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	5	wst p do chemii radionuklidów		Nieobliczana	
	5	wst p do chemii radionuklidów [wykład]	zaliczenie z ocen		
	6	wst p do chemii radionuklidów		Nieobliczana	
	6	wst p do chemii radionuklidów [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
Literatura podstawowa	A. Bielański, (1996): Podstawy chemii nieorganicznej,				
	W. Szymański, (2012): Chemia drewna: zarys problematyki przemian drewnych				
Literatura uzupełniająca	zasoby internetowe				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
			Liczba godzin		
Zajęcia dydaktyczne			35		
Udział w egzaminie/zaliczeniu			4		
Przygotowanie się do zajęć			10		
Studiowanie literatury			16		
Udział w konsultacjach			4		
Przygotowanie projektu / eseju / itp.			0		
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia			6		
Łączny nakład pracy studenta w godz.			75		
Liczba punktów ECTS			3		

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Fizyka do wiadczalna [moduł]					
Nazwa przedmiotu: wst p do fizyki atomowej i cz steczkowej (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_57S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 5 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	wiczenia	15	E	1
Razem			15		1
Koordinator przedmiotu:	dr STANISŁAW PRAJSNAR				
Prowadz cy zaj cia:	dr STANISŁAW PRAJSNAR				
Cele przedmiotu:	Zaj cia maj na celu przedstawienie poj , zagadnie fizyki atomów i cz steczek. Opanowanie wybranych metod rachunkowych fizyki atomowej i cz steczkowej.				
Wymagania wst pne:	Student zna podstawy fizyki, elementarnej algebry, analizy matematycznej oraz potrafi korzysta z literatury naukowej w j zyku polskim i obcym.				
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Student opisuje wa ne do wiadczenia z fizyki atomowej i cz steczkowej oraz interpretuje ich rezultaty.	K_W12 K_W13	
umiej tno ci	1	EP3	Student rozwi zuje problemy fizyczne i stosuje poznane metody rachunkowe mechaniki kwantowej oraz analizuje i interpretuje wyniki oblicze .	K_U07	
kompetencje społeczne	1	EP4	Student rozumie potrzeb samodoskonalenia w zakresie fizyki mikro wiata	K_K01	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: wst p do fizyki atomowej i cz steczkowej					
Forma zaj : wiczenia					
1. Do wiadczenie Sterna - Gerlacha.				5	2
2. Komutatory, to samo ci operatorowe, hermitowsko operatorów.				5	1
3. Zagadnienie własne operatora hermitowskiego.				5	1
4. Kwantowe wła ciwo ci momentu p du.				5	2
5. Macierze spinowe Pauliego.				5	1
6. Atom wodoru wg Schrödingera.				5	2
7. Wyznaczanie termów atomowych.				5	2
8. Jon cz steczki wodoru.				5	2
9. Hybrydyzacja orbitali atomowych i typy wi za cz steczkowych.				5	2
Metody kształcenia	Praca w grupach (analiza problemów), a nast pnie przedstawienie oblicze na tablicy.				

Metody weryfikacji efektów uczenia się						Nr efektu uczenia się z sylabusu
	EGZAMIN PISEMNY					EP1,EP3
	ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)					EP4
Forma i warunki zaliczenia	Pozytywna ocena z egzaminu pisemnego.					
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu					
	Ocena ko cowa = ocena z egzaminu					
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej	
	5	wst p do fizyki atomowej i cz steczkowej		Nieobliczana		
	5	wst p do fizyki atomowej i cz steczkowej [wiczenia]	egzamin			
Literatura podstawowa	A. Kopysty ska (1989): Wkłady z fizyki atomu, PWN, Warszawa					
	C. Burkhardt, J. Leventhal (2006): Topics in Atomic Physics, Springer, New York					
	D. Budker, D. Kimball, D. DeMille (2008): Atomic Physics, OUP, Oxford					
	H. Haken, H.Ch. Wolf (2002): Atomy i kwanty. Wprowadzenie do współczesnej spektroskopii atomowej, PWN, Warszawa					
	H. Haken, H.Ch. Wolf (1998): Fizyka molekularna z elementami chemii kwantowej, PWN, Warszawa					
	P. W. Atkins (1974): Molekularna mechanika kwantowa, PWN, Warszawa					
	R. Eisberg, R. Resnick (1983): Fizyka kwantowa, PWN, Warszawa					
	W. Kołos (1978): Chemia kwantowa, PWN, Warszawa					
Literatura uzupełniają ca	A. Goł biewski (1982): Elementy mechaniki i chemii kwantowej, PWN, Warszawa					
	J. Ginter (1986): Wst p do fizyki atomu, cz steczki i ciała stałego, PWN, Warszawa					
	R. McWeeny (1987): Coulsona wi zania chemiczne, PWN, Warszawa					
NAKŁAD PRACY STUDENTA						
			Liczba godzin			
Zaj cia dydaktyczne			15			
Udział w egzaminie/zaliczeniu			2			
Przygotowanie się do zaj			0			
Studiowanie literatury			4			
Udział w konsultacjach			2			
Przygotowanie projektu / eseju / itp.			0			
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia			2			
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.			25			
Liczba punktów ECTS			1			

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Fizyka do wiadczalna [moduł]					
Nazwa przedmiotu: wst p do fizyki fazy skondensowanej (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_21S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski, semestr: 4 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	wykład	15	ZO	2
	4	konwersatorium	15	E	2
Razem			30		4
Koordynator przedmiotu:		dr in . MARCIN OLSZEWSKI			
Prowadz cy zaj cia:		dr in . MARCIN OLSZEWSKI			
Cele przedmiotu:		Zapoznanie studentów z mikroskopow budow fazy skondensowanej Nabranie umiej tno ci stosowania elementarnych modeli fizycznych w wyja nieniu zjawisk fizycznych zachodz cych w fазie skondensowanej			
Wymagania wst pne:		potrafi sformułowa podstawowe prawa fizyczne u ywaj c formalizmu matematycznego z zakresu podstaw fizyki: mechaniki, elektromagnetyzmu, optyki, termodynamiki, fizyki molekularnej i atomowej; rozumie ograniczenia własnej wiedzy i potrzeb dalszego kształcenia			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	student wyja nia i opisuje podstawowe zagadnienia fizyki fazy skondensowanej, rozumie rol eksperymentu fizycznego w metodologii bada naukowych	K_W01 K_W02	
	2	EP2	student posiada wiedz o podstawowych składnikach materii i rodzajach oddziaływa mi dzy nimi, rozpoznaje przejawy tych oddziaływa w zjawiskach zachodz cych w fазie skondensowane	K_W12 K_W13	
	3	EP3	student posiada wiedz o podstawowych aspektach budowy i działania aparatury wykorzystywanej w badaniach fazy skondensowanej	K_W16	
umiej tno ci	1	EP4	student potrafi analizowa podstawowe problemy z fizyki ciała stałego w oparciu o poznane twierdzenia i metody	K_U01 K_U06 K_U08	
	2	EP5	student potrafi samodzielnie wyszuka informacje w literaturze i przygotowa esej na zaproponowany temat z fizyki fazy skondensowanej	K_U12 K_U18	
kompetencje społeczne	1	EP6	student wykazuje gotowo pogł biania własnego rozumienia zjawisk zachodz cych w fазie skondensowanej	K_K01 K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: wst p do fizyki fazy skondensowanej					
Forma zaj : wykład					
1. Faza skondensowana. Ró ne klasyfikacje ciał stałych.				3	1
2. Luminescencja				3	1

3. Widma rotacyjne, oscylacyjne i oscylacyjno-rotacyjne molekuł.	3	1
4. Elementy symetrii kryształów.	3	1
5. Elementy symetrii przestrzennej budowy kryształów	3	1
6. Strefy Brillouina i komórka Wignera - Seitz.	3	1
7. Dyfrakcja na strukturach periodycznych.	3	1
8. Struktura pasmowa ciał stałych. Ciepłota właściwa ciał stałych.	3	1
9. Gaz Fermiego elektronów swobodnych. Rozkład Fermiego-Diraca.	3	1
10. Równanie Boltzmanna.	3	1
11. Dielektryki	3	1
12. Podstawowe pojęcia i zasady fizyki kryształów.	3	1
13. Termodynamika kryształów.	3	1
14. Termodynamiczna teoria przejść fazowych w kryształach.	3	1
15. Defekty sieci krystalicznej.	3	1
Forma zajęć : konwersatorium		
1. Kryształy jonowe i kowalencyjne.	4	1
2. Grupy punktowe. Twierdzenia dotyczące iloczynów punktowych elementów symetrii. Wskaźniki Millera. Osie kryształowe i płaszczyzny kryształowe.	4	2
3. Widma rotacyjne, oscylacyjne i oscylacyjno-rotacyjne dwuatomowych molekuł.	4	1
4. Wskaźniki Millera. Osie kryształowe i płaszczyzny kryształowe.	4	1
5. Właściwości sieci odwrotnych.	4	1
6. Czynniki strukturalne.	4	1
7. Model Debye'a. Statystyka Bosego-Einsteina.	4	1
8. Funkcja gęstości stanów elektronów.	4	1
9. Polaryzacja elektronowa, jonowa i orientacyjna.	4	1
10. Pole elektryczne wewnątrz kuli i wewnątrz dielektryku.	4	1
11. Zasada Neumanna.	4	1
12. Równania termodynamiczne kryształów.	4	1
13. Przejścia fazowe pierwszego i drugiego rodzaju.	4	1
14. Defekty Schottky'ego i Frenkla.	4	1
Metody kształcenia	Wykład informacyjny - prowadzony metodami tradycyjnymi, Rozwiązywanie zagadnień problemowych na konwersatoriach	
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się z sylabusu
	EGZAMIN USTNY	EP1,EP2,EP3
	EGZAMIN PISEMNY	EP1,EP2,EP3,EP4,EP5
	KOLOKWIMUM	EP1,EP2,EP3,EP4,EP5
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)	EP6

Forma i warunki zaliczenia	Wykład: pojedyncza ocena z kolokwium zaliczeniowego Konwersatorium: zdanie obu form egzaminów				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen częściowych				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	3	wst p do fizyki fazy skondensowanej		Ważona	
	3	wst p do fizyki fazy skondensowanej [wykład]	zaliczenie z ocen		1,00
	4	wst p do fizyki fazy skondensowanej		Ważona	
	4	wst p do fizyki fazy skondensowanej [konwersatorium]	egzamin		1,00
Literatura podstawowa	Ch.Kittel (2011): Wst p do fizyki ciała stałego				
	H.Ibach, H.Lüth, (1996): Fizyka ciała stałego				
	M.Serheiev (2005): Wst p do fizyki fazy skondensowanej				
	http://sergeev.fiz.univ.szczecin.pl/Wyklad/spis.html				
Literatura uzupełniająca	A.Sukiennicki, A.Zagórski, (1984): Fizyka ciała stałego				
	J.Garbarczyk (2000): Wst p do fizyki ciała stałego,				
	M.Serheiev (2003): Wst p do fizyki kryształów,				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
			Liczba godzin		
Zajęcia dydaktyczne			30		
Udział w egzaminie/zaliczeniu			8		
Przygotowanie się do zajęć			10		
Studiowanie literatury			10		
Udział w konsultacjach			20		
Przygotowanie projektu / eseju / itp.			0		
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia			22		
Ł. CZNY nakład pracy studenta w godz.			100		
Liczba punktów ECTS			4		

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Fizyka j drowa					
Nazwa przedmiotu: wst p do fizyki j drowej i cz stek elementarnych (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_43S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 4 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	konwersatorium	10	ZO	1
Razem			10		1
Koordynator przedmiotu:		dr NATALIA TARGOSZ- L CZKA			
Prowadz cy zaj cia:		dr NATALIA TARGOSZ- L CZKA			
Cele przedmiotu:		student zna podstawowe prawa i zjawiska fizyki subatomowej student potrafi rozwi zywa zadania z zakresu fizyki subatomowej			
Wymagania wst pne:		zna podstawy rachunku ró niczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych; zna podstawy algebry w zakresie niezbd nym do opisu zjawisk fizycznych i rozwi zywania problemów fizycznych; zna podstawowe prawa mechaniki klasycznej i relatywistycznej; zna podstawowe prawa z zakresu elektryczno ci i magnetyzmu oraz optyki; zna aparat matematyczny mechaniki kwantowej oraz podstawowe prawa i zjawiska mikro wiata; zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzeb dalszego kształcenia			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	student potrafi opisa struktur kwarkow hadronów i własno ci leptonów oraz wyja nia oddziaływania silne, słabe i elektromagnetyczne	K_W12	
umiej tno ci	1	EP2	student potrafi opisa budow j dra atomowego i powstanie energii wi zania j drowego na podstawie modelu kropłowego, wyja nia poj cie przekroju czynnego i reakcji j drowych	K_U01	
	2	EP4	student potrafi wyznaczy defekt masy i energi wi zania wybranych j der atomowych, potrafi obliczy ciepło rozpadu radioaktywnego i reakcji j drowych, oblicza przekrój czynny	K_U05	
kompetencje społeczne	1	EP5	student jest gotów do inicjowania dyskusji na temat problemów ciekawych dla opinii publicznej	K_K05	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: wst p do fizyki j drowej i cz stek elementarnych					
Forma zaj : konwersatorium					
1. wiat zjawisk subatomowych: skale, wielko ci, jednostki, metody obserwacji.				4	1
2. Kwarki i gluony, podstawy budowy mezonów i barionów. Oddziaływania silne.				4	2
3. Leptony, oddziaływanie słabe leptonów, oddziaływanie słabe kwarków.				4	2
4. J dro atomowe, podstawowe własno ci. Energia wi zania.				4	2
5. Model kropłowy. Model powłokowy. J dra stabilne i promieniotwórcze.				4	2
6. Rodzaje reakcji j drowych. Przekrój czynny. Oddziaływanie promieniowania jonizuj cego z materi .				4	1

Metody kształcenia	konwersatoria wspierane prezentacjami multimedialnymi, rozwiązywanie zadań problemowych samodzielnie oraz metod pracy w grupach				
Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	KOLOKWIUM				EP1,EP2,EP4,EP5
Forma i warunki zaliczenia	konwersatoria: zaliczenie testu				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
ocena z testu jest oceną końcową					
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	4	wst p do fizyki j drowej i cz stek elementarnych		Nieobliczana	
	4	wst p do fizyki j drowej i cz stek elementarnych [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
Literatura podstawowa	D.H. Perkins, (2015): Wst p do fizyki wysokich energii				
	E. Skrzypczak, Z. Szeffli ski, (2002): Wst p do fizyki j dra atomowego i cz stek elementarnych				
Literatura uzupełniająca	T. Mayer-Kuckuk (1983): Fizyka j drowa				
NAKŁAD PRACY STUDENTA					
			Liczba godzin		
Zajęcia dydaktyczne			10		
Udział w egzaminie/zaliczeniu			2		
Przygotowanie się do zajęć			3		
Studiowanie literatury			3		
Udział w konsultacjach			2		
Przygotowanie projektu / eseju / itp.			0		
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia			5		
Ł. CZYNY nakład pracy studenta w godz.			25		
Liczba punktów ECTS			1		

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Moduł: Informatyka kwantowa [moduł]					
Nazwa przedmiotu: wst p do informatyki kwantowej (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_29S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	konwersatorium	15	E	2
Razem			15		2
Koordynator przedmiotu:		dr in . MARCIN OLSZEWSKI			
Prowadz cy zaj cia:		dr in . MARCIN OLSZEWSKI			
Cele przedmiotu:		wprowadzenie podstawowych koncepcji zwi zanych z informatyk kwantow nabranie umiej tno ci wykonywania podstawowych oblicze wykonywanych w analizie obwodów kwantowych			
Wymagania wst pne:		Podstawy fizyki oraz algebry liniowej			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	zna koncepcj działania komputera kwantowego	K_W14	
	2	EP2	rozumie podstawowe poj cia informatyki kwantowej	K_W01 K_W14	
umiej tno ci	1	EP3	umie wykona podstawowe operacje na rejestrze kwantowym	K_U05 K_U07	
kompetencje społeczne	1	EP4	jest gotów do samodzielnej pracy nad zadaniem, korzystaj c z literatury przedmiotu	K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: wst p do informatyki kwantowej					
Forma zaj : konwersatorium					
1. Aparat matematyczny informatyki kwantowej				3	3
2. Przestrze Hilberta, notacja Diraca				3	2
3. Postulaty mechaniki kwantowej				3	2
4. Kubit, kudit, rejestr kwantowy				3	2
5. Podstawowe operacje na rejestrze kwantowym				3	2
6. Pomiary kwantowe				3	2
7. Stany spl tane				3	2
Metody kształcenia		konwersatoria: analiza przykładów, rozwi zywanie zada			

Metody weryfikacji efektów uczenia się						Nr efektu uczenia się z sylabusu
	EGZAMIN PISEMNY					EP1,EP2,EP3
	ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)					EP1,EP2,EP3,EP4
Forma i warunki zaliczenia	Uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego					
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu					
	Ocena z przedmiotu jest ocen z kolokwium.					
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej	
	3	wst p do informatyki kwantowej		Ważona		
	3	wst p do informatyki kwantowej [konwersatorium]	egzamin		1,00	
Literatura podstawowa	M. A. Nielsen and I. L. Chuang (2000): Quantum computation and Quantum information, Cambridge University Press, Cambridge					
	M. Le Ballac (2011): Wst p do informatyki kwantowej, PWN, Warszawa					
	M. Sawerwain, J. Wi niewska (2015): Informatyka kwantowa, PWN, Warszawa					
Literatura uzupełniają ca	C.C Gerry, P.L. Knight (2007): Wst p do optyki kwantowej, PWN, Warszawa					
	Zasoby internetowe					
NAKŁAD PRACY STUDENTA						
			Liczba godzin			
Zaj cia dydaktyczne			15			
Udział w egzaminie/zaliczeniu			2			
Przygotowanie się do zaj			10			
Studiowanie literatury			5			
Udział w konsultacjach			10			
Przygotowanie projektu / eseju / itp.			0			
Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia			8			
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.			50			
Liczba punktów ECTS			2			

S Y L A B U S (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa programu studiów: USSPR-F-O-I-S-20/21Z					
Nazwa przedmiotu: wychowanie fizyczne (OGÓLNOUCZELNIANE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3458_19S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil studiów: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Status przedmiotu: fakultatywny			J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski, semestr: 4 - j zyk polski		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	zaj cia z wychowania fizycznego	30	Z	0
	4	zaj cia z wychowania fizycznego	30	Z	0
Razem			60		0
Koordynator przedmiotu:		mgr CEZARY JANISZYN			
Prowadz cy zaj cia:		mgr CEZARY JANISZYN			
Cele przedmiotu:		Opanowanie przez studentów wybranych umiej tno ci ruchowych z podstawowych dziaów w-f, rozwój ogólnej sprawno ci fizycznej. Zapoznanie uczestników z ró nymi formami organizacyjnymi w ramach kultury fizycznej, przekazywanie wiadomo ci dotycz cych wpływu wicze fizycznych na harmonijny rozwój i zdrowy styl ycia dorosłego człowieka w ró nym wieku.			
Wymagania wst pne:		Brak przeciwwskaza zdrowotnych do wykonywania wicze fizycznych. Podstawowe wiadomo ci z zakresu kultury fizycznej wyniesione ze szkoły podstawowej, gimnazjum i szkoły redniej			
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	posiada wiadomo ci dotycz ce wpływu wicze na organizm człowieka, sposobów podtrzymania zdrowia i sprawno ci fizycznej a tak e zasad organizacji zaj ruchowych	K_W01	
umiej tno ci	1	EP2	identyfikuje relacje mi dzy wiekiem, zdrowiem, aktywno ci fizyczn , sprawno ci motoryczn kobiet i m czyzn	K_U15	
	2	EP3	opanował umiej tno ci ruchowe z zakresu gier zespołowych, sportów indywidualnych, turystyki kwalifikowanej oraz przydatnych do organizacji i udziału w grach i zabawach ruchowych, sportowych i terenowych	K_U15	
	3	EP4	potrafi zastosowa nabyty potencjał motoryczny do realizacji poszczególnych zada technicznych i taktycznych w poszczególnych dyscyplinach sportowych i działaln ości turystyczno- rekreacyjnej	K_U15	
	4	EP5	posiada umiej tno ci wł czenia si w prozdrowotny styl ycia oraz kształtowania postaw sprzyjaj cych aktywno ci fizycznej na całe ycie	K_U15	
kompetencje społeczne	1	EP6	promuje społeczne, kulturowe znaczenie sportu i aktywno ci fizycznej oraz kształtuje własne upodobania z zakresu kultury fizycznej,	K_K06	
	2	EP7	podejmuje si organizacji wszelkich form aktywno ci fizycznej, rywalizacji sportowej w swoim miejscu zamieszkania, zakładu pracy lub regionie	K_K06	
	3	EP8	troszczy si o zagospodarowanie czasu wolnego poprzez ró norodne formy aktywno ci fizycznej	K_K06	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin

Przedmiot: wychowanie fizyczne						
Forma zaj : zaj cia z wychowania fizycznego						
1. Gry zespołowe		3		10		
2. Aerobik, taniec		3		10		
3. Sporty indywidualne (tenis ziemny, tenis stołowy, squash, karate, samoobrona, nordic walking, pływanie, kolarstwo, narciarstwo, wio larstwo,)		3		5		
4. Turystyka kwalifikowana (obóz narciarski, obóz rowerowo-kajakowy)		3		5		
5. Gry zespołowe		4		10		
6. Aerobik, taniec		4		10		
7. Sporty indywidualne (tenis ziemny, tenis stołowy, squash, karate, samoobrona, nordic walking, pływanie, kolarstwo, narciarstwo, wio larstwo,)		4		5		
8. Turystyka kwalifikowana (obóz narciarski, obóz rowerowo-kajakowy)		4		5		
Metody kształcenia		- metoda nauczania zada ruchowych: syntetyczna, analityczna, mieszana, kompleksowa;; - metody realizacji zada ruchowych: reproduktywne (odtwórcze), proaktywne (usamodzielniaj ce), kreatywne (twórcze);, - metody przekazywania wiadomo ci: reproduktywne, proaktywne, kreatywne, prób i bł dów.				
Metody weryfikacji efektów uczenia si					Nr efektu uczenia si z sylabusu	
		PROJEKT			EP7,EP8	
		ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)			EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6	
Forma i warunki zaliczenia		zaliczenie wicze na podstawie obecno ci, odbytych sprawdzianów i zrealizowanych projektów grupowych;				
		Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
		zaliczenie bez oceny				
Metoda obliczania oceny ko cowej		Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
		3	wychowanie fizyczne		Nieobliczana	
		3	wychowanie fizyczne [zaj cia z wychowania fizycznego]	zaliczenie		
		4	wychowanie fizyczne		Nieobliczana	
Literatura podstawowa		Bahrynowska-Fic J. (1987): Wła ciwo ci wicze fizycznych, ich systematyka i metodyka. , Pa stwowy Zakład Wydawnictw lekarskich, , Warszawa				
		Bondarowicz M. (1995): Zabawy w grach sportowych. , Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, , Warszawa				
		Huci ski T., Lekner I. (2001): Koszykówka –podr cznik dla trenerów, nauczycieli i studentów. , Wyd. BK, , Wrocław				
		Ku mi ska O., Popielawska M. (1995): Taniec -Rytm -Muzyka. , Wyd. Skr. AWF, , Pozna				
		Mielniczuk M., Staniszewski T. (1999): Stare i nowe gry dru ynowe. , Wydawnictwo TELBIT, Warszawa 1999, Warszawa				
		Talaga J. (2004): Sprawno fizyczna ogólna, Testy. , Zysk i S-ka Wydawnictwo, , Pozna				
		Trze niowski R. (1995): Zabawy i gry ruchowe. , Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, , Warszawa				
		Uzarowicz J. (2003): Siatkówka, - co jest grane?, Wyd. BK. , Wrocław				
Literatura uzupełniaj ca		Barankiewicz J. (1992): Poradnik nauczyciela wychowania fizycznego: zbiór podstawowych poj z teorii i metodyki wychowania fizycznego, sportu oraz wychowania zdrowotnego. , Wojewódzki O rodek Metodyczny, , Kalisz				
		Strzy ewski S. (1992): Wychowanie fizyczne poza sal gimnastyczn : poradnik dla nauczycieli i studentów. , Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, , Warszawa				
NAKŁAD PRACY STUDENTA						
			Liczba godzin			
Zaj cia dydaktyczne			60			

Udział w egzaminie/zaliczeniu	0
Przygotowanie si do zaj	0
Studiowanie literatury	0
Udział w konsultacjach	0
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	0
Przygotowanie si do egzaminu/zaliczenia	0
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.	60
Liczba punktów ECTS	0