

PROGRAM DLA STUDIÓW I STOPNIA

fizyka

nazwa kierunku studiów

profil: ogólnoakademicki

obowi zuje od roku akademickiego:

2021/2022

Ustalony uchwał nr 41/2021 Senatu Uniwersytetu Szczeci skiego z dnia 29 kwietnia 2021 r. § 1 pkt 10

KLASYFIKACJA ISCED		0533
I – INFORMACJE OGÓLNE		
1	Jednostka realizuj ca studia	Wydział Nauk ścisłych i Przyrodniczych
2	Nazwa kierunku studiów	fizyka
3	Poziom studiów	studia I stopnia
4	Profil studiów	ogólnoakademicki
5	Forma studiów (poda wszystkie formy)	stacjonarne
6	Przyporzkowanie kierunku do dyscypliny lub dyscyplin, do których odnosz si efekty uczenia si ze wskazaniem dyscypliny wiod cej, w ramach której b dzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia si (w przypadku wskazania wi cej ni jednej)	Dyscyplina/y: nauki fizyczne, Dyscyplina wiod ca: nauki fizyczne
7	Dla kierunku przyporzkowanego do wi cej ni jednej dyscypliny okre lenie dla ka dej z tych dyscyplin procentowego udziału liczby punktów ECTS w ł cznej liczbie punktów ECTS dla programu studiów	
8	Liczba semestrów	studia stacjonarne - 6
9	Liczba punktów ECTS konieczna do uko czenia studiów	180
10	Wymogi zwi zane z uko czeniem studiów (praca dyplomowa/ egzamin dyplomowy)	Zaliczenie wszystkich przedmiotów. Zło enie pracy dyplomowej oraz zdanie egzaminu dyplomowego.
11	Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	licencjat

II - EFEKTY UCZENIA SI

1a Tabela kierunkowych efektów uczenia si z odniesieniami do charakterystyk drugiego stopnia PRK

Nazwa kierunku studiów		fizyka
Dyscyplina/ y do której/ ych został przyporządkowany kierunek studiów		nauki fizyczne
Dyscyplina wiedza, w ramach której będzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia si		nauki fizyczne
Poziom kształcenia		studia pierwszego stopnia
Profil kształcenia		ogólnoakademicki
Symbol efektów uczenia si	Opis zakładanych efektów uczenia si <i>Absolwent studiów pierwszego stopnia</i>	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK poziom 6*
WIEDZA		
K_W01	rozumie znaczenie podstawowych koncepcji, zasad i teorii, a także ich historyczny rozwój i znaczenie dla postępu nauk ścisłych/przyrodniczych poznania świata i rozwoju ludzkości	P6S_WG
K_W02	rozumie rolę eksperymentu fizycznego, metod teoretycznych oraz symulacji komputerowych w metodologii badań naukowych; ma wiadomości o ograniczeniach technologicznych, aparaturowych i metodologicznych w badaniach naukowych	P6S_WG
K_W03	zna zasady pomiaru podstawowych wielkości fizycznych i ich jednostki	P6S_WG
K_W04	wie, jak zaplanować i wykonać prosty eksperyment fizyczny oraz przeanalizować otrzymane wyniki; zna elementy teorii niepewności pomiarowych w zastosowaniu do eksperymentów fizycznych	P6S_WG
K_W05	zna podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych	P6S_WG
K_W06	zna podstawy algebry w zakresie niezbędnym do opisu zjawisk fizycznych i rozwiązywania problemów fizycznych	P6S_WG
K_W07	rozumie zjawiska astronomiczne i prawa nimi rządzące; potrafi posługiwać się terminologią astronomiczną; potrafi wypowiadać się na temat aktualnych badań astronomicznych	P6S_WG
K_W08	zna podstawowe prawa mechaniki punktu materialnego i bryły sztywnej oraz mechaniki relatywistycznej	P6S_WG
K_W09	zna podstawowe prawa z zakresu elektryczności i magnetyzmu oraz równania Maxwella	P6S_WG
K_W10	posiada wiedzę w zakresie podstawowych zjawisk i praw optyki geometrycznej, falowej oraz fotometrii	P6S_WG
K_W11	zna podstawowe pojęcia i prawa termodynamiki; potrafi opisać zjawiska i procesy na gruncie termodynamiki i fizyki statystycznej	P6S_WG
K_W12	posiada wiedzę o podstawowych składnikach materii i rodzajach podstawowych oddziaływań między nimi, rozpoznaje przejawy tych oddziaływań w zjawiskach zachodzących w różnych skalach od subatomowej do astronomicznej, zna związki z tymi zjawiskami skale czasu i energii	P6S_WG
K_W13	zna podstawy mechaniki kwantowej, w tym analityczne rozwiązania zagadnienia własnego dla prostych układów kwantowych	P6S_WG
K_W14	zna podstawowe metody teoretyczne w zastosowaniu do mechaniki klasycznej, elektrodynamiki, mechaniki kwantowej i fizyki statystycznej	P6S_WG

K_W15	zna podstawy technik obliczeniowych i programowania wspomagających prac fizyka i rozumie ich ograniczenia	P6S_WG
K_W16	zna budowę, zasady działania i zastosowanie prostych elementów elektronicznych; zna proste układy elektroniki analogowej i cyfrowej	P6S_WG
K_W17	zna budowę i zasady działania aparatury naukowej i podstawowych przyrządów pomiarowych	P6S_WG
K_W18	zna podstawowe pakiety oprogramowania użytkowego do prezentacji wyników i analizy danych	P6S_WG
K_W19	zna podstawowe zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy	P6S_WK
K_W20	posiada szczegółową wiedzę z zakresu fizyki właściwą dla wybranego bloku przedmiotowego w ramach kierunku fizyka	P6S_WG
K_W21	ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością badawczą	P6S_WK
K_W22	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	P6S_WK
K_W23	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującą wiedzę z zakresu fizyki	P6S_WK
UMIEJNOŚCI		
K_U01	potrafi sformułować podstawowe prawa fizyczne uwzględniając formalizm matematycznego	P6S_UW
K_U02	potrafi szacować niepewności dla pomiarów bezpośrednich i pośrednich	P6S_UW
K_U03	posiada umiejętność analizowania i rozwiązywania problemów fizycznych z zakresu mechaniki, ciepła, elektrycyzacji i magnetyzmu, optyki	P6S_UW
K_U04	posiada umiejętność wykonywania pomiarów podstawowych wielkości fizycznych z zakresu mechaniki, ciepła, elektrycyzacji i magnetyzmu, optyki i fizyki jądrowej; potrafi opracować wyniki prostych eksperymentów fizycznych	P6S_UW
K_U05	potrafi posługiwać się aparatem matematycznym i metodami matematycznymi w opisie i modelowaniu zjawisk i procesów fizycznych	P6S_UW
K_U06	analizuje właściwości pola elektrycznego i magnetycznego oraz zjawiska fizyczne zachodzące w obwodach elektrycznych, klasyfikuje ośrodki materialne pod względem sposobu ich oddziaływania z zewnętrznymi polami elektrycznymi i magnetycznymi	P6S_UW
K_U07	potrafi wykorzystać formalizm fizyki kwantowej do opisu modelowych zjawisk fizycznych	P6S_UW
K_U08	posiada umiejętność ilościowej analizy ruchu drgającego i falowego	P6S_UW
K_U09	posiada umiejętność ilościowego szacowania i wykorzystania przybliżeń w opisie rzeczywistości	P6S_UW
K_U10	posiada umiejętność stosowania metod numerycznych do rozwiązywania problemów fizycznych	P6S_UW
K_U11	posiada umiejętność analizy, projektowania i wykonania prostych analogowych i cyfrowych układów elektronicznych	P6S_UO, P6S_UW
K_U12	potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w polskiej i obcojęzycznej literaturze fachowej i popularno-naukowej, a także w internecie	P6S_UK
K_U13	potrafi stosować podstawowe pakiety oprogramowania użytkowego do prezentacji wyników i analizy danych	P6S_UW
K_U14	potrafi skompilować, uruchomić i testować napisany samodzielnie program komputerowy	P6S_UW
K_U15	potrafi uczyć się samodzielnie	P6S_UU
K_U16	potrafi opracować, przedstawić i przeanalizować wyniki eksperymentu, symulacji komputerowych lub obliczeń teoretycznych	P6S_UW

K_U17	potrafi w sposób popularny przedstawi najnowsze osiągnięcia z zakresu fizyki; potrafi formułować własne opinie, ocenia opinie innych i dyskutować o różnych stanowiskach	P6S_UK
K_U18	potrafi przygotować typów pisemnych prac (esej, opracowanie) w języku polskim i obcym dotyczących szczegółowych zagadnień fizycznych	P6S_UK
K_U19	potrafi przygotować ustne wystąpienie (referat) dotyczących szczegółowych zagadnień fizycznych w języku polskim i obcym na poziomie B2 ESOKJ	P6S_UK
K_U20	potrafi czytać ze zrozumieniem teksty naukowe, techniczne, instrukcje, opisy aparatury i oprogramowania napisane w języku obcym; potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 ESOKJ	P6S_UK, P6S_UW
K_U21	potrafi pracować zespołowo w sposób systematyczny nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter, tak jak interdyscyplinarne	P6S_UO
K_U22	potrafi utworzyć opracowane przedstawiające problem z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla wybranego bloku przedmiotowego w ramach kierunku fizyka	P6S_UK
K_U23	potrafi samodzielnie planować swój dalszy rozwój	P6S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności; rozumie potrzebę dalszego kształcenia się; jest gotów do krytycznej oceny docierających do niego informacji	P6S_KK
K_K02	jest gotów pogłębiać własne zrozumienie danego tematu lub odnaleźć brakujące elementy własnego rozumowania, a także konsultować się z innymi w celu rozwiązania problemu	P6S_KK
K_K03	rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; jest gotów postępować etycznie	P6S_KR
K_K04	jest gotów do dbania o dorobek i tradycje nauk przyrodniczych, a w szczególności fizyki, zarówno do wiadczalnej, jak i teoretycznej	P6S_KR
K_K05	jest gotów do formułowania opinii, wywoływania i prowadzenia dyskusji na temat podstawowych problemów i teorii fizycznych zajmujących opinię publiczną; jest gotów organizować działania popularyzatorskie i inicjować działania na rzecz interesu publicznego	P6S_KO
K_K06	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P6S_KO

OBJAŚNIENIA

Symbole oznaczają:

na pierwszym miejscu umieszczony jest kierunkowy efekt uczenia się

na drugim miejscu podkreślnik (_)

na trzecim miejscu, po podkreślniku, kategoria wiedzy (W), umiejętności (U) lub kompetencji społecznych (K)

na czwartym i piątym miejscu nr efektu uczenia się

*-wpisać właściwy poziom czyli 6 dla studiów pierwszego stopnia lub 7 dla studiów drugiego stopnia lub jednolitych studiów magisterskich

** -wpisać właściwy poziom kształcenia: pierwszy lub drugi stopień lub jednolite studia magisterskie W kolumnie odniesienia do charakterystyk drugiego stopnia należy wpisać kod składnika opisu zaczerpnięty z właściwego rozporządzenia MNiSW

Rozdział III - CHARAKTERYSTYKA PROGRAMU STUDIÓW

1	Forma studiów	stacjonarne
2	Specjalności	
3	Łączna liczba godzin zajęć	1633
4	Liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć	Załącznik nr 1
5	Plan studiów (dokument wyliczeniowy roboczy niezbędny do wypełniania załączników przez system)	
6	Matryca efektów uczenia się	Załącznik nr 2
7	Tabela zawierająca sposoby weryfikacji osiągnięć przez studenta zakładanych efektów uczenia się w trakcie całego cyklu kształcenia	Załącznik nr 3
8	Opis zasad oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia	Załącznik nr 4
9	Łączna liczba punktów ECTS, jak student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia (dla studiów stacjonarnych co najmniej 50%, dla studiów niestacjonarnych co najmniej 20%)	Załącznik nr 5
10	Liczba punktów ECTS, jak student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (nie mniej niż 5 ECTS) (dotyczy kierunków przypisanych do dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne)	1
11	Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć do wyboru (w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS) z wyjątkiem kierunków nauczycielskich, dla których wskaźnik wynosi nie mniej niż 5% punktów ECTS	82 (46%)
12	Łączna liczba punktów ECTS za zajęcia związane z prowadzonym w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie/ach nauki, do których przyporządkowany jest kierunek (w wymiarze nie mniejszym niż 50% liczby punktów ECTS dla programu studiów) oraz ich wykaz (dla profilu ogólnoakademickiego)	Załącznik nr 6 143
13	Wskaźnik procentowy zajęć prowadzonych w ramach studiów przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy (co najmniej 50% dla studiów o profilu praktycznym lub co najmniej 75% dla profilu ogólnoakademickiego).	100%
14	Liczba punktów ECTS, zasady, wymiar i forma odbywania praktyk zawodowych (dotyczy profilu praktycznego lub profilu ogólnoakademickiego w przypadku, gdy program przewiduje praktyki)	0
15	Liczba punktów ECTS jaka może być uzyskana w ramach kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość (nie może być większa niż 50% dla profilu praktycznego, 75% - dla profilu ogólnoakademickiego)	0
16	Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego w wymiarze nie mniejszym niż 60 godzin (dla stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich)	0
17	Informacja o udziale studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udziale w tej działalności w przypadku studiów o profilu	

	ogólnoakademickim	
18	Czy studia przygotowuj do wykonywania zawodu nauczyciela?	
19	W przypadku kierunku daj cego uprawnienia do wykonywaniu lub uzyskania licencji zawodowej (innych ni uprawniana nauczycielskie) udokumentowanie, e program spełnia minimalne wymogi programowe okre lone przez wła ciwe przepisy)	
20	Inne uwagi (np.: studia dualne, studia wspólne, prowadzone w j zyku obcym)	
23	Sylabusy	Załącznik nr 7

Liczba punktów ECTS przypisanych do zaj - studia stacjonarne

Lp.	Wykaz przedmiotów	ECTS
Semestr 1 Rok 1		
1	analiza danych pomiarowych	2
2	historia filozofii	1
3	historia odkry naukowych	2
4	matematyka wy sza	10
5	ochrona własno ci intelektualnej	1
6	podstawy chemii	2
7	podstawy fizyki	10
8	szkolenie BHP	0
9	szkolenie biblioteczne	0
10	technologia informacyjna	2
Semestr 2 Rok 1		
1	astronomia	2
2	I pracownia fizyczna	4
3	matematyka wy sza	10
4	podstawy chemii	3
5	podstawy fizyki	10
6	podstawy przedsi biorczo ci	1
Semestr 3 Rok 2		
1	astronomia	3
2	biofizyka	2
3	chemia fizyczna	2

Lp.	Wykaz przedmiotów	ECTS
4	elementy anatomii człowieka	2
5	filozoficzne aspekty kosmologii	2
6	I pracownia fizyczna	3
7	j zyk angielski	2
8	j zyk niemiecki	2
9	mechanika klasyczna i relatywistyczna	5
10	mechanika nieba	2
11	metody matematyczne fizyki	2
12	metody numeryczne	2
13	metody wytwarzania mikro i nanomateriałów	2
14	oddziaływanie promieniowania z materii i dozymetria	2
15	optyka geometryczna i falowa	2
16	podstawy elektroniki	2
17	podstawy termodynamiki i fizyki statystycznej	5
18	programowanie strukturalne	2
19	przedmiot do wyboru	1
20	sztuczna inteligencja	2
21	warsztat programisty	2
22	wst p do fizyki fazy skondensowanej	2
23	wst p do informatyki kwantowej	2
24	wychowanie fizyczne	0
Semestr 4 Rok 2		
1	algorytmy i struktury danych	4
2	algorytmy kwantowe	2

Lp.	Wykaz przedmiotów	ECTS
3	anatomia i fizjologia człowieka	2
4	astrofizyka	4
5	biofizyka	2
6	biomechanika	1
7	chemia fizyczna	3
8	elementy anatomii człowieka	3
9	elementy kosmologii	4
10	fizyka statystyczna	2
11	interaktywne oprogramowanie 3D	4
12	j zyk angielski	2
13	j zyk niemiecki	2
14	kinetyka reakcji chemicznych	1
15	kryptografia	2
16	mechanika kwantowa I	5
17	metody badania mikro i nanomateriałów	4
18	metody do wiadczałne fizyki ciała stałego	2
19	metody matematyczne fizyki	2
20	optyka geometryczna i falowa	2
21	optyka przyrz dowa	2
22	podstawy elektroniki	3
23	programowanie obiektowe I	2
24	przedmiot do wyboru	1
25	testowanie oprogramowania	4
26	wprowadzenie do energetyki j drowej	3

Lp.	Wykaz przedmiotów	ECTS
27	wst p do fizyki fazy skondensowanej	2
28	wst p do fizyki j drowej i cz stek elementarnych	1
29	wychowanie fizyczne	0
Semestr 5 Rok 3		
1	anatomia i fizjologia człowieka	3
2	astronomia obserwacyjna	4
3	biochemia	1
4	biomechanika	3
5	biostatystyka	1
6	chemia i fizyka polimerów	4
7	elektrodynamika	4
8	fizyczne podstawy mikro- i nanoelektroniki	3
9	II pracownia fizyczna	2
10	j zyk angielski	3
11	j zyk niemiecki	3
12	laboratorium fizyki j drowej	3
13	modelowanie i symulacje procesów fizycznych	4
14	nanomateriały w glowe	1
15	optyka kwantowa	1
16	optyka przyrz dowa	3
17	podstawy cyklu paliwowego	3
18	programowanie kwantowe	2
19	programowanie obiektowe II	4
20	seminarium dyplomowe	5

Lp.	Wykaz przedmiotów	ECTS
21	technologie i systemy VR laboratorium VR	4
22	teoretyczne podstawy komputerów kwantowych	2
23	teoria pola	4
24	teorie grawitacji	4
25	wst p do chemii radionuklidów	1
26	wst p do fizyki atomowej i cz steczkowej	1
Semestr 6 Rok 3		
1	astrobiologia	5
2	biochemia	3
3	biostatystyka	2
4	fizyka molekularna wysokich temperatur	5
5	II pracownia fizyczna	2
6	j zyk angielski	3
7	j zyk niemiecki	3
8	kinezyjologia	3
9	laboratorium optoelektroniki	2
10	laboratorium radiospektroskopii	3
11	metody diagnostyki medycznej	2
12	metody do wiadcza lne fizyki j drowej	3
13	metody wnioskowania numerycznego	2
14	nanomateriały w glowe	2
15	narz dzia informatyczne fizyki	5
16	ogól na teoria wzgl dno ci	3
17	optyka kwantowa	2

Lp.	Wykaz przedmiotów	ECTS
18	podstawy fizyki ciekłych kryształów i polimerów	3
19	podstawy fizyki laserów	3
20	praca w środowiskach deweloperskich 3D/VR	3
21	procesy stochastyczne	2
22	programistyczne biblioteki wspomagające	2
23	rezonanse magnetyczne i spintronika	5
24	seminarium dyplomowe	5
25	systemy wbudowane	3
26	współczesne testy obserwacyjne kosmologii	5
27	wstęp do chemii radionuklidów	2

Program studiów: USSPR-F-O-I-21/22Z

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Metody weryfikacji efektów									Razem
	EGZAMIN PISEMNY	EGZAMIN USTNY	KOLOKWJUM	PRACA DYPLOMOWA	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA	PREZENTACJA	PROJEKT	SPRAWDZIAN	ZAJCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)	
K_W01	1	1	1	0	1	1	1	1	1	8
K_W02	1	1	1	0	1	1	1	1	1	8
K_W03	1	0	1	0	1	1	1	1	0	6
K_W04	0	0	1	0	1	0	1	1	1	5
K_W05	1	0	0	0	0	0	1	1	1	4
K_W06	1	0	1	0	0	0	1	1	1	5
K_W07	1	0	0	0	1	0	1	0	0	3
K_W08	1	1	1	0	1	0	1	0	1	6
K_W09	1	0	1	0	1	0	1	0	1	5
K_W10	1	0	1	0	0	0	1	1	1	5
K_W11	1	0	1	0	1	1	0	0	1	5
K_W12	1	1	1	0	1	0	0	0	1	5
K_W13	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3
K_W14	1	0	1	0	1	1	1	0	1	6
K_W15	1	0	1	0	1	0	1	1	1	6
K_W16	1	1	1	0	1	0	1	0	1	6
K_W17	1	0	1	0	1	0	1	1	1	6
K_W18	1	0	0	0	1	0	1	1	0	4
K_W19	1	0	1	0	1	0	1	1	1	6
K_W20	0	0	1	1	1	1	1	1	1	7
K_W21	1	0	1	1	1	1	0	1	1	7
K_W22	0	0	1	0	1	0	0	0	1	3
K_W23	0	0	0	0	1	0	0	1	1	3
K_U01	1	1	1	0	1	0	1	1	1	7
K_U02	1	0	0	0	1	1	1	0	1	5
K_U03	1	1	1	0	1	0	1	1	1	7
K_U04	1	0	1	0	1	0	1	1	1	6
K_U05	1	0	1	0	1	1	1	1	1	7
K_U06	1	0	1	0	1	0	0	0	1	4
K_U07	1	0	1	0	1	0	0	0	1	4
K_U08	1	0	1	0	1	0	1	1	1	6
K_U09	1	1	1	0	1	0	1	0	1	6
K_U10	1	0	1	0	1	0	1	1	1	6
K_U11	1	0	1	0	1	0	1	0	1	5
K_U12	1	0	1	0	1	1	1	1	1	7
K_U13	1	0	1	0	1	0	1	1	1	6
K_U14	1	0	1	0	1	0	1	1	1	6
K_U15	1	0	1	0	1	1	1	1	1	7
K_U16	1	0	1	0	1	0	1	0	1	5
K_U17	1	0	1	1	1	1	1	0	1	7
K_U18	1	0	1	0	1	0	1	0	1	5

K_U19	1	0	1	0	1	1	1	1	1	7
K_U20	1	0	1	0	1	1	1	0	1	6
K_U21	1	0	0	0	1	0	1	0	1	4
K_U22	1	0	0	0	1	1	1	0	1	5
K_U23	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
K_K01	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
K_K02	1	1	1	0	1	1	1	1	1	8
K_K03	0	0	0	1	1	1	1	1	1	6
K_K04	1	0	1	0	1	1	1	0	1	6
K_K05	1	1	1	0	0	1	1	1	1	7
K_K06	1	0	0	0	0	0	1	1	1	4
Razem	46	12	42	5	45	20	43	31	48	292

OPIS SPOSOBÓW OCENY OSIĄGANIA PRZEZ STUDENTA ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

- 1) W skład systemu oceny stopnia osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się wchodzi:
 - a) oceny końcowe wystawiane z poszczególnych przedmiotów (ocena z przedmiotu wystawiana jest jako jedna dla całego przedmiotu, niezależnie od związanych z nim form prowadzenia zajęć);
 - b) ocena z praktyki, jeśli program studiów zakłada, że praktyka podlega ocenie;
 - c) ocena z pracy dyplomowej ustalana ostatecznie przez komisję egzaminu dyplomowego;
 - d) ocena z egzaminu dyplomowego ustalana przez komisję.
- 2) Syntetycznym miernikiem stopnia osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się dla kierunku studiów jest ostateczna ocena studiów, której sposób wystawiania określa Regulamin studiów Uniwersytetu Szczecińskiego.
- 3) Do oceny stopnia osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się z wymienionych w pkt. 1 poszczególnych elementów stosuje się skalę ocen określoną w Regulaminie studiów US.
- 4) Uzyskanie oceny pozytywnej z wymienionych w pkt. 1 poszczególnych elementów wymaga osiągnięcia wszystkich zakładanych efektów uczenia się na co najmniej minimalnym dopuszczonym poziomie.
- 5) Oceny z wymienionych w pkt. 1 poszczególnych elementów są interpretowane następująco:
 - ocena 5.0 (A) – zakładane efekty uczenia się zostały uzyskane, z ewentualnymi pojedynczymi i drugorzędnymi nieścisłościami, które nie mają znaczenia dla osiągnięcia poszczególnych efektów;
 - ocena 4.5 (B) – zakładane efekty zostały uzyskane z nielicznymi błędami;
 - ocena 4.0 (C) – zakładane efekty uczenia się zostały uzyskane z kilkoma zauważalnymi błędami lub niedociągnięciami;
 - ocena 3.5 (D) – zakładane efekty uczenia się zostały uzyskane ze znaczącymi błędami lub niedociągnięciami;
 - ocena 3.0 (E) – zakładane efekty uczenia się zostały uzyskane na poziomie minimalnym z dużymi błędami lub niedociągnięciami;
 - ocena 2.0 (F) – zakładane efekty uczenia się nie zostały uzyskane.

Wystandardyzowane wymagania uzyskania przez studenta oceny dla poszczególnych kategorii efektów uczenia się (kryteria jakościowe):

Kategoria efektów	Ocena		
	dostateczny dostateczny plus 3,0/3,5	dobry dobry plus 4,0/4,5	bardzo dobry 5,0
WIEDZA	Dostatecznie poznał i zrozumiał wiedzę przekazaną w trakcie zajęć oraz pochodzącą z literatury podstawowej	Dobrze poznał i zrozumiał wiedzę przekazaną w trakcie zajęć oraz pochodzącą z literatury podstawowej co pozwala mu na rozpoznawanie problemów i ich rozwiązywanie.	Bardzo dobrze poznał i zrozumiał wiedzę przekazaną w trakcie zajęć oraz pochodzącą z literatury podstawowej co pozwala mu na rozpoznawanie problemów i ich rozwiązywanie. Wykazuje się wiedzą pochodzącą z literatury uzupełniającej.
UMIEJĘTNOŚCI	Dostatecznie opanował wszelkie umiejętności przewidziane w sylabusie przedmiotu. Realizując powierzone zadanie popełnia nieznaczne błędy. Nie poszukuje samodzielnie dodatkowych informacji.	Dobrze opanował wszelkie umiejętności przewidziane w sylabusie przedmiotu. Realizując powierzone zadanie popełnia minimalne błędy nie mające wpływu na rezultat jego pracy. Samodzielnie poszukuje dodatkowych informacji ale wykorzystuje je w niewielkim stopniu.	Bardzo dobrze opanował wszelkie umiejętności przewidziane w sylabusie przedmiotu. Bezbłędnie realizuje powierzone zadania. Samodzielnie poszukuje informacji i je umiejętnie wykorzystuje w swojej pracy.
KOMPETENCJE	Uczestnicząc w zajęciach wykazuje słabe zaangażowanie i kreatywność. W niskim stopniu angażuje się w dyskusje. Potrafi zaprezentować wyniki swojej pracy.	Uczestnicząc w zajęciach wykazuje zaangażowanie i kreatywność. Chętnie angażuje się w dyskusje. Dobrze i czytelnie potrafi zaprezentować wyniki swojej pracy.	Uczestnicząc w zajęciach wykazuje duże zaangażowanie, inicjatywę i kreatywność. Zawsze angażuje się w dyskusje. Bardzo dobrze potrafi zaprezentować wyniki swojej pracy i podejmuje o nich merytoryczną dyskusję.

6) Sposób oceniania stopnia osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się powinien być jak najbardziej zobiektywizowany. W tym celu zaleca się jego oparcie na systemie punktowym, w którym za wymagane rodzaje aktywności studenta (np. kolokwia, prezentacje, referaty) przydzielane są określone liczby punktów, zaś poziom oceny wynika z przyjętej skali. Można przyjąć następujące kryteria:

Ocena	uzyskany % sumy punktów oceniających stopień wymaganej wiedzy/umiejętności
niedostateczny (2,0)	≤ 50
dostateczny (3,0)	51 – 60
dostateczny plus (3,5)	61 – 70
dobry (4,0)	71 – 80
dobry plus (4,5)	81 – 90
bardzo dobry (5,0)	91 – 100

Dla studiów stacjonarnych

Tabela do wyliczenia łącznej liczby punktów ECTS, jak student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpo-
rednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia

Nazwa przedmiotu	Liczba punktów ECTS dla przedmiotu	Zajęcia dydaktyczne (w godzinach)		Inne, konsultacje, egzamin (w godzinach)	Liczba godzin w bezpo- rednim kontakcie nauczyciela akademickiego ze studentem	Liczba punktów ECTS w bezpo- rednim kontakcie nauczyciela akademickiego ze studentem
		Razem wszystkie formy zajęć	w tym e-learning			
OGÓLNOUCZELNIANE						
elektrodynamika	4	45	0	9	54	2.16
historia filozofii	1	15	0	5	20	0.8
historia odkryń naukowych	2	20	0	6	26	1.04
Język obcy [moduł]	10	120	0	36	156	6.24
język angielski	10	120	0	36	156	6.24
język niemiecki	10	120	0	36	156	6.24
mechanika kwantowa I	5	45	0	22	67	2.68
ochrona własności intelektualnej	1	8	0	3	11	0.44
podstawy przedsiębiorczości	1	8	0	7	15	0.6
technologia informacyjna	2	30	0	0	30	1.2
wychowanie fizyczne	0	60	0	0	60	2.4
Wykład ogólnouczeniowy [moduł]	2	30	0	4	34	1.36
przedmiot do wyboru	1	15	0	2	17	0.68
przedmiot do wyboru	1	15	0	2	17	0.68
Ogółem: OGÓLNOUCZELNIANE	28	381	0	92	473	18,92
PODSTAWOWE						
analiza danych pomiarowych	2	15	0	12	27	1.08
astronomia	5	45	0	20	65	2.6
matematyka wyższa	20	150	0	122	272	10.88
podstawy chemii	5	45	0	20	65	2.6
podstawy elektroniki	5	45	0	19	64	2.56
podstawy fizyki	20	150	0	122	272	10.88
podstawy termodynamiki i fizyki statystycznej	5	45	0	19	64	2.56
programowanie obiektowe I	2	15	0	14	29	1.16
programowanie strukturalne	2	20	0	16	36	1.44
Ogółem: PODSTAWOWE	66	530	0	364	894	35,76
KIERUNKOWE						
Astronomia [moduł]	60	130	0	71	201	8.04
astrobiologia	5	40	0	24	64	2.56
astrofizyka	4	35	0	15	50	2

mechanika nieba	2	15	0	10	25	1
astronomia obserwacyjna	4	40	0	22	62	2.48
Chemia [moduł]	60	130	0	61	191	7.64
chemia i fizyka polimerów	4	40	0	10	50	2
chemia fizyczna	5	40	0	23	63	2.52
fizyka molekularna wysokich temperatur	5	40	0	24	64	2.56
kinetyka reakcji chemicznych	1	10	0	4	14	0.56
Fizyka biomedyczna [moduł]	60	130	0	64	194	7.76
biochemia	4	30	0	20	50	2
anatomia i fizjologia człowieka	5	45	0	18	63	2.52
metody diagnostyki medycznej	2	20	0	8	28	1.12
biofizyka	4	35	0	18	53	2.12
Fizyka do wiadczalna [moduł]	60	130	0	76	206	8.24
wst p do fizyki fazy skondensowanej	4	30	0	28	58	2.32
laboratorium radiospektroskopii	3	25	0	15	40	1.6
laboratorium fizyki j drowej	3	25	0	13	38	1.52
laboratorium optoelektroniki	2	15	0	10	25	1
wst p do fizyki atomowej i cz steczkowej	1	15	0	4	19	0.76
metody do wiadczalne fizyki ciata stalego	2	20	0	6	26	1.04
Fizyka j drowa	60	130	0	79	209	8.36
metody do wiadczalne fizyki j drowej	3	20	0	19	39	1.56
wst p do fizyki j drowej i cz stek elementarnych	1	10	0	4	14	0.56
podstawy cyklu paliwowego	3	25	0	16	41	1.64
wprowadzenie do energetyki j drowej	3	25	0	21	46	1.84
oddziaływanie promieniowania z materii i dozymetria	2	15	0	11	26	1.04
wst p do chemii radionuklidów	3	35	0	8	43	1.72
Fizyka sportu [moduł]	60	130	0	67	197	7.88
elementy anatomii człowieka	5	40	0	25	65	2.6
kinezylogia	3	25	0	14	39	1.56
biostatystyka	3	30	0	11	41	1.64
biomechanika	4	35	0	17	52	2.08
Fizyka teoretyczna [moduł]	60	130	0	63	193	7.72
procesy stochastyczne	2	20	0	7	27	1.08
fizyka statystyczna	2	15	0	10	25	1
metody matematyczne fizyki	4	35	0	18	53	2.12
ogólna teoria wzgl dno ci	3	20	0	18	38	1.52
teoria pola	4	40	0	10	50	2
I pracownia fizyczna	7	60	0	30	90	3.6
II pracownia fizyczna	4	60	0	5	65	2.6
Informatyka kwantowa [moduł]	60	130	0	63	193	7.72

teoretyczne podstawy komputerów kwantowych	2	20	0	4	24	0.96
rezonanse magnetyczne i spintronika	5	40	0	26	66	2.64
wst p do informatyki kwantowej	2	15	0	12	27	1.08
programowanie kwantowe	2	20	0	6	26	1.04
kryptografia	2	15	0	10	25	1
algorytmy kwantowe	2	20	0	5	25	1
Informatyka [moduł]	60	130	0	62	192	7.68
metody wnioskowania numerycznego	2	20	0	9	29	1.16
programowanie obiektowe II	4	40	0	10	50	2
systemy wbudowane	3	20	0	18	38	1.52
testowanie oprogramowania	4	35	0	15	50	2
warsztat programisty	2	15	0	10	25	1
Kosmologia [moduł]	60	130	0	68	198	7.92
teorie grawitacji	4	40	0	10	50	2
elementy kosmologii	4	35	0	25	60	2.4
współczesne testy obserwacyjne kosmologii	5	40	0	23	63	2.52
filozoficzne aspekty kosmologii	2	15	0	10	25	1
mechanika klasyczna i relatywistyczna	5	45	0	20	65	2.6
Metody numeryczne [moduł]	60	130	0	60	190	7.60
narz dzia informatyczne fizyki	5	40	0	24	64	2.56
metody numeryczne	2	15	0	10	25	1
algorytmy i struktury danych	4	35	0	15	50	2
modelowanie i symulacje procesów fizycznych	4	40	0	11	51	2.04
Nanotechnologia [moduł]	60	130	0	74	204	8.16
fizyczne podstawy mikro- i nanoelektroniki	3	25	0	17	42	1.68
podstawy fizyki ciekłych kryształów i polimerów	3	20	0	20	40	1.6
nanomateriały w glowe	3	35	0	8	43	1.72
metody badania mikro i nanomateriałów	4	35	0	17	52	2.08
metody wytwarzania mikro i nanomateriałów	2	15	0	12	27	1.08
Optyka [moduł]	60	130	0	68	198	7.92
optyka przyrz dowa	5	45	0	20	65	2.6
optyka kwantowa	3	30	0	14	44	1.76
optyka geometryczna i falowa	4	35	0	16	51	2.04
podstawy fizyki laserów	3	20	0	18	38	1.52
seminarium dyplomowe	10	30	0	100	130	5.2
Wirtualna rzeczywistość	60	130	0	86	216	8.64
sztuczna inteligencja	2	15	0	10	25	1
programistyczne biblioteki wspomagaj ce	2	15	0	15	30	1.2
interaktywne oprogramowanie 3D	4	35	0	27	62	2.48
praca w rodowiskach deweloperskich 3D/VR	3	25	0	16	41	1.64

technologie i systemy VR laboratorium VR	4	40	0	18	58	2,32
Ogółem: KIERUNKOWE	86	2015	0	226	1154	41,00
INNE DO ZALICZENIA						
szkolenie BHP	0	5	0	0	5	0,2
szkolenie biblioteczne	0	2	0	0	2	0,08
Ogółem: INNE DO ZALICZENIA	0	7	6	0	7	0,28

OGÓLNOUCZELNIANE	28	381	0	92	473	18,92
PODSTAWOWE	66	530	0	364	894	35,76
KIERUNKOWE	86	2015	0	226	1154	41,00
INNE DO ZALICZENIA	0	7	6	0	7	0,28
Ł. cznie	180	2933	6	682	2528	95,96

Wykaz przedmiotów związanych z prowadzonym w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów

USSPR-F-O-I-S-21/22Z

L.p.	Wykaz przedmiotów	Punkty ECTS
1	analiza danych pomiarowych	2
2	astronomia	5
3	Astronomia [moduł] (astrobiologia)	20
4	Astronomia [moduł] (astrofizyka)	16
5	Astronomia [moduł] (astronomia obserwacyjna)	16
6	Astronomia [moduł] (mechanika nieba)	8
7	Chemia [moduł] (chemia fizyczna)	8
8	Chemia [moduł] (chemia i fizyka polimerów)	16
9	Chemia [moduł] (fizyka molekularna wysokich temperatur)	20
10	Chemia [moduł] (kinetyka reakcji chemicznych, chemia fizyczna)	16
11	elektrodynamika	4
12	Fizyka biomedyczna [moduł] (biochemia, anatomia i fizjologia człowieka)	16
13	Fizyka biomedyczna [moduł] (biochemia, metody diagnostyki medycznej)	20
14	Fizyka biomedyczna [moduł] (biofizyka)	8
15	Fizyka biomedyczna [moduł] (biofizyka, anatomia i fizjologia człowieka)	16
16	Fizyka do wiańczalna [moduł] (laboratorium optoelektroniki, laboratorium radiospektroskopii)	20
17	Fizyka do wiańczalna [moduł] (wstęp do fizyki fazy skondensowanej)	8
18	Fizyka do wiańczalna [moduł] (wstęp do fizyki fazy skondensowanej, metody do wiańczalne fizyki ciała stałego)	16
19	Fizyka jądrowa (oddziaływanie promieniowania z materią i dozymetria)	8
20	Fizyka jądrowa (wstęp do chemii radionuklidów, metody do wiańczalne fizyki jądrowej)	20
21	Fizyka jądrowa (wstęp do chemii radionuklidów, podstawy cyklu paliwowego)	16
22	Fizyka jądrowa (wstęp do fizyki jądrowej i cząstek elementarnych, wprowadzenie do energetyki jądrowej)	16
23	Fizyka sportu [moduł] (biomechanika, biostatystyka)	16
24	Fizyka sportu [moduł] (biomechanika, elementy anatomii człowieka)	16
25	Fizyka sportu [moduł] (biostatystyka, kinezylogia)	20
26	Fizyka sportu [moduł] (elementy anatomii człowieka)	8
27	Fizyka teoretyczna [moduł] (fizyka statystyczna, metody matematyczne fizyki)	16
28	Fizyka teoretyczna [moduł] (metody matematyczne fizyki)	8
29	Fizyka teoretyczna [moduł] (ogólna teoria względności, procesy stochastyczne)	20
30	Fizyka teoretyczna [moduł] (teoria pola)	16

31	historia filozofii	1
32	I pracownia fizyczna	7
33	II pracownia fizyczna	4
34	Informatyka kwantowa [moduł] (rezonanse magnetyczne i spintronika)	20
35	Informatyka kwantowa [moduł] (wst p do informatyki kwantowej)	8
36	Informatyka [moduł] (metody wnioskowania numerycznego, systemy wbudowane)	20
37	Kosmologia [moduł] (elementy kosmologii)	16
38	Kosmologia [moduł] (teorie grawitacji)	16
39	Kosmologia [moduł] (współczesne testy obserwacyjne kosmologii)	20
40	matematyka wy sza	20
41	mechanika klasyczna i relatywistyczna	5
42	mechanika kwantowa I	5
43	Nanotechnologia [moduł] (metody badania mikro i nanomateriałów)	16
44	Nanotechnologia [moduł] (metody wytwarzania mikro i nanomateriałów)	8
45	Nanotechnologia [moduł] (nanomateriały w glowe, fizyczne podstawy mikro- i nanoelektroniki)	16
46	Nanotechnologia [moduł] (podstawy fizyki ciekłych kryształów i polimerów, nanomateriały w glowe)	20
47	Optyka [moduł] (optyka geometryczna i falowa)	8
48	Optyka [moduł] (optyka kwantowa, podstawy fizyki laserów)	20
49	Optyka [moduł] (optyka przyrz dowa, optyka geometryczna i falowa)	16
50	Optyka [moduł] (optyka przyrz dowa, optyka kwantowa)	16
51	podstawy chemii	5
52	podstawy fizyki	20
53	podstawy termodynamiki i fizyki statystycznej	5
Ogółem:		143
Wynik wyra ony w procentach:*		79%

* odniesienie do liczby punktów ECTS (I stopie 180; II stopie 120, jednolite studia magisterskie 300))

SYLABUSY
studia stacjonarne

SYLABUS

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 kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalno :
Rok: 2	Semestr: 4	Status przedmiotu: fakultatywny	J zyk przedmiotu: semestr: 4 - j zyk polski

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	Potrifi 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

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 wska nikowe, stos, kolejka, kolejka priorytetowa, zbiór, zbiory rozł czne, kopiec, drzewa binarne, drzewa BST i ich warianty, lista z przeskokami, struktura słownikowa, B-drzewa.	4	4
4. Elementarne techniki algorytmiczne. Metoda dziel i zwyci aj. Algorytmy zachłanne. Programowanie dynamiczne.	4	4
Forma zaj : 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 uczenia si	Wykład informacyjny prowadzony metod tradycyjn przy tablicy oraz z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej., Laboratorium prowadzone w pracowni komputerowej.				
Metody weryfikacji efektów uczenia si					Nr efektu uczenia si z sylabusu
	KOLOKWIUM				EP1,EP2,EP3,EP4,EP6,EP7,EP8
	ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)				EP1,EP2,EP3,EP4,EP6,EP7,EP8
Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie laboratorium na podstawie pozytywnie zaliczonych dwóch kolokwiów. Ocena ko cowa z laboratorium jest redni arytmetyczn ocen z kolokwiów. Zaliczenie konwersatorium na podstawie kolokwium.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
Ocena ko cowa z przedmiotu jest redni arytmetyczn ocen ko cowych z laboratorium i konwersatorium.					
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	4	algorytmy i struktury danych		Arytmetyczna	
	4	algorytmy i struktury danych [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
	4	algorytmy i struktury danych [laboratorium]	zaliczenie z ocen		
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.		100			
Liczba punktów ECTS		4			

SYLABUS

Moduł: Informatyka kwantowa [moduł]			
Nazwa przedmiotu: algorytmy kwantowe (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_47S
Nazwa kierunku: fizyka			
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalno :
Rok: 2	Semestr: 4	Status przedmiotu: fakultatywny	J zyk przedmiotu: semestr: 4 - j zyk polski

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
umiejętności	1	EP3	Student potrafi objaśnić funkcjonowanie podstawowych algorytmów kwantowych	K_U05 K_U10
	2	EP4	Student potrafi stosować algorytmy kwantowe do rozwiązywania problemów nauki i techniki	K_U10
kompetencje społeczne	1	EP5	Student jest gotów dyskutować w grupie zadany problem i zachowuje postawę otwartości na argumenty innych	K_K01 K_K02

TREŚCI PROGRAMOWE	Semestr	Liczba godzin
-------------------	---------	---------------

Przedmiot: **algorytmy kwantowe**

Forma zajęć : **konwersatorium**

1. Przegląd podstawowych pojęć: qubity, sfera Blocha, probabilistyczny charakter mechaniki kwantowej, własności układów kwantowo-mechanicznych (kwantowa superpozycja, zasada nieoznaczoności Heisenberga, pomiar i kolaps wektora stanu)	4	2
2. Elementy mechaniki kwantowej wykorzystywane w algorytmice kwantowej: przestrzenie stanów mechaniki kwantowej, wektory bazowe i ortogonalność, przestrzenie Hilberta, macierzowa reprezentacja wektorów stanu oraz operatorów, iloczyny tensorowe, operatory unitarne i operatory rzutowe, notacja Diraca	4	3
3. Fundamentalne własności układów kwantowo-mechanicznych: semantyki Abramskiego-Coecke'go, twierdzenie o zakazie klonowania, splątanie kwantowe, stany Bella i nierówności Bella	4	3
4. Obliczenia kwantowe jako sekwencje bramek kwantowych: bramki Pauliego, Hadamarda, przesunięcia fazowego, CNOT, Toffoli; protokół teleportacji kwantowej; uniwersalne bramki dwuqubitowych; operacje odwracalne	4	3
5. Wybrane algorytmy kwantowe: algorytm Deutsch-Joszy, zagadnienie Simona, kwantowa transformata Fouriera, algorytm faktoryzacji Shora	4	5
6. Kwantowa korekcja błędów	4	2
7. Komputery kwantowe: fizyczna realizacja qubitu, szum i dekoherencja	4	2

Metody uczenia się	konwersatoria prowadzone metodami pracy w grupach		
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusu
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)		EP1,EP2,EP3,EP4,EP5

Forma i warunki zaliczenia	przygotowanie si studenta do wszystkich zaj				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	ocena z przedmiotu jest redni arytmetyczn ocen cz stkowych uzyskanych przez studenta za przygotowanie si do zaj				
Metoda obliczania oceny kocowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	4	algorytmy kwantowe		Nieobliczana	
	4	algorytmy kwantowe [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.		50			
Liczba punktów ECTS		2			

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: analiza danych pomiarowych (PODSTAWOWE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_6S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :
Rok: 1	Semestr: 1	Status przedmiotu: obowi zkowy		J zyk przedmiotu: semestr: 1 - j zyk polski
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 wiecie 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 dokładnie 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 uczenia si	Konwersatoria z wykorzystaniem komputerów z oprogramowaniem do analizy danych oraz prostych przyrz dów pomiarowych.			
Metody weryfikacji efektów uczenia si				Nr efektu uczenia si z sylabusa
	SPRAWDZIAN			EP1,EP2,EP5
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA			EP3,EP4

Forma i warunki zaliczenia	Pozytywna ocena ze sprawdzianu - testu pisemnego Rozwiązanie zadań i testów na zajęciach.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena końcowa (ocena koordynatora) równa jest średni arytmetycznej ocen ze sprawdzianu i średniej ocen z zadań i testów.				
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
Łączny nakład pracy studenta w godz.		50			
Liczba punktów ECTS		2			

SYLABUS

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 kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :
Rok: 2, 3	Semestr: 4, 5	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 4 - j zyk polski, semestr: 5 - j zyk polski
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 ródfa 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 uczenia si	Prezentacja multimedialna, analiza przykładów, rozwi zywanie zada			
Metody weryfikacji efektów uczenia si				Nr efektu uczenia si z sylabusu
	KOLOKWIMUM			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 kolejnej	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		
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.		125			
Liczba punktów ECTS		5			

SYLABUS

Moduł: Astronomia [moduł]				
Nazwa przedmiotu: astrobiologia (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_71S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :
Rok: 3	Semestr: 6	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 6 - j zyk polski
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 pisemne prace w języku polskim dotyczące aspektów fizycznych astrobiologii	K_U18
	2	EP3	Student potrafi wypowiadać się na temat aktualnych badań astronomicznych i astrobiologicznych	K_U17 K_U19
	3	EP4	Student potrafi sformułować podstawowe prawa fizyczne używając formalizmu matematycznego	K_U05
	4	EP5	Student posiada umiejętności ilościowego szacowania i ma wiadomo 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 opinii publicznej	K_K05
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: astrobiologia				
Forma zajęć: konwersatorium				
1. Cz I: Podstawowe pojęcia astrobiologii			6	20
2. Cz II: Zaawansowane zagadnienia astrobiologii			6	20
Metody uczenia się	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 kolejnej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	6	astrobiologia		Ważona	
	6	astrobiologia [konwersatorium]	egzamin		1,00
Ł. CZNY nakład pracy studenta w godz.		125			
Liczba punktów ECTS		5			

SYLABUS

Moduł: Astronomia [moduł]				
Nazwa przedmiotu: astrofizyka (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_49S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :
Rok: 2	Semestr: 4	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 4 - j zyk polski
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 uczenia si	Multimedialne prezentacje komputerowe, wykorzystanie laboratorium komputerowego do zada zwi zanych z modelowaniem numerycznym, prezentacje najnowszych odkry astronomicznych, rozwi zywanie zada , praca w grupach			
Metody weryfikacji efektów uczenia si				Nr efektu uczenia si z sylabusu
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA			EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6
	ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)			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		
Łączny nakład pracy studenta w godz.		100			
Liczba punktów ECTS		4			

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: astronomia (PODSTAWOWE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_11S		
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Rok: 1, 2	Semestr: 2, 3	Status przedmiotu: obowi zkowy		J zyk przedmiotu: semestr: 2 - j zyk angielski (100%) , semestr: 3 - j zyk angielski (100%)	
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Student rozumie zjawiska astronomiczne i prawa nimi rządzące	K_W01 K_W07	
umiejętności	1	EP2	Student posiada umiejętność posługiwania się terminologią astronomiczną	K_U12 K_U16 K_U17 K_U18 K_U19 K_U22	
	2	EP3	Student umiejętnie ocenia aktualny stan badań astronomicznych	K_U12 K_U15 K_U16 K_U20 K_U22	
	3	EP4	Student potrafi przeprowadzić proste obserwacje astronomiczne i zinterpretować ich wyniki	K_U02 K_U04 K_U09 K_U13 K_U16	
	4	EP5	Student dyskutuje w grupie zadany problem i zachowuje otwartość na argumenty innych	K_U17 K_U21	
kompetencje społeczne	1	EP6	rozumie potrzeb upowszechniania wiedzy astronomicznej w różnym kręgu odbiorców, jest gotów wziąć udział w organizacji prelekcji, pokazów nieba oraz innych działań popularyzujących astronomię	K_K04 K_K05	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: astronomia					
Forma zajęć : wykład					
1. Zawartość: Wszelkie wiata				2	1
2. Instrumenty astronomiczne				2	1
3. Słowa				2	1
4. Kluczowe etapy ewolucji gwiazd				2	1
5. Ewolucja gwiazd małowymasywnych				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. Pomiar rozmiarów i odległó 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 uczenia si	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				
	PROJEKT				
	ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)				
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
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.		125			
Liczba punktów ECTS		5			

SYLABUS

Moduł: Astronomia [moduł]					
Nazwa przedmiotu: astronomia obserwacyjna (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_54S		
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Rok: 3	Semestr: 5	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 5 - j zyk polski	
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 interpretację, zna zasady działania obserwacji, stosowane technologie i problemy technologiczne	K_W01 K_W03 K_W07 K_W12	
umiejętności	1	EP2	potrafi interpretować wyniki głównych obserwacji astronomicznych, potrafi wskazać fizyczne źródła 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 inicjować działania na rzecz interesu publicznego	K_K05 K_K06	
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin	
Przedmiot: astronomia obserwacyjna					
Forma zajęć : konwersatorium					
1. obserwacje naziemne, obserwacje satelitarne, podstawy i modele fizyczne			5	15	
2. problemy technologiczne, stosowane rozwiązania, podstawy fizyczne obserwacji astronomicznych			5	10	
3. interpretacja fizyczna wyników obserwacji, w ramach funkcjonujących modeli			5	15	
Metody uczenia się	konwersatorium, rozwiązywanie zestawów przygotowanych zagadnień problemowych				
Metody weryfikacji efektów uczenia się				Nr efektu uczenia się z sylabusu	
	EGZAMIN PISEMNY			EP1,EP2,EP3	
Forma i warunki zaliczenia	uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	ocena kompletności i poprawności rozwiązań zadań				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	5	astronomia obserwacyjna		Arytmetyczna	
	5	astronomia obserwacyjna [konwersatorium]	egzamin		

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

SYLABUS

Moduł: Fizyka biomedyczna [moduł]				
Nazwa przedmiotu: biochemia (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_56S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :
Rok: 3	Semestr: 5, 6	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 5 - j zyk polski, semestr: 6 - j zyk polski
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 aktywno ci; kataliza i kinetyka reakcji enzymatycznych.			6	3
7. Budowa i wła ciwo ci lipidów.			6	1
8. Błony biologiczne, dynamika ich struktury i transport metabolitów.			6	1
9. Budowa i wła ciwo ci w glowodanów.			6	2
10. Metabolizm komórkowy - procesy anaboliczne i kataboliczne. Główne szlaki metaboliczne cukrów, lipidów i zwi zków azotowych.			6	10
11. Integracja, koordynacja i regulacja szlaków metabolicznych.			6	3
Metody uczenia si	prezentacja multimedialna			

Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	EGZAMIN PISEMNY				EP1,EP2,EP3
	KOLOKWIUM				EP1,EP2,EP3,EP4,EP5
ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)				EP3,EP4,EP5	
Forma i warunki zaliczenia	<p>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.</p>				
	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
Ł. CZYNY nakład pracy studenta w godz.		100			
Liczba punktów ECTS		4			

SYLABUS

Moduł: Fizyka biomedyczna [moduł]				
Nazwa przedmiotu: biofizyka (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_93S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :
Rok: 2	Semestr: 3, 4	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski, semestr: 4 - j zyk polski
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 kręgowego		4	2		
Metody uczenia się	Konwersatoria wspierane prezentacją multimedialną ; analiza tekstów z dyskusją .				
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się 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 kolokwium odpowiada ocenie z przygotowanej prezentacji lub z kolokwium					
Metoda obliczania oceny końcowej	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		
Łączny nakład pracy studenta w godz.		100			
Liczba punktów ECTS		4			

SYLABUS

Moduł: Fizyka sportu [moduł]			
Nazwa przedmiotu: biomechanika (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_97S
Nazwa kierunku: fizyka			
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalno :
Rok: 2, 3	Semestr: 4, 5	Status przedmiotu: fakultatywny	J zyk przedmiotu: semestr: 4 - j zyk polski, semestr: 5 - j zyk polski

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 wielko ci biomechanicznych	5	2
14. Zastosowanie po rednich i bezpo rednich metod do wyznaczenia rodków mas człowieka	5	2
15. Wyznaczanie rodka ci ko ci człowieka	5	2
16. Pomiar pr dko ci ruchu w funkcji obci enia zewn trznego	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 uczenia się	Pogadanka wspierana prezentacją multimedialną i filmem; dyskusja; pokaz; wiczenia 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		
Ł. CZYNY nakład pracy studenta w godz.		100			
Liczba punktów ECTS		4			

SYLABUS

Moduł: Fizyka sportu [moduł]				
Nazwa przedmiotu: biostatystyka (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_98S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :
Rok: 3	Semestr: 5, 6	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 5 - j zyk polski, semestr: 6 - j zyk polski
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
umiejętności	1	EP2	Dobiera odpowiedni test statystyczny, przeprowadza podstawowe analizy statystyczne oraz posługuje się odpowiednimi metodami przedstawiania wyników	K_U02
kompetencje społeczne	1	EP3	Posiada wiadomości własnych ograniczeń i umiejętności stałego dokształcania się	K_K01
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: biostatystyka				
Forma zajęć : konwersatorium				
1. Elementy rachunku prawdopodobieństwa. Zmienne losowe i ich rozkłady.			5	3
2. Szeregi statystyczne. Opisowe miary położenia			5	3
3. Miary zmienności, 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 uczenia się		prezentacja multimedialna; analiza tekstów; przygotowanie wybranych tematów przez studentów ustnie lub pisemnie		
Metody weryfikacji efektów uczenia się				
		PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA		
		Nr efektu uczenia się z sylabusu		
		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		
Łączny nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

SYLABUS

Moduł: Chemia [moduł]				
Nazwa przedmiotu: chemia fizyczna (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_32S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :
Rok: 2	Semestr: 3, 4	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski, semestr: 4 - j zyk polski
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 uczenia si		Wykład, analiza problemów., Rozwi zywanie zada , dyskusja problemów.		
Metody weryfikacji efektów uczenia si				Nr efektu uczenia si 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				
	rednia arytmetyczna ocen z kolokwium i egzaminu jest ocen ko cowej .				
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	3	chemia fizyczna		Nieobliczana	
	3	chemia fizyczna [wykład]	zaliczenie z ocen		
	4	chemia fizyczna		Nieobliczana	
	4	chemia fizyczna [konwersatorium]	egzamin		
Ł. CZNY nakład pracy studenta w godz.		125			
Liczba punktów ECTS		5			

SYLABUS

Moduł: Chemia [moduł]				
Nazwa przedmiotu: chemia i fizyka polimerów (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_55S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :
Rok: 3	Semestr: 5	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 5 - j zyk polski
EFEKTY UCZENIA SI				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	Student rozumie znaczenie koncepcji, zasad i teorii, które s podstaw chemii i fizyki polimerów	K_W01
umiej tno ci	1	EP2	student potrafi uczy si samodzielnie i przedstawi najnowsze osi gni cia w zakresie wytwarzania nowych materiałów polimerowych	K_U15 K_U17
	2	EP4	student potrafi napisa esej w dziedzinie chemii i fizyki polimerów	K_U18
kompetencje społeczne	1	EP3	Student jest gotów pogł bia własne zrozumienie tematów zwi zanych z materiałami polimerowymi oraz ich wła ciwo ciami. Student potrafi formułowa opinie i organizowa dział nia popularyzatorskie. Student jest gotów konsultowa si z innymi w celu rozwi zania 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 uczenia si	<p>Wykład: krótkie wprowadzenie do tematów, które b d szerszej przedyskutowane podczas godzin konwersatoryjnych</p> <p>Konwersatorium: materiał przedmiotu b dzie przedyskutowany i poj cia chemii i fizyki polimerów b d analizowane postuguj c si odpowiednimi zadaniami.</p> <p>Cz konwersatorium po wi cona b dzie przygotowaniu i przedstawieniu prezentacji studentów</p> <p>Praca własna + konsultacje: student przygotowuje prezentacja i w razie potrzeby wyja ni na konsultacjach w tpliwo ci, które powstały w trakcie przygotowywania si</p>			
Metody weryfikacji efektów uczenia si				Nr efektu uczenia si z sylabusu
	KOLOKWIUM			EP1,EP3
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA			EP1,EP4
PREZENTACJA			EP2,EP3	

Forma i warunki zaliczenia	przedstawienie prezentacji i odpowiadanie na pytania zadane po przedstawieniu				
	zaliczenie kolokwium				
	napisanie eseju na temat wybrany z listy tematów dotyczących chemii i fizyki polimerów				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	$FS = 30\% * SE + 40\% * ST + 30\% * SP$ FS= ocena końcowa, SE = ocena z eseju, ST = ocena z kolokwium, SP = ocena z prezentacji				
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
Ł. CZYNY nakład pracy studenta w godz.		100			
Liczba punktów ECTS		4			

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: elektrodynamika (OGÓLNOUCZELNIANE)	Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_95S
--	--

Nazwa kierunku: fizyka

Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne	Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalno :
--	--	-------------

Rok: 3	Semestr: 5	Status przedmiotu: obowi zkowy	J zyk przedmiotu: semestr: 5 - j zyk polski
------------------	----------------------	--	---

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 wzgl 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 rozwi zywania zagadnie elektrostatyki.	5	4
4. Pole elektrostatyczne 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 uczenia si	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 sylabusa		
	EGZAMIN PISEMNY		EP1,EP2		
	KOLOKWIUM		EP3,EP4,EP5		
Forma i warunki zaliczenia	wykład: zdanie egzaminu pisemnego wiczenia: zaliczenie dwóch kolokwiów				
	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		
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.		100			
Liczba punktów ECTS		4			

SYLABUS

Moduł: Fizyka sportu [moduł]					
Nazwa przedmiotu: elementy anatomii człowieka (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_96S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Rok: 2	Semestr: 3, 4	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski, semestr: 4 - j zyk polski	
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	
umiejętności	1	EP2	Student posługuje się literaturą fachową w języku polskim	K_U12	
kompetencje społeczne	1	EP3	konsultuje się z innymi w grupie w celu rozwiązania problemu z zakresu anatomii	K_K02	
TRE CI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: elementy anatomii człowieka					
Forma zajęć : wiczenia					
1. Układ kostny				3	6
2. Układ mięśniowy				3	4
3. Układ kręgosłupa				3	5
4. Układ oddechowy				4	7
5. Układ nerwowy				4	8
6. Narządy zmysłów				4	10
Metody uczenia się		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
		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		
---	---	-------------------	--	--

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

SYLABUS

Moduł: Kosmologia [moduł]				
Nazwa przedmiotu: elementy kosmologii (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_90S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :
Rok: 2	Semestr: 4	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 4 - j zyk polski
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
umiejętności	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 popularyzacj 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 wyznaczania rozwi za			4	25
Metody uczenia si	krótkie prezentacje multimedialne, metoda problemowa - rozwi zywanie problemów z listy przygotowanych zagadnie			
Metody weryfikacji efektów uczenia si				Nr efektu uczenia si 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 kolejnej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	4	elementy kosmologii		Ważona	
	4	elementy kosmologii [konwersatorium]	egzamin		1,00
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.		100			
Liczba punktów ECTS		4			

SYLABUS

Moduł: Kosmologia [moduł]						
Nazwa przedmiotu: filozoficzne aspekty kosmologii (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_89S		
Nazwa kierunku: fizyka						
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno : 		
Rok: 2	Semestr: 3	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski		
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 wiat. 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 uczenia si						
Metody weryfikacji efektów uczenia si				Nr efektu uczenia si z sylabusu		
EGZAMIN USTNY				EP1,EP2,EP3		
Forma i warunki zaliczenia						
Przygotowanie eseju jako materiału wyj ciowego do dyskusji na egzaminie. Zdanie egzaminu.						
Zasady wyliczania oceny z przedmiotu						
rednia z oceny eseju oraz odpowiedzi na egzaminie.						
Metoda obliczania oceny ko cowej						
Sem.	Przedmiot			Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
3	filozoficzne aspekty kosmologii				Wa ona	
3	filozoficzne aspekty kosmologii [konwersatorium]			egzamin		1,00

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

SYLABUS

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 kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalno :
Rok: 3	Semestr: 5	Status przedmiotu: fakultatywny	J zyk przedmiotu: semestr: 5 - j zyk polski

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

TRE CI PROGRAMOWE	Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: fizyczne podstawy mikro- i nanoelektroniki		
Forma zaj : konwersatorium		
1. Modele silnego i słabego wi zania 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. Pr d dyfuzyjny i pr d 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. Długoekranowania 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 uczenia się	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
Łączny nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

SYLABUS

Moduł: Chemia [moduł]				
Nazwa przedmiotu: fizyka molekularna wysokich temperatur (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_72S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :
Rok: 3	Semestr: 6	Status przedmiotu: fakultatywny	J zyk przedmiotu: semestr: 6 - j zyk polski	
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 temperaturach.	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 zywanie 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, przybli enie harmoniczne, sprz enie rotacyjno-wibracyjne.			6	5
5. Nierównowagowe modele wibracji, model Treanora-Marrona.			6	10
Metody uczenia si	Wykład, analiza problemów., Rozwi zywanie zada , dyskusja problemów, obliczenia numeryczne.			
Metody weryfikacji efektów uczenia si				Nr efektu uczenia si z sylabusu
	EGZAMIN PISEMNY			EP1
	KOLOKWIIUM			EP1,EP2,EP3

Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie kolokwium pisemnego (konwersatorium) i egzaminu pisemnego lub ustnego (wykład).				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	rednia arytmetyczna ocen z kolokwium i egzaminu jest ocen ko ców .				
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	6	fizyka molekularna wysokich temperatur		Nieobliczana	
	6	fizyka molekularna wysokich temperatur [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
	6	fizyka molekularna wysokich temperatur [wykład]	egzamin		
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.		125			
Liczba punktów ECTS		5			

SYLABUS

Moduł: Fizyka teoretyczna [moduł]				
Nazwa przedmiotu: fizyka statystyczna (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_41S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :
Rok: 2	Semestr: 4	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 4 - j zyk polski
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 układow kwantowych posługiwa c si metodami fizyki statystycznej, posiada szczegółow 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 uczenia si	wiczenia analityczne: ok. 30 minutowy wst p do danego tematu + ok. jedna godzina na rozwi zanie zagadnienia zwi zanego z tematem wiczenia numeryczne: ok. 30 minutowy wst p + ok. dwie godziny na rozwi zanie podanego zagadnienia prezentacja: student przygotowuje w trakcie pracy własnej prezentacj dotycz c ciekawego tematu z zakresu fizyki statystycznej i przedstawia j			
Metody weryfikacji efektów uczenia si				Nr efektu uczenia si z sylabusu
	KOLOKWIUM			EP1,EP2
	PREZENTACJA			EP1,EP3
	ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)			EP3

Forma i warunki zaliczenia	wiczenia: zaliczenie kolokwium prezentacja: jako odpowiedzi na pytania, które odb d si po przedstawieniu prezentacji				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	$OC=OK*80 + OP*20$ gdzie OC=ocena koncowa OK=ocena z kolokwium OP= ocena z prezentacji				
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	4	fizyka statystyczna		Nieobliczana	
	4	fizyka statystyczna [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.		50			
Liczba punktów ECTS		2			

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: historia filozofii (OGÓLNOUCZELNIANE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3441_5S		
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :	
Rok: 1	Semestr: 1	Status przedmiotu: obowi zkowy		J zyk przedmiotu: semestr: 1 - j zyk polski	
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				1	5
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				1	5
3. Wprowadzenie do filozofii współczesnej - główne nurty filozofii współczesnej i najnowszej.				1	5
Metody uczenia si	Dyskusja wybranych problemów na konwersatoriach				
Metody weryfikacji efektów uczenia si					Nr efektu uczenia si z sylabusu
	SPRAWDZIAN				EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6
Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie na podstawie testu zaliczeniowego z cało ci omówionego materiału				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
100% - 5, 90% - 4,5 80% - 4, 70% - 3,5, 60% - 3					

Metoda obliczania oceny kolejnej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	1	historia filozofii		Nieobliczana	
	1	historia filozofii [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
Ł. CZNY nakład pracy studenta w godz.		25			
Liczba punktów ECTS		1			

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: historia odkry naukowych (OGÓLNOUCZELNIANE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_2S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :
Rok: 1	Semestr: 1	Status przedmiotu: obowi zkowy		J zyk przedmiotu: semestr: 1 - j zyk polski
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 cislych 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 kształcenia.	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. Odkrywcy 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 promieniotwórczo ci (Becquerel-1896), odkrycie elektronu (J.J. Thomson 1897), odkrycie polonu i radu (Maria Curie-Skłodowska, Piotr Curie 1898), odkrycie prawa promieniowanie ciała doskonale czarnego i hipoteza kwantów (Max Planck, 1900).Szczególna i ogólna teoria wzgl dno ci (1905, 1915), hipoteza kwantów wiata (1905).			1	2
11. Odkrycie kwantowych wła ciwo ci materii: do wiadczenie Francka - Hertza (1914), eksperyment Sterna ? Gerlacha (1921), fale materii de Broglie?a (1923), mechanika kwantowa Heisenberga (1925), Diraca (1925), Schrödingera (1926), Borna (1926), reakcje j drowe, fizyka cz stek elementarnych, fizyka ciała stałego, optyka kwantowa, astrofizyka.			1	8
Metody uczenia si		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		Ważona	
	1	historia odkryć naukowych [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		1,00
Łączny nakład pracy studenta w godz.		50			
Liczba punktów ECTS		2			

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: I pracownia fizyczna (KIERUNKOWE)		Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_12S	
Nazwa kierunku: fizyka			
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalno :
Rok: 1, 2	Semestr: 2, 3	Status przedmiotu: obowi zkowy	J zyk przedmiotu: semestr: 2 - j zyk polski, semestr: 3 - j zyk polski

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 C_p / C_v 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 wla 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 kąta skręcenia płaszczyzny polaryzacji w roztworach cukru za pomoc sacharymetru.	3	2			
17. Pomiar współczynnika załamania światła przy użyciu refraktometru Abbego.	3	2			
18. Badanie zjawiska fotoelektrycznego zewnętrznego.	3	2			
19. Drgania relaksacyjne.	3	2			
20. Wyznaczanie rezystancji przy wykorzystaniu praw Kirchhoffa przy przepływie prądu stałego.	3	2			
21. Badanie zależności rezystancji elementów elektronicznych od temperatury.	3	2			
22. Pierścienie Newtona.	3	2			
23. Badanie i wykorzystanie mikroskopu.	3	2			
24. Badanie pętli histerezy magnetycznej.	3	2			
25. Wyznaczanie samoindukcji i pojemności w obwodach prądu zmiennego.	3	2			
26. Wyznaczanie równowagi elektrochemicznej i stałej Faradaya.	3	2			
27. Wyznaczanie szerokości przerwy energetycznej półprzewodników.	3	2			
28. Wyznaczanie odległości między ścieżkami zapisu na płycie CD.	3	2			
29. Wyznaczanie długości fali świetlnej za pomoc siatki dyfrakcyjnej.	3	2			
Metody uczenia się	Prezentacja multimedialna oraz praca w grupach podczas zajęć laboratoryjnych.				
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się z sylabusu			
	KOLOKWIUM	EP1,EP2			
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA	EP1,EP3,EP4,EP6			
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)	EP5			
Forma i warunki zaliczenia	Wykonanie i zaliczenie wybranych 24 zadań laboratoryjnych (sprawozdania z wykonania ćwiczeń) oraz zaliczenie pozytywne kolokwium.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	2	I pracownia fizyczna		Ważona	
	2	I pracownia fizyczna [laboratorium]	zaliczenie z ocen		1,00
	3	I pracownia fizyczna		Ważona	
	3	I pracownia fizyczna [laboratorium]	zaliczenie z ocen		1,00
Łączny nakład pracy studenta w godz.		175			
Liczba punktów ECTS		7			

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: II pracownia fizyczna (KIERUNKOWE)		Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_1S	
Nazwa kierunku: fizyka			
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalno :
Rok: 3	Semestr: 5, 6	Status przedmiotu: obowi zkowy	J zyk przedmiotu: semestr: 5 - j zyk polski, semestr: 6 - j zyk polski

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	5	5
2. Wyznaczanie stałej Plancka przy pomocy zjawiska fotoelektrycznego	5	5
3. Ferroelektryki. Temperaturowa zale no przenikalno ci	5	5
4. Detekcja i wła ciwo ci promieniowania beta	5	5
5. Przetworniki fotoelektryczne	5	5
6. Badanie wła ciwo ci optycznych roztworów	5	5
7. Ferroelektryki. P tła histerezy	6	5
8. Detekcja i wła ciwo ci promieniowania gamma	6	5
9. Ferromagnetyki	6	5
10. Elektronowy rezonans paramagnetyczny	6	5
11. Elektroluminescencja	6	5
12. Wyznaczanie momentów dipolowych drobin	6	5

Metody uczenia si	praca w grupach podczas wykonywania do wiadcz - zada laboratoryjnych				
Metody weryfikacji efektów uczenia si					Nr efektu uczenia si z sylabusu
	SPRAWDZIAN				EP1,EP3,EP4,EP5
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA				EP2,EP5,EP6
	ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)				EP7,EP8
Forma i warunki zaliczenia	wykonanie i zaliczenie 5 (2+3) wskazanych zada laboratoryjnych (sprawozdania z wykonania zada) - zaliczenie na ocen .				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	ocena z zaliczenia stanowi ocen ko cow z przedmiotu				
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	5	II pracownia fizyczna		Wa ona	
	5	II pracownia fizyczna [laboratorium]	zaliczenie z ocen		1,00
	6	II pracownia fizyczna		Wa ona	
	6	II pracownia fizyczna [laboratorium]	zaliczenie z ocen		1,00
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.		100			
Liczba punktów ECTS		4			

SYLABUS

Moduł: Wirtualna rzeczywistość						
Nazwa przedmiotu: interaktywne oprogramowanie 3D (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_39S		
Nazwa kierunku: fizyka						
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno : 		
Rok: 2	Semestr: 4	Status przedmiotu: fakultatywny		Jzyk przedmiotu: semestr: 4 - jzyk polski		
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 uczenia się	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 poprawności wykonania przydzielonego zadania					
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot		Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	4	interaktywne oprogramowanie 3D			Ważona	
	4	interaktywne oprogramowanie 3D [laboratorium]		egzamin		1,00

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

SYLABUS

Moduł: J zyk obcy [moduł]			
Nazwa przedmiotu: j zyk angielski (OGÓLNOUCZELNIANE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3507_2S
Nazwa kierunku: fizyka			
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalno :
Rok: 2, 3	Semestr: 3, 4, 5, 6	Status przedmiotu: fakultatywny	J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski, semestr: 4 - j zyk polski, semestr: 5 - j zyk polski, semestr: 6 - j zyk polski

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 zale na i zgodno czasów, strona bierna, zaimki wzgl dne zło one i osobowe, przyimki 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	25
2. Zaj cia po wi cone na powtórzenie materiału i test.	3	5
3. Zaj cia doskonal ce wszystkie kompetencje j zykowe (słuchanie, czytanie, mówienie, pisanie) w zakresie i w tematyce przewidzianej w wybranym przez wykładowc podr czniku.	4	25
4. Zaj cia po wi cone na powtórzenie materiału i test.	4	5
5. Zaj cia doskonal ce wszystkie kompetencje j zykowe (słuchanie, czytanie, mówienie, pisanie) w zakresie i w tematyce przewidzianej w wybranym przez wykładowc podr czniku.	5	25
6. Zaj cia po wi cone na powtórzenie materiału i test.	5	5
7. Zaj cia doskonal ce wszystkie kompetencje j zykowe (słuchanie, czytanie, mówienie, pisanie) w zakresie i w tematyce przewidzianej w wybranym przez wykładowc podr czniku.	6	25
8. Zaj cia po wi cone na powtórzenie materiału i test.	6	5

Metody uczenia się	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
	KOLOKWIMUM				EP2,EP4,EP5,EP6
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA				EP2,EP5,EP7,EP8
	PROJEKT				EP2,EP5,EP6
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)				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	jzyk angielski		Nieobliczana	
	3	jzyk angielski [lektorat]	zaliczenie z ocen		
	4	jzyk angielski		Nieobliczana	
	4	jzyk angielski [lektorat]	zaliczenie z ocen		
	5	jzyk angielski		Nieobliczana	
	5	jzyk angielski [lektorat]	zaliczenie z ocen		
	6	jzyk angielski		Nieobliczana	
6	jzyk angielski [lektorat]	zaliczenie z ocen			
Łączny nakład pracy studenta w godz.		250			
Liczba punktów ECTS		10			

SYLABUS

Moduł: J zyk obcy [moduł]			
Nazwa przedmiotu: j zyk niemiecki (OGÓLNOUCZELNIANE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3508_3S
Nazwa kierunku: fizyka			
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalno :
Rok: 2, 3	Semestr: 3, 4, 5, 6	Status przedmiotu: fakultatywny	J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski, semestr: 4 - j zyk polski, semestr: 5 - j zyk polski, semestr: 6 - j zyk polski

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: reakcja 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 zycznym 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

TRE CI PROGRAMOWE	Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: j zyk niemiecki		
Forma zaj : lektorat		
1. Zaj cia doskonala ce wszystkie kompetencje j zykowe (słuchanie, mówienie, czytanie i pisanie) odnosz ce si do słownictwa i tematyki w zakresie proponowanym w podr czniku Edito B2.	3	30
2. Zaj cia zwi zane z materiałem leksykalno-gramatycznym zawartym w podr czniku i wynikaj cym z celów nauczania na poziomie B2	4	30
3. Zaj cia zwi zane z materiałem leksykalno-gramatycznym zawartym w podr czniku i wynikaj cym z celów nauczania na poziomie B2	5	30
4. Zaj cia po wi cone na powtórzenie przerobionego materiału i kolokwia.	6	30

Metody uczenia się	konwersacje symulacja scenek z życia codziennego słuchanie dialogów, tekstów, wiadomości oglądanie krótkich filmów czytanie, analiza i tłumaczenie tekstów wiczenia gramatyczne pisanie tekstów prezentacja samodzielnie przygotowanych zagadnień				
Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się 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
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)				EP1,EP2,EP4,EP6,EP8
Forma i warunki zaliczenia	Warunki zaliczenia: obecność, aktywność na zajęciach, zaliczenie testów czytelności, prac pisemnych lub prezentacji.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena za semestr na podstawie ocen z testów, prac pisemnych, oceny aktywności. Oceną z ostatniego semestru stanowi ocena z egzaminu lub kolokwium zaliczeniowego według wskazania w planie studiów.				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	3	j. język niemiecki		Nieobliczana	
	3	j. język niemiecki [lektorat]	zaliczenie z ocen		
	4	j. język niemiecki		Nieobliczana	
	4	j. język niemiecki [lektorat]	zaliczenie z ocen		
	5	j. język niemiecki		Nieobliczana	
	5	j. język niemiecki [lektorat]	zaliczenie z ocen		
	6	j. język niemiecki		Nieobliczana	
6	j. język niemiecki [lektorat]	zaliczenie z ocen			
Ł. CZYNY nakład pracy studenta w godz.		250			
Liczba punktów ECTS		10			

SYLABUS

Moduł: Chemia [moduł]					
Nazwa przedmiotu: kinetyka reakcji chemicznych (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_50S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Rok: 2	Semestr: 4	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 4 - j zyk polski	
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 uczenia si	Wykład, analiza problemów.				
Metody weryfikacji efektów uczenia si					Nr efektu uczenia si z sylabusu
	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 ko cowej	Sem.	Przedmiot		Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny
	4	kinetyka reakcji chemicznych		zaliczenie z ocen	Nieobliczana
	4	kinetyka reakcji chemicznych [wykład]			
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.		25			
Liczba punktów ECTS		1			

SYLABUS

Moduł: Fizyka sportu [moduł]				
Nazwa przedmiotu: kinezylogia (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_77S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :
Rok: 3	Semestr: 6	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 6 - j zyk polski
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
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 uczenia si	metody poszukuj ce: problemowe, wiczeniowo-praktyczne, praca w grupie, metody oparte na obserwacji i pomiarze, dyskusja (okr głęgo stołu, seminaryjna, referat), metody aktywizuj ce			
Metody weryfikacji efektów uczenia si				Nr efektu uczenia si z sylabusu
	EGZAMIN PISEMNY			EP1,EP2,EP3
Forma i warunki zaliczenia	Egzamin pisemny obejmuj cy wiedz teoretyczn			
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu			
Ocena z egzaminu jest jednoznaczna z ocen ko cow				

Metoda obliczania oceny kolejnej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	6	kinezyjologia		Nieobliczana	
	6	kinezyjologia [konwersatorium]	egzamin		
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

SYLABUS

Moduł: Informatyka kwantowa [moduł]						
Nazwa przedmiotu: kryptografia (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_46S		
Nazwa kierunku: fizyka						
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :		
Rok: 2	Semestr: 4	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 4 - j zyk polski		
EFEKTY UCZENIA SI						
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu		
wiedza	1	EP1	zna wybrane kryptosystemy	K_W01		
umie 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 uczenia si	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 ko cowej	Sem.	Przedmiot		Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	4	kryptografia			Nieobliczana	
	4	kryptografia [konwersatorium]		zaliczenie z ocen		
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.		50				
Liczba punktów ECTS		2				

SYLABUS

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 kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Rok: 3	Semestr: 5	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 5 - j zyk polski	
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 uczenia si	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		

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

SYLABUS

Moduł: Fizyka do wiadczalna [moduł]						
Nazwa przedmiotu: laboratorium optoelektroniki (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_74S		
Nazwa kierunku: fizyka						
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno : 		
Rok: 3	Semestr: 6	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 6 - j zyk polski		
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 uczenia si	Praca samodzielna oraz w grupach podczas wykonywania zada w laboratorium					
Metody weryfikacji efektów uczenia si					Nr efektu uczenia si 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		1,00

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

SYLABUS

Moduł: Fizyka do wiadczalna [moduł]				
Nazwa przedmiotu: laboratorium radiospektroskopii (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_75S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :
Rok: 3	Semestr: 6	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 6 - j zyk polski
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
umiejętności	1	EP3	potrafi opracować, przedstawi i przeanalizować wyniki eksperymentu	K_U16
kompetencje społeczne	1	EP4	wykazuje odpowiedzialność za powierzone mu zadania	K_K03
	2	EP5	jest gotów pogłębiać własne zrozumienie danego tematu lub odnaleźć brakujące elementy własnego rozumowania, a także konsultować się z innymi w celu rozwiązania problemu	K_K02
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: laboratorium radiospektroskopii				
Forma zajęć: 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 metodą echa spinowego			6	2
7. Pomiar czasu relaksacji spin-spin metodą IR - inwersji i odrostu namagnesowania			6	2
8. Pomiar czasu relaksacji spin-spin metodą SR - nasycenia i odrostu namagnesowania			6	2
9. Pomiar czasu relaksacji spin-spin w wirującym układzie odniesienia metodą spin-locking			6	2
Metody uczenia się	Praca samodzielna lub w grupach podczas wykonywania ćwiczeń w laboratorium			
Metody weryfikacji efektów uczenia się				Nr efektu uczenia się 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
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: matematyka wy sza (PODSTAWOWE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3444_5S
Nazwa kierunku: fizyka			
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalno :
Rok: 1	Semestr: 1, 2	Status przedmiotu: obowi zkowy	J zyk przedmiotu: semestr: 1 - j zyk polski, semestr: 2 - j zyk polski

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, własności całki, sposoby obliczania całek, zastosowania całek.		2	14		
7. Granica i ciągłość funkcji dwóch i trzech zmiennych.		2	10		
8. Rachunek różniczkowy funkcji dwóch i trzech zmiennych.		2	12		
9. Całki podwójne i całki potrójne, zastosowanie całek.		2	12		
10. Równania różniczkowe.		2	12		
Metody uczenia się	Wykład informacyjny, wykład konwersatoryjny, wykład, wykład, dyskusja				
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusu		
	EGZAMIN PISEMNY		EP1,EP2,EP4		
	SPRAWDZIAN		EP1,EP2,EP4		
ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)		EP2,EP3			
Forma i warunki zaliczenia	Wykład zaliczany jest na podstawie egzaminu ustnego po pierwszym i po drugim semestrze. Podstaw zaliczenia konwersatoriów są wyniki kolokwium pisemnych odbywających się co najmniej raz w semestrze, sprawdzianów pisemnych i aktywność na zajęciach.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	średnia arytmetyczna z ćwiczeń i wykładów				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	1	matematyka wykład		Arytmetyczna	
	1	matematyka wykład [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
	1	matematyka wykład [wykład]	egzamin		
	2	matematyka wykład		Arytmetyczna	
	2	matematyka wykład [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
	2	matematyka wykład [wykład]	egzamin		
Łączny nakład pracy studenta w godz.		500			
Liczba punktów ECTS		20			

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: mechanika klasyczna i relatywistyczna (KIERUNKOWE)	Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_14S
--	--

Nazwa kierunku: fizyka

Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne	Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalno :
--	--	-----------------

Rok: 2	Semestr: 3	Status przedmiotu: obowi zkowy	J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski
------------------	----------------------	--	---

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 zywaniu 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 zywania 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 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: **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 funkcjonału; zasada Hamiltona; działanie Hamiltona, równania ruchu.	3	2
5. Twierdzenie Noether i zasady zachowania: współrz dne 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 tworzą ca, 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 wiata, 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 układow 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 uczenia si	wiczenia prowadzone metod tradycyjn przy tablicy, Wykład prowadzony przy tablicy				
Metody weryfikacji efektów uczenia si			Nr efektu uczenia si z sylabusu		
	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 [wiczenia]	zaliczenie z ocen		
	3	mechanika klasyczna i relatywistyczna [wykład]	egzamin		
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.		125			
Liczba punktów ECTS		5			

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: mechanika kwantowa I (OGÓLNOUCZELNIANE)	Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_94S
--	--

Nazwa kierunku: fizyka

Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne	Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalno :
--	--	-------------

Rok: 2	Semestr: 4	Status przedmiotu: obowi zkowy	J zyk przedmiotu: semestr: 4 - j zyk polski
------------------	----------------------	--	---

EFEKTY UCZENIA SI

Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	student definiuje własno ci operatorów hermitowskich, wyja nia postulatory 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

Treść	Semestr	Liczba godzin
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 niezależnych od czasu	4	1			
12. Spin elektronu	4	1			
13. Moment pędu. Składanie momentu pędu	4	1			
14. Atomy wieloelektronowe. Równania Hartree-Focka	4	2			
Forma zajęć : wiczenia					
1. obliczanie komutatorów; to samo ci operatorowe;	4	4			
2. zagadnienie własne operatora; układy funkcji; wartość średnia operatora	4	4			
3. analiza gaussowskiej paczki falowej dla cząstki swobodnej	4	2			
4. bariery potencjału	4	4			
5. rozwinięcia oscylatora harmonicznego	4	2			
6. rozwinięcia zagadnienia własnego atomu wodoru	4	2			
7. oscylator harmoniczny w reprezentacji liczby obsadze	4	2			
8. metoda wariacyjna	4	3			
9. rachunek zaburze niezależny od czasu	4	3			
10. macierze Pauliego;	4	2			
11. składanie momentu pędu	4	2			
Metody uczenia się	wykład informacyjny- prowadzony metodami tradycyjnymi przy tablicy i prezentacja multimedialna, wiczenia prowadzone metodami pracy w grupach				
Metody weryfikacji efektów uczenia się	Nr efektu uczenia się z sylabusu				
	EGZAMIN PISEMNY				
	EP1,EP2				
	KOLOKWIUM				
PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA					
ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)					
EP3					
EP4					
EP5,EP6					
Forma i warunki zaliczenia	wykład: uzyskanie pozytywnej oceny z eseju i zdanie egzaminu w postaci testu wyboru				
	wiczenia: zaliczenie dwóch kolokwium				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
ocena z przedmiotu jest średnią arytmetyczną oceny z wykładu i oceny z wiczeń					
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	4	mechanika kwantowa I		Nieobliczana	
	4	mechanika kwantowa I [wykład]	egzamin		
	4	mechanika kwantowa I [wiczenia]	zaliczenie z ocen		
Ł. CZYNY nakład pracy studenta w godz.		125			
Liczba punktów ECTS		5			

SYLABUS

Moduł: Astronomia [moduł]				
Nazwa przedmiotu: mechanika nieba (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_30S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :
Rok: 2	Semestr: 3	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski
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 stosowanych w mechanice nieba	K_W01
umiejętności	1	EP2	student potrafi przygotować typowe pisemne prace w języku polskim dotyczące zagadnienia dwóch ciał, ograniczonego zagadnienia trzech ciał oraz zagadnienia N ciał.	K_U18
	2	EP3	student potrafi wypowiadać się na temat aktualnych badań struktury i ewolucji układów planetarnych	K_U17 K_U19
	3	EP4	student potrafi sformułować podstawowe prawa ruchu planet i małych ciał niebieskich, uwzględniając odpowiedniego formalizmu matematycznego	K_U05
	4	EP5	student posiada umiejętność dokonywania przybliżenia w opisie rzeczywistości	K_U09
kompetencje społeczne	1	EP6	student jest gotów precyzyjnie sformułować pytania, słucha pogłębienia własnego zrozumienia.	K_K02 K_K05
	2	EP7	student jest gotów na formułowanie opinii na temat podstawowych problemów i teorii fizycznych zajmujących opinię publiczną	K_K05
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: mechanika nieba				
Forma zajęć: konwersatorium				
1. Podstawowe zagadnienia mechaniki nieba			3	10
2. Struktura i ewolucja układów planetarnych			3	5
Metody uczenia się	Wyjaśnienie podstawowych pojęć, wprowadzenie technik obliczeniowych ilustrowane bogato przykładami. Praca w grupach i indywidualnie podczas wykonywania zadań 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 kolejnej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	3	mechanika nieba		Nieobliczana	
	3	mechanika nieba [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
Ł. CZYNY nakład pracy studenta w godz.		50			
Liczba punktów ECTS		2			

SYLABUS

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 kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalno :
Rok: 2	Semestr: 4	Status przedmiotu: fakultatywny	J zyk przedmiotu: semestr: 4 - j zyk polski

EFEKTY UCZENIA SI

Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	zna klasyfikację podstawowych metod badania mikro i nanomateriałów ze względu na źródła wzbudzenia i efekty wtórne oraz ze względu na obrazowanie i analiz nanostruktur	K_W01 K_W12 K_W20
	2	EP2	charakteryzuje poznane metody badania nanomateriałów.	K_W01 K_W02 K_W20
umiejętności	1	EP3	porównuje informacyjnie metody badania materiałowych.	K_U04 K_U06 K_U16
	2	EP4	planuje i przeprowadza eksperyment o odpowiednim stopniu złożoności.	K_U02 K_U04 K_U16
kompetencje społeczne	1	EP5	wykazuje odpowiedzialność za powierzone mu zadania.	K_K02
	2	EP6	ma wiadomości o znaczeniu nanotechnologii we współczesnym świecie	K_K04

TREŚCI PROGRAMOWE

Treści programowe	Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: metody badania mikro i nanomateriałów		
Forma zajęć: konwersatorium		
1. Klasyfikacja metod badania nanomateriałów.	4	1
2. Mikroskopia sond skanujących - wprowadzenie.	4	1
3. Skaningowa mikroskopia tunelowa i sił atomowych	4	1
4. Inne wybrane techniki z użyciem sond skanujących	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 objętościowej - 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 właściwości mechanicznych i termicznych nanomateriałów.		4	1		
15. Badanie właściwości elektrycznych i magnetycznych.		4	1		
Forma zajęć : laboratorium					
1. Optyczne metody określania chropowatości powierzchni.		4	4		
2. Podstawowe prawa przepływu prądu tunelowego.		4	2		
3. Wyznaczanie odległości międzyatomowych na powierzchni grafitu metodą STM.		4	2		
4. Wyznaczanie orientacji i odległości warstw atomowych w cienkim filmie złota metodą STM.		4	2		
5. Prawa absorpcji promieniowania rentgenowskiego.		4	2		
6. Określanie struktury polikrystalicznej folii cyrkonowej metodą Debye'a-Scherrer'a.		4	2		
7. Określanie tekstury miedzianej blachy walcowanej metodą Debye'a-Scherrer'a.		4	2		
8. Wyznaczanie temperatury i ciepła przejścia fazowego metali metodą DSC.		4	4		
Metody uczenia się	Rozwiązywanie zadań i problemów oraz analiza prac domowych na konwersatoriach, Laboratorium - wykonanie do wiadomości w zespołach 2-3 osobow				
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusu		
	KOLOKWIUM		EP1,EP2,EP3,EP6		
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA		EP3,EP4,EP5,EP6		
Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie na ocenę na podstawie pisemnego testu końcowego. Opracowanie sprawozdania z wykonania 3 prac laboratoryjnych.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena końcowa - średnia z testu i sprawozdania				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obliczenia oceny	Waga do średniej
	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		
Łączny nakład pracy studenta w godz.		100			
Liczba punktów ECTS		4			

SYLABUS

Moduł: Fizyka biomedyczna [moduł]				
Nazwa przedmiotu: metody diagnostyki medycznej (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_73S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :
Rok: 3	Semestr: 6	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 6 - j zyk polski
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 ilo ciowej			6	2
10. Metody prezentacji i oceny obrazów scyntygraficznych			6	2
Metody uczenia si	wykład informacyjny- prowadzony metod tradycyjn przy tablicy i prezentacja multimedialna,			
Metody weryfikacji efektów uczenia si				Nr efektu uczenia si z sylabusu
	KOLOKWIUM			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		Ważona	
	6	metody diagnostyki medycznej [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		1,00
Łączny nakład pracy studenta w godz.		50			
Liczba punktów ECTS		2			

SYLABUS

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 kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :
Rok: 2	Semestr: 4	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 4 - j zyk polski
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 dokładnie 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 uczenia si	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 zadań laboratoryjnych w łącznym czasie 20 godzin.				
	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 rednej
	4	metody do wiadczałnej fizyki ciała stałego		Nieobliczana	
	4	metody do wiadczałnej fizyki ciała stałego [laboratorium]	zaliczenie z ocen		
Ł. CZNY nakład pracy studenta w godz.		50			
Liczba punktów ECTS		2			

SYLABUS

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 kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Rok: 3	Semestr: 6	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 6 - j zyk polski	
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 drami atomowymi, oraz ich znaczenie dla rozwoju fizyki i techniki.	K_W02	
umiej tno ci	1	EP2	Potrafi sformułowa 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 prze j 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 uczenia si	konwersatoria wspomagane prezentacj multimedialn				
Metody weryfikacji efektów uczenia si					Nr efektu uczenia si z sylabusu
	PREZENTACJA				EP1,EP2,EP3
Forma i warunki zaliczenia	Pozytywna ocena z przedstawionej prezentacji.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena ko cowa jest jednoznaczna z ocen za prezentacj .				
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	6	metody do wiadczaalne fizyki j drowej		Nieobliczana	
	6	metody do wiadczaalne fizyki j drowej [konwersatorium]	egzamin		

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

SYLABUS

Moduł: Fizyka teoretyczna [moduł]			
Nazwa przedmiotu: metody matematyczne fizyki (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_28S
Nazwa kierunku: fizyka			
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalno :
Rok: 2	Semestr: 3, 4	Status przedmiotu: fakultatywny	J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski, semestr: 4 - j zyk polski

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 C. Płaszczyzna zespolona Z. Uzwarczenie Z (rzut stereograficzny). Punkt w niesko czono ci i działania na nim. Sfera Riemanna liczb zespolonych. Ci gi i szeregi liczb zespolonych. Funkcje zespolone zmiennej rzeczywistej i operacje nad takimi funkcjami. Funkcje zespolone zmiennej zespolonej $w = f(z)$. Ró niczkowanie takich funkcji. Funkcje holomorficzne i ich własno ci. Ci gi 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 całkowe o residuach. Zastosowanie residuów do obliczania całek. Twierdzenie Rouché'go i pewne jego zastosowania.	3	6
3. Elementy analizy funkcjonalnej: Przestrzenie liniowe unormowane. Przestrze unitarna. Przestrze Banacha. Przestrze Hilberta. Operatory liniowe w przestrzeni Hilberta. Norma operatora. Twierdzenie Riesz-Fischer'a. $L_2[a; b]$ jako przykład przestrzeni Hilberta. Operatory hermitowskie (samosprz one lub symetryczne). Operator unitarny. lad operatora. Wektory i warto ci własne. Zagadnienie własne dla operatorów hermitowskich. Dystrybucje i delta Diraca.	3	3
Forma zaj : konwersatorium		
1. Rozwi zywanie zada z analizy wektorowej.	4	8
2. Rozwi zywanie zada z teorii funkcji zespolonych.	4	8

3. Rozwi zywanie zada z analizy funkcjonalnej.		4	4		
Metody uczenia si	wykład informacyjny- prowadzony metod tradycyjn przy tablicy, konwersatoria prowadzone metod pracy w grupach				
Metody weryfikacji efektów uczenia si			Nr efektu uczenia si z sylabusu		
	EGZAMIN PISEMNY		EP1,EP2,EP3,EP4,E P5,EP6		
	KOLOKWIUM		EP1,EP2,EP3,EP4,E P5,EP6,EP7		
Forma i warunki zaliczenia	wykład: zdanie egzaminu pisemnego, konwersatoria: zaliczenie kolokwium				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	rednia arytmetyczna oceny z egzaminu pisemnego i oceny z kolokwium				
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	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		
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.		100			
Liczba punktów ECTS		4			

SYLABUS

Moduł: Metody numeryczne [moduł]						
Nazwa przedmiotu: metody numeryczne (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_37S		
Nazwa kierunku: fizyka						
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno : 		
Rok: 2	Semestr: 3	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski		
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 poszczegól nych metod.	K_U13 K_U14		
kompetencje społeczne	1	EP4	zachowuje otwarto na argumenty innych w dyskusji nad zadanym problemem	K_K01		
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 uczenia si		wiczenia laboratoryjne: praca w grupach (analiza problemów) i praca indywidualna (obliczenia komputerowe).				
Metody weryfikacji efektów uczenia si					Nr efektu uczenia si z sylabusa	
		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 ko cowej		Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
		3	metody numeryczne		Wa ona	

3	metody numeryczne [laboratorium]	zaliczenie z ocen	1,00
---	----------------------------------	-------------------	------

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

SYLABUS

Moduł: Informatyka [moduł]			
Nazwa przedmiotu: metody wnioskowania numerycznego (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_81S
Nazwa kierunku: fizyka			
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalno :
Rok: 3	Semestr: 6	Status przedmiotu: fakultatywny	J zyk przedmiotu: semestr: 6 - j zyk polski

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
umiejtno 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 potrzebe 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 cuchami Markowa (MCMC)	6	3
5. Szybka transformacja Fouriera	6	3

Forma zaj : **laboratorium**

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 cuchami Markowa (MCMC)	6	3

5. Szybka transformacja Fouriera		6	3		
Metody uczenia si	Wykład na tablicy i przy u yciu komputera, wiczenia prowadzone przy u yciu komputerów				
Metody weryfikacji efektów uczenia si			Nr efektu uczenia si z sylabusu		
	PROJEKT		EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7		
	ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)		EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7		
Forma i warunki zaliczenia	Laboratorium: weryfikacja poprzez obserwacj wiczenia: zaliczenie projektu				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena wa ona za prac w klasie 30% i ocena z projektu 70%				
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	6	metody wnioskowania numerycznego		Wa ona	
	6	metody wnioskowania numerycznego [wiczenia]	zaliczenie z ocen		0,70
	6	metody wnioskowania numerycznego [laboratorium]	zaliczenie z ocen		0,30
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.		50			
Liczba punktów ECTS		2			

SYLABUS

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 kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :
Rok: 2	Semestr: 3	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski
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 wi zki molekularnej			3	3
4. Metody zol- el			3	2
5. Kształtowanie właciwo ci mikro- i nanomateriałów			3	3
6. Procesy samoorganizacji w procesach wytwarzania mikro- i nanomateriałów			3	2
Metody uczenia si	wykład informacyjny - prowadzony metod tradycyjn 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
	ZAJ ĆCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)				EP6
Forma i warunki zaliczenia	Zdanie egzaminu pisemnego				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena ko cowa jest równa ocenie z egzaminu				
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	3	metody wytwarzania mikro i nanomateriałów		Wa ona	
	3	metody wytwarzania mikro i nanomateriałów [wykład]	egzamin		1,00
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.		50			
Liczba punktów ECTS		2			

SYLABUS

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 kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalno :
Rok: 3	Semestr: 5	Status przedmiotu: fakultatywny	J zyk przedmiotu: semestr: 5 - j zyk polski

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 przygotowaniawyników 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 współnierealizowane 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 uczenia się	multimedialne prezentacje komputerowe, praca nad projektem numerycznym, dyskusja				
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusu		
	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 końcowa jest oceną średnią z ocen z laboratorium i konwersatorium					
Metoda obliczania oceny końcowej	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		
Ł. CZYNY nakład pracy studenta w godz.		100			
Liczba punktów ECTS		4			

SYLABUS

Moduł: Nanotechnologia [moduł]			
Nazwa przedmiotu: nanomateriały w głowe (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_66S
Nazwa kierunku: fizyka			
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalno :
Rok: 3	Semestr: 5, 6	Status przedmiotu: fakultatywny	J zyk przedmiotu: semestr: 5 - j zyk polski, semestr: 6 - j zyk polski

EFEKTY UCZENIA SI

Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	Zna klasyfikacj i wła ciwo ci nanomateriałów w głowach	K_W01 K_W12
	2	EP2	opisuje metody modelowania nanostruktur w głowach	K_W01 K_W15
	3	EP3	zna toksyczno nanomateriałów w głowach 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 głowach 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 głowach	K_U12
kompetencje społeczne	1	EP6	ma wiadomo znaczenia nanomateriałów w głowach 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 głowe**

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 głowe i ich rodzaje	5	4
5. Toksyczno nanomateriałów w głowach 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 głowach (metody topologiczne)	6	4
5. Modelowanie nanostruktur w głowach (metody chemii kwantowej)	6	4
6. Zastosowania nanomateriałów w głowach	6	4

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

SYLABUS

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 kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :
Rok: 3	Semestr: 6	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 6 - j zyk polski
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. Przybli ony charakter oblicze komputerowych			6	2
2. Najwa niejsze metody numeryczne fizyki i ich zastosowania			6	8
3. Rozwi zanie wybranego zagadnienia numerycznego			6	6
4. Podstawy wybranego programu do oblicze symbolicznych			6	6
5. Metody komputerowej symulacji zjawisk fizycznych			6	4
6. Graficzne wspomaganie bada fizycznych			6	4
Metody uczenia si	Konwersatorium - omówienie zagadnie fizycznych, metod numerycznych i narz dzi programowych potrzebnych do rozwi zywania 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 częściowych				
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		
Łączny nakład pracy studenta w godz.		125			
Liczba punktów ECTS		5			

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: ochrona własności intelektualnej (OGÓLNOUCZELNIANE)		Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_4S	
Nazwa kierunku: fizyka			
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalność :
Rok: 1	Semestr: 1	Status przedmiotu: obowiązkowy	Język przedmiotu: semestr: 1 - j. polski

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, wskaże, w jaki sposób mogą 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 potrzebę 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 : **wykład**

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	1	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 rozwiązań za granicą, ochrona wynalazków biotechnologicznych, prawa twórców projektów wynalazczych, znaki towarowe, oznaczenia geograficzne, roszczenia dotyczące znaków towarowych i oznaczeń geograficznych, badania patentowe i informacja patentowa	1	2
3. Zwalczanie nieuczciwej konkurencji. Prawa autorskie i prawa pokrewne. Organizacje zbiorowego zarządzania prawami autorskimi lub pokrewnymi. Fundusz promocji Twórczości. Odpowiedzialność karna. Nota copyright. Ochrona baz danych.	1	2
4. Transfer technologii szansa rozwoju nauki. Licencje - niektóre prawa zastrzeżone.	1	2

Metody uczenia się	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 za esej na uzgodniony temat.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	ocena z eseju				
Metoda obliczania oceny kolejnej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	1	ochrona własności intelektualnej		Nieobliczana	
	1	ochrona własności intelektualnej [wykład]	zaliczenie z ocen		
Ł. CZNY nakład pracy studenta w godz.		25			
Liczba punktów ECTS		1			

SYLABUS

Moduł: Fizyka j drowa				
Nazwa przedmiotu: oddziaływanie promieniowania z materi i dozymetria (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_36S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalno : 	
Rok: 2	Semestr: 3	Status przedmiotu: fakultatywny	J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski	
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 materi 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 materi , 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 materi 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 materi .			3	2
4. Oddziaływanie wysokoenergetycznych fotonów z materi .			3	2
5. Oddziaływanie wolnych i szybkich neutronów z materi .			3	2
6. Radiacyjne defekty materiałowe, lady jonowe.			3	1
7. Efekty napromieniowania organizmu. Faza chemiczna i faza biologiczna.			3	2
8. Wielko ci dozymetryczne stosowane w ochronie radiacyjnej. Przyrz dy dozymetryczne.			3	2
9. Dozymetria biologiczna.			3	1
Metody uczenia si	konwersatoria wspierane prezentacj multimedialn , cz ciowo w formie wyst pie indywidualnych studentów lub przez prac w zespołach			

Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	PREZENTACJA				EP1,EP3,EP5
	ZAJ ĆWICZENIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)				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 [ćwiczenia]	zaliczenie z ocen		
Łączny nakład pracy studenta w godz.		50			
Liczba punktów ECTS		2			

SYLABUS

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 kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :
Rok: 3	Semestr: 6	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 6 - j zyk polski
EFEKTY UCZENIA SI				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	Student zna podstawy formalizmu geometrii ró niczkowej niezbd dne 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 uczenia si	Zaj cia zawieraj elementy wykładu informacyjnego prowadzonego metod tradycyjn przy tablicy, oraz elementy prezentacji rozwi za zadanych problemów.			
Metody weryfikacji efektów uczenia si				Nr efektu uczenia si z sylabusu
	EGZAMIN PISEMNY			EP1,EP2,EP3,EP4
	ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)			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 kolejnej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	6	ogólna teoria wzgl. do ci		Nieobliczana	
	6	ogólna teoria wzgl. do ci [konwersatorium]	egzamin		
Ł. CZYNY nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

SYLABUS

Moduł: Optyka [moduł]				
Nazwa przedmiotu: optyka geometryczna i falowa (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_34S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :
Rok: 2	Semestr: 3, 4	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski, semestr: 4 - j zyk polski
EFEKTY UCZENIA SI				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	Student wie i rozumie podstawowe pojęcia i prawa umożliwiające fizyczny opis zjawisk optyki geometrycznej i falowej	K_W01 K_W06 K_W10
	2	EP2	Student rozumie i potrafi wytłumaczyć podstawowe aspekty budowy i działania przyrządów optycznych	K_W02 K_W10 K_W17
umiejętności	1	EP3	student potrafi zastosować formalizm matematyczny i geometryczny w celu opisanego zjawisk optycznych	K_U01 K_U03 K_U05
kompetencje społeczne	1	EP5	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzeb dalszego kształcenia, pogłębiania wiedzy	K_K01
	2	EP6	jest gotów do dyskusji nad napotkanymi problemami i prowadzenia dyskusji w tym obszarze	K_K02 K_K05
TRECI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: optyka geometryczna i falowa				
Forma zajęć : wykład				
1. Klasykzna natura światła (rozchodzenie się światła, odbicie i załamanie, całkowite wewnętrzne odbicie, rozszczepienie, zasada Huygensa, polaryzacja).			3	4
2. Optyka geometryczna (zwierciadła płaskie, zwierciadła sferyczne, pryzmaty, soczewki i układ soczewek, przyrządy powiększające).			3	4
3. Interferencja (doświadczenie 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 rozdzielczość, dyfrakcja rentgenowska)			3	4
Forma zajęć : konwersatorium				
1. Odbicie i załamanie, całkowite wewnętrzne odbicie, rozszczepienie, zasada Huygensa, polaryzacja.			4	4
2. Zwierciadła płaskie, zwierciadła sferyczne, pryzmaty, soczewki i układ soczewek, przyrządy powiększające.			4	8
3. Zagadnienia interferencyjne.			4	4
4. Zagadnienia dyfrakcyjne.			4	4
Metody uczenia się	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 cząstkowych					
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej	
	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			
Łączny nakład pracy studenta w godz.			100			
Liczba punktów ECTS			4			

SYLABUS

Moduł: Optyka [moduł]				
Nazwa przedmiotu: optyka kwantowa (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_69S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :
Rok: 3	Semestr: 5, 6	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 5 - j zyk polski, semestr: 6 - j zyk polski
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
umiejtno ci	1	EP3	potrafi zastosowa poznana wiedz i procedury do rozwizania zada z zakresu optyki kwantowej	K_U01 K_U09
kompetencje społeczne	1	EP4	jest gotów do pracy samodzielnej nad rozwizaniem 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. Oddziaływanie atomu z polem elektromagnetycznym			5	2
Forma zaj : wiczenia				
1. Kwantowanie pola - zadania rachunkowe			6	7
2. Stany spójne - zadania rachunkowe			6	7
3. Oddziaływanie atomu z polem elektromagnetycznym - zadania rachunkowe			6	6
Metody uczenia si	Wykład z wykorzystaniem nowoczesnych technologii multimedialnych, Rozwi zywanie zada rachunkowych w grupach.			
Metody weryfikacji efektów uczenia si				Nr efektu uczenia si 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 .			

	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
Metoda obliczania oceny kolejnej	5	optyka kwantowa		Ważona	
	5	optyka kwantowa [wykład]	zaliczenie z ocen		1,00
	6	optyka kwantowa		Ważona	
	6	optyka kwantowa [wiczenia]	egzamin		1,00
Ł. CZYNY nakład pracy studenta w godz.			75		
Liczba punktów ECTS			3		

SYLABUS

Moduł: Optyka [moduł]				
Nazwa przedmiotu: optyka przyrządowa (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_51S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:
Rok: 2, 3	Semestr: 4, 5	Status przedmiotu: fakultatywny		Język przedmiotu: semestr: 4 - j. polski, semestr: 5 - j. polski
EFEKTY UCZENIA SI				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	zna budowę i zasady działania przyrządów optycznych	K_W10
	2	EP2	zna podstawowe techniki oparte na zastosowaniu przyrządów optycznych	K_W10 K_W17
umiejętności	1	EP3	potrafi przedstawić wyniki eksperymentalnych badań w formie pisemnej	K_U02 K_U04 K_U16
	2	EP4	potrafi zespołowo planować i wykonać badania z zastosowaniem przyrządów optycznych	K_U03 K_U04 K_U21
kompetencje społeczne	1	EP6	jest gotów do zespołowego określenia priorytetów przy wykonaniu eksperymentu i opracowaniu jego wyników	K_K02
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: optyka przyrządowa				
Forma zajęć: konwersatorium				
1. Podstawowe pojęcia dotyczące przyrządów optycznych i obrazowania optycznego. Powiększenie. Rozdzielczość. Głębokość ostrości. Aberracje.			4	2
2. Elementy przyrządów optycznych. Zwierciadła. Pryzmaty. Klipy optyczne. Soczewki, układy soczewek. Siatki dyfrakcyjne			4	2
3. Podstawowe przyrządy 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 światłowa. 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 cieczkowe. 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 kątaowego 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 uczenia się	Dyskusja konstrukcji przyrządów optycznych na konwersatoriach, praca w grupach podczas wykonywania doświadczeń; zadania laboratoryjne				
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusu		
	SPRAWDZIAN		EP1,EP2		
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA		EP3,EP4		
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZECZNA OBSERWACJAMI)		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		
Łączny nakład pracy studenta w godz.		125			
Liczba punktów ECTS		5			

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: podstawy chemii (PODSTAWOWE)		Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_7S	
Nazwa kierunku: fizyka			
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalno :
Rok: 1	Semestr: 1, 2	Status przedmiotu: obowi zkowy	J zyk przedmiotu: semestr: 1 - j zyk polski, semestr: 2 - j zyk polski

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, przewodzenia 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 niezbd nych 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

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 steczek. Krzywa energii potencjalnej cz steczki dwuatomowej, energia dysocjacji wi zania, wi zania mi dziatomowe i mi dzycz steczkowe (wi zania jonowe, atomowe, metaliczne, po rednie, siłami Van der Waalsa). Wpływ wi za chemicznych i budowy cz steczek na własno ci fizyko-chemiczne materiałów. Mieszanina 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 napięciowy metali. Ogniwa galwaniczne. Potencjały normalne metali. Korozja metali (chemiczna i elektrochemiczna). Sposoby zabezpieczania przed korozją.	1	2			
10. Ogólne cechy spektroskopii. Widma rotacyjne, oscylacyjne, cząsteczek dwuatomowych, widma oscylacyjno-rotacyjne, charakterystyka przejść elektronowych. Fluorescencja i fosforescencja. Ogólne zasady akcji laserowej. Techniki eksperymentalne w spektroskopii.	1	2			
11. Ciała bezpostaciowe i krystaliczne. Elementy krystalografii: komórka elementarna, sieć przestrzenna kryształu, układy krystalograficzne. Defekty sieci krystalicznych.	1	2			
12. Procesy zachodzące na powierzchniach ciał stałych (wzrost powierzchni, skład powierzchni, adsorpcja, aktywność katalityczna powierzchni).	1	2			
Forma zajęć : laboratorium					
1. Praca w laboratorium chemicznym: zasady bezpiecznej pracy w laboratorium chemicznym, regulamin pracowni, sposoby postępowania z odpadami chemicznymi, podstawowy sprzęt laboratoryjny.	2	1			
2. Roztwory. Dysocjacja. pH.	2	1			
3. Szybko reakcji chemicznych: definicja, stała szybkości reakcji, rzęd reakcji, równanie kinetyczne. Równowaga. Wpływ stężenia.	2	4			
4. Chemia analityczna - miareczkowanie i analiza jakościowa kationów.	2	4			
5. Chemia organiczna - estry, chemia leków, tłuszcze i rodki powierzchniowo czynne.	2	5			
Metody uczenia się	Konwersatoria realizowane metodami podajęcymi i problemowymi z użyciem narzędzi multimedialnych oraz tablicy, ćwiczenia laboratoryjne metodami praktycznymi, praca w zespołach.				
Metody weryfikacji efektów uczenia się					
	KOLOKWIUM				
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA				
	Nr efektu uczenia się z sylabusu				
	EP1,EP2,EP3,EP8				
	EP4,EP5,EP6,EP7,EP9				
Forma i warunki zaliczenia	Konwersatoria - zdanie 1 sprawdzianu pisemnego i dyskusja. ćwiczenia laboratoryjne: wykonanie wszystkich zaplanowanych ćwiczeń laboratoryjnych, zaliczenie protokołów.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	średnia arytmetyczna z ocen				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obliczenia oceny	Waga do średniej
	1	podstawy chemii		Arytmetyczna	
	1	podstawy chemii [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
	2	podstawy chemii		Arytmetyczna	
	2	podstawy chemii [laboratorium]	zaliczenie z ocen		
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.		125			
Liczba punktów ECTS		5			

SYLABUS

Moduł: Fizyka j drowa					
Nazwa przedmiotu: podstawy cyklu paliwowego (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_60S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Rok: 3	Semestr: 5	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 5 - j zyk polski	
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 zywanie 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 uczenia si		prezentacja i dyskusja, analiza przykładów, rozwi zywanie zada			
Metody weryfikacji efektów uczenia si					Nr efektu uczenia si 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 ko cowej		Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny
		5	podstawy cyklu paliwowego		Nieobliczana
		5	podstawy cyklu paliwowego [konwersatorium]	egzamin	

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

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: podstawy elektroniki (PODSTAWOWE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_16S
Nazwa kierunku: fizyka			
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalno :
Rok: 2	Semestr: 3, 4	Status przedmiotu: obowiązkowy	Język przedmiotu: semestr: 3 - język polski, semestr: 4 - język polski

EFEKTY UCZENIA SI

Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	wyjaśnia podstawowe prawa przepływu prądu 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
umiejętności	1	EP4	potrafi zaprojektować i zbadać parametry wzmacniacza tranzystorowego oraz opartego na wzmacniaczu operacyjnym	K_U06 K_U11
	2	EP5	potrafi zaprojektować i przetestować prosty układ składający się z bramek cyfrowych	K_U11
	3	EP6	potrafi wyszukać istotne informacje w instrukcjach aparatury pomiarowej	K_U11
kompetencje społeczne	1	EP7	jest gotów do zespołowej pracy podczas wykonywania zadań laboratoryjnych	K_K02
	2	EP8	zachowuje ostrożność podczas testowania układów elektronicznych, dba o powierzone urządzenia	K_K02

TREŚCI PROGRAMOWE	Semestr	Liczba godzin
-------------------	---------	---------------

Przedmiot: **podstawy elektroniki**

Forma zajęć : **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. Sprężenie 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 zajęć : **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 uczenia się	omawianie na konswersatoriach zagadnień i problemów projektowych na podstawie prac domowych, praca w grupach podczas wykonywania doświadczeń - zadań laboratoryjnych				
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się z sylabusu			
	KOLOKWIUM	EP1,EP2,EP3,EP4,EP5			
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA	EP2,EP3,EP4,EP5,EP6			
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)	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 [konswersatorium]	zaliczenie z ocen		
	4	podstawy elektroniki		Arytmetyczna	
	4	podstawy elektroniki [laboratorium]	zaliczenie z ocen		
Łączny nakład pracy studenta w godz.		125			
Liczba punktów ECTS		5			

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: podstawy fizyki (PODSTAWOWE)		Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_4S	
Nazwa kierunku: fizyka			
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalno :
Rok: 1	Semestr: 1, 2	Status przedmiotu: obowi zkowy	J zyk przedmiotu: semestr: 1 - j zyk polski, semestr: 2 - j zyk polski

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 precyzj 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 cia 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 stycznne 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, moment bezwładności bryły względem osi obrotu, tw. Steinera, energia kinetyczna bryły)	1	1
11. Oddziaływanie grawitacyjne miejsce grawitacji wśród innych oddziaływań fundamentalnych, klasyczna teoria pola, prawo cięciwa powszechnego, siły centralne, natężenie pola grawitacyjnego, całka powierzchniowa, prawo Gaussa dla pola grawitacyjnego, przykłady, zagadnienie Keplera, masa zredukowana, krzywe stożkowe, mimośród krzywej stożkowej, I, II i III prawo Keplera.	1	1
12. Podstawowe pojęcia 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, pojęcie stanu równowagi układu, parametry zewnętrzne i wewnętrzne)	1	2
13. Wielkość termodynamiczne i prawa termodynamiki (definicja temperatury, definicja entropii, warunek równowagi układów będących w kontakcie termicznym, zerowa zasada termodynamiki, własność entropii (addytywność, zasada wzrostu), procesy naturalne i nienaturalne, procesy odwracalne, entropia jako miara nieuporządkowania, II zasada termodynamiki, siły uogólnione, ciężkość, procesy adiabatyczne, I zasada termodynamiki, równość cięciwa w układach znajdujących się w równowadze termodynamicznej, równanie stanu dla gazu doskonałego, procesy izochoryczne, izobaryczne, izotermiczne i adiabatyczne, procesy cykliczne, silnik cieplny, cykl Carnota, sprawność)	1	2
14. Termodynamiczny opis stanu równowagi faz (pojęcie fazy układu termodynamicznego, warunek równowagi faz, krzywa równowagi faz, równanie Clausiusa-Clapeyrona, pojęcie pary nasyconej, ciepła topnienia oraz ciepła parowania, punkt potrójny, sublimacja, resublimacja, przejścia fazowe I rodzaju)	2	2
15. Gazy rzeczywiste (równanie gazu van der Waalsa, izotermy gazu van der Waalsa (ujemna cięciwa), konstrukcja Maxwella, izotermy gazu rzeczywistego, wilgotność względna, para nasycona, temperatura krytyczna)	2	1
16. Elektrostatyka (Prawo Coulomba, natężenie 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. Prąd elektryczny (I Prawo Kirchhoffa, Prawo Ohma, II Prawo Kirchhoffa, prąd w ciekach)	2	1
18. Magnetyzm (indukcja pola magnetycznego, siła elektrodynamiczna, strumień pola magnetycznego, Prawo Gaussa dla pola magnetycznego, Prawo Ampere'a, Prawo Biot-Savarta)	2	2
19. Pola zmienne w czasie (siła elektromotoryczna indukcji, indukcja wzajemna)	2	1
20. Obwody drgające (często rezonansowa, reaktancja indukcyjna i pojemnościowa, impedancja)	2	1
21. Fale elektromagnetyczne (równania Maxwella, przechodzenie fal elektromagnetycznych przez granicę dwóch ośrodków, polaryzacja fal elektromagnetycznych)	2	1
22. Optyka geometryczna (zasada Fermata, zwierciadło płaskie, zwierciadło kuliste i wklęsłe, ogniskowa zwierciadła, równanie zwierciadła, powierzchnie łamiące, płytka płasko-równoległa, pryzmat, kąty łamiące, soczewki grube i cienkie, równanie soczewki, najprostsze przyrządy optyczne (lupa, luneta, mikroskop))	2	2
23. Optyka falowa (zasada Huyghensa, dyfrakcja, siatka dyfrakcyjna, interferencja fale spójne, laser)	2	1
24. Fotometria (strumień świetlny, kąt bryłowy, natężenie różni światła, oświetlenie, jasność)	2	1
Forma zajęć: konwersatorium		
1. Rozwiązywanie zadań z kinematyki	1	20
2. Rozwiązywanie zadań z dynamiki	1	40
3. Rozwiązywanie zadań z termodynamiki	2	12
4. Rozwiązywanie zadań z elektryczności	2	12
5. Rozwiązywanie zadań z magnetyzmu	2	12
6. Rozwiązywanie zadań z ruchu falowego	2	12
7. Rozwiązywanie zadań z optyki geometrycznej	2	12
Metody uczenia się	Konwersatoria prowadzone metod tradycyjnych przy tablicy i metod pracy zespołowej, Wykład poprowadzony z pokazami wyczerpanie prowadzone metod tradycyjnych przy tablicy i metod pracy zespołowej	

Metody weryfikacji efektów uczenia się						Nr efektu uczenia się z sylabusu
	EGZAMIN PISEMNY					EP2,EP3,EP4,EP5
	KOLOKWIUM					EP2,EP3,EP4,EP5
ZAJ ĆIA 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 końcowej	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 [konwersatorium]	zaliczenie z ocen			
	2	podstawy fizyki [wykład]	egzamin			
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.		500				
Liczba punktów ECTS		20				

SYLABUS

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 kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :
Rok: 3	Semestr: 6	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 6 - j zyk polski
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 fizyki polimerów	K_W01 K_W02
	2	EP6	student zna podstawy technik obliczeniowych właściwych do fizyki polimerów	K_W15
umiejętności	1	EP2	student potrafi wypowiedzieć się na temat aktualnych badań i zastosowań fizyki polimerów	K_U17
	2	EP3	student potrafi przygotować typowe prace pisemne w języku polskim dotyczące aspektów fizycznych badań nad polimerami	K_U18
	3	EP4	student posiada umiejętności ilościowego szacowania i potrafi zastosować przybliżenia w opisie zachowania rzeczywistych materiałów polimerowych	K_U09
kompetencje społeczne	1	EP5	student jest gotów do krytycznej oceny docierających do niego informacji i do formułowania opinii, wywoływania i prowadzenia dyskusji na temat podstawowych problemów dotyczących fizyki polimerów i ciekłych kryształów i zajmujących opinii publicznych takich jak na przykład: recykling, tworzenie nowych materiałów i możliwości zastosowania w medycynie.	K_K01 K_K05
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: podstawy fizyki ciekłych kryształów i polimerów				
Forma zajęć : konwersatorium				
1. Wstęp do fizyki polimerów: struktura polimerów, mechanizmy polimeryzacji, biopolimery			6	3
2. Metody doświadczalne stosowane do badania materiałów polimerowych			6	6
3. Stany polimerowe i właściwości układów polimerowych			6	6
4. Fizyka ciekłych kryształów			6	5
Metody uczenia się	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 ko cowa, SP = ocena z projektu, SK = ocena z egzaminu				
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	6	podstawy fizyki cieklych kryształów i polimerów		Nieobliczana	
	6	podstawy fizyki cieklych kryształów i polimerów [konwersatorium]	egzamin		
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

SYLABUS

Moduł: Optyka [moduł]				
Nazwa przedmiotu: podstawy fizyki laserów (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_85S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalno : 	
Rok: 3	Semestr: 6	Status przedmiotu: fakultatywny	J zyk przedmiotu: semestr: 6 - j zyk polski	
EFEKTY UCZENIA SI				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	Zna podstawy fizyczne działania lasera. Zna zasady działania różnych rodzajów laserów, własności promieniowania laserowego i zasady konstrukcji laserów.	K_W01 K_W10
	2	EP2	Zna metody ilościowego opisu pracy lasera	K_W06
umiejętności	1	EP3	Potrafi zanalizować jakościowo i ilościowo podstawowe procesy fizyczne zachodzące w laserach.	K_U03 K_U05 K_U07
kompetencje społeczne	1	EP4	Zna ograniczenia własnej wiedzy i jest gotów do krytycznej oceny dostępnych informacji	K_K01
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: podstawy fizyki laserów				
Forma zajęć : konwersatorium				
1. Wiadomości wstępne na temat laserów i ich zastosowania.			6	2
2. Elektromagnetyczna natura światła.			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 bezpieczeństwa lasera.			6	2
Metody uczenia się	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
Łączny nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: podstawy przedsiębiorczości (OGÓLNOUCZELNIANE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3433_6S		
Nazwa kierunku: fizyka						
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność :		
Rok: 1	Semestr: 2	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 2 - j. polski		
EFEKTY UCZENIA SI						
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu		
wiedza	1	EP1	zna formy organizacyjne oraz cechy prowadzenia działalności gospodarczej	K_W23		
umiejętności	1	EP2	potrafi zaplanować własną działalność gospodarczą	K_U23		
kompetencje społeczne	1	EP3	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	K_K06		
TRECI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin	
Przedmiot: podstawy przedsiębiorczości						
Forma zajęć : wykład						
1. Pojęcie i rodzaje przedsiębiorstw				2	1	
2. Przedsiębiorczość : czynniki, uwarunkowania i bariery rozwoju				2	1	
3. Zasady i procedury podejmowania i wykonywania działalności gospodarczej.				2	1	
4. Finansowanie rozwoju przedsiębiorczości				2	1	
5. Formy prawne nowego przedsiębiorstwa, system finansowo-księgowy, kadry				2	2	
6. Analiza modelowych biznesplanów. Sporządzenie biznesplanu, przepływów finansowych, rachunek zysków i strat.				2	2	
Metody uczenia się		Rozwijanie zadań problemowych				
Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu	
		SPRAWDZIAN			EP1,EP2,EP3	
		ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZECZ OBSERWACJAMI)			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 zajęć praktycznej				
Metoda obliczania oceny końcowej		Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
		2	podstawy przedsiębiorczości		Nieobliczana	
		2	podstawy przedsiębiorczości [wykład]	zaliczenie z ocen		
Ł. CZYNY nakład pracy studenta w godz.			25			
Liczba punktów ECTS			1			

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: podstawy termodynamiki i fizyki statystycznej (PODSTAWOWE)	Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_15S
--	--

Nazwa kierunku: fizyka

Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne	Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalno :
--	--	-------------

Rok: 2	Semestr: 3	Status przedmiotu: obowi zkowy	J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk angielski (100%)
------------------	----------------------	--	---

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 wła 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 szczególowe 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 uczenia si	<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 si					Nr efektu uczenia si z sylabusu
	EGZAMIN PISEMNY				EP1,EP2,EP3,EP4
	KOLOKWIUM				EP1,EP2,EP3,EP4
	PREZENTACJA				EP1,EP2,EP6
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)				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 ważoną z egzaminu, prezentacji i kolokwium:</p>				
	<p>Zasady wyliczania oceny z przedmiotu</p> <p>Ocena końcowa jest średnią ważoną z egzaminu, prezentacji i kolokwium: $OK = OE \cdot 40\% + OK \cdot 40\% + OP \cdot 20\%$ 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 redniej
	3	podstawy termodynamiki i fizyki statystycznej		Ważona	
	3	podstawy termodynamiki i fizyki statystycznej [wykład]	egzamin		0,40
	3	podstawy termodynamiki i fizyki statystycznej [wiczenia]	zaliczenie z ocen		0,60
Łączny nakład pracy studenta w godz.		125			
Liczba punktów ECTS		5			

SYLABUS

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 kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność :		
Rok: 3	Semestr: 6	Status przedmiotu: fakultatywny		Język przedmiotu: semestr: 6 - j. język polski		
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		
TREŚCI 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 składowymi, wykorzystanie wybranych elementów				6	10	
3. tworzenie prostych aplikacji z implementacją zachowania praw fizyki				6	10	
Metody uczenia się		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 końcowej		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		
Łączny nakład pracy studenta w godz.			75			
Liczba punktów ECTS			3			

SYLABUS

Moduł: Fizyka teoretyczna [moduł]				
Nazwa przedmiotu: procesy stochastyczne (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_79S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :
Rok: 3	Semestr: 6	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 6 - j zyk polski
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
umiejętności	1	EP2	potrafi zastosować wybrane metody analizy stochastycznej do modelowania zjawisk fizycznych	K_U03 K_U05
kompetencje społeczne	1	EP3	zdolny do samodzielnego rozwijania zadań problemowych z zakresu analizy stochastycznej	K_K02
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: procesy stochastyczne				
Forma zajęć : konwersatorium				
1. Elementy teorii prawdopodobieństwa, zmienne losowe			6	1
2. Wybrane rozkłady zmiennych losowych			6	2
3. Rozkłady wielowymiarowe, składanie rozkładów, centralne twierdzenie graniczne.			6	2
4. Podstawowe pojęcia 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 różniczkowe - wybrane zagadnienia			6	3
Metody uczenia się	Analiza zadań problemowych i rozwiązywanie zadań domowych podczas konwersatoriów			
Metody weryfikacji efektów uczenia się				Nr efektu uczenia się z sylabusu
	KOŁOKWIUM			EP1,EP2
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA			EP1,EP2,EP3
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)			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 redniej
	6	procesy stochastyczne		Ważona	
	6	procesy stochastyczne [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		1,00
Łączny nakład pracy studenta w godz.		50			
Liczba punktów ECTS		2			

SYLABUS

Moduł: Wirtualna rzeczywistość						
Nazwa przedmiotu: programistyczne biblioteki wspomagające (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_86S		
Nazwa kierunku: fizyka						
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność :		
Rok: 3	Semestr: 6	Status przedmiotu: fakultatywny		Język przedmiotu: semestr: 6 - j. język polski		
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		
TREŚCI 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 uczenia się		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 POPRZEZ OBSERWACJĘ)			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

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

SYLABUS

Moduł: Informatyka kwantowa [moduł]						
Nazwa przedmiotu: programowanie kwantowe (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_65S		
Nazwa kierunku: fizyka						
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno : 		
Rok: 3	Semestr: 5	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 5 - j zyk polski		
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		
umiejętności	1	EP2	Student potrafi zaimplementować proste algorytmy kwantowe w języku programowania kwantowego.	K_U10 K_U14		
	2	EP3	Student potrafi skompilować oraz uruchomić algorytm kwantowy na wirtualnej maszynie kwantowej.	K_U14 K_U20		
kompetencje społeczne	1	EP4	Student jest gotów dyskutować w grupie zadany problem i zachowuje postawę otwartość na argumenty innych.	K_K02 K_K03		
TREŚCI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin	
Przedmiot: programowanie kwantowe						
Forma zajęć : laboratorium						
1. Obliczenia i programowanie kwantowe: historia i przegląd podstawowych koncepcji				5	3	
2. Mechanika kwantowa w obliczeniach kwantowych				5	3	
3. Język instrukcji kwantowych Quil				5	3	
4. Implementacja prostych algorytmów kwantowych w ramach środowiska pyQuil: wykonywanie prostych operacji na qubitach, algorytm Deutscha, kwantowa transformata Fouriera				5	6	
5. Szum w obliczeniach kwantowych i podstawowa korekcja błędów				5	2	
6. Supremacja kwantowa i wprowadzenie do kwantowego wariacyjnego solvera wartości własnych				5	3	
Metody uczenia się		-tworzenie aplikacji, programowanie, -opracowanie projektu				
Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu	
		PROJEKT			EP1,EP2,EP3	
		ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)			EP4	
Forma i warunki zaliczenia		Przygotowanie projektu polegającego na implementacji wskazanego algorytmu kwantowego.				
		Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
		Ocena z przedmiotu jest identyczna z oceną uzyskaną za przygotowanie projektu.				
Metoda obliczania oceny końcowej		Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
		5	programowanie kwantowe		Nieobliczana	

5	programowanie kwantowe [laboratorium]	zaliczenie z ocen		
---	---------------------------------------	-------------------	--	--

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

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: programowanie obiektowe I (PODSTAWOWE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_22S		
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Rok: 2	Semestr: 4	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 4 - j. polski	
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Definiuje klasę i obiekt. Rozumie zalety programowania zorientowanego obiektowo.	K_W15 K_W20	
umiejętności	1	EP2	potrafi zaprojektować klasę; napisać, skompilować i uruchomić program komputerowy	K_U09 K_U10 K_U14	
	2	EP3	potrafi tworzyć kod b.d.c. z uwzględnieniem potrzeb innych twórców projektu; potrafi napisać program z użyciem wielu klas z wykorzystaniem mechanizmu polimorfizmu	K_U10 K_U14 K_U21	
	3	EP4	potrafi przestrzegać ustalonych zasad podczas pisania złożonego programu	K_U14 K_U21	
kompetencje społeczne	1	EP5	jest gotów do samodzielnego poszukiwania rozwiązań napotkanych problemów z obsługą i konfiguracją oprogramowania i sprzętu	K_K02	
TREŚCI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: programowanie obiektowe I					
Forma zajęć: laboratorium					
1. Przegląd środowisk programistycznych				4	1
2. klasy, hermetyzacja, konstruktory, destruktory				4	1
3. klasy, tablice obiektów, wskaźniki 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 uczenia się		Praca samodzielna oraz w grupach podczas wykonywania zadań 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
		ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZECZ OBSERWACJAMI)			EP1,EP2,EP3,EP4,EP5
Forma i warunki zaliczenia		Uzyskanie oceny dopuszczającej z pracy na zajęciach i za projekt.			
		Zasady wyliczania oceny z przedmiotu			
		Ocena z pracy na zajęciach 30% i 70% ocena ze złożonego projektu.			

Metoda obliczania oceny kolej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	4	programowanie obiektowe I		Ważona	
	4	programowanie obiektowe I [laboratorium]	zaliczenie z ocen		1,00
Ł. CZNY nakład pracy studenta w godz.		50			
Liczba punktów ECTS		2			

SYLABUS

Moduł: Informatyka [moduł]			
Nazwa przedmiotu: programowanie obiektowe II (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_63S
Nazwa kierunku: fizyka			
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalno :
Rok: 3	Semestr: 5	Status przedmiotu: fakultatywny	J zyk przedmiotu: semestr: 5 - j zyk polski

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 zobowi zania 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

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 ródłowego. 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 są typy proste w Javie i dlaczego w ogóle istnieją? 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". Pętla "while" i "do-while". Pętla "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. Przeciwnie konstruktorów i metod. Dziedziczenie i polimorfizm. Przesłanianie metod. Słowo kluczowe "final". Klasy wewnętrzne. Dostęp statyczny do pól i metod. Rekurencja.	5	4			
6. Interfejsy. Klasy abstrakcyjne. Klasy anonimowe. Wyrażenie 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 wyjątków. Konstrukcja "try-catch" i słowo kluczowe "finally". Instrukcja "throw" i klauzula "throws". Tworzenie własnych podklas wyjątków.	5	2			
9. Wstęp 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 języku Java - obserwator, dekorator, fabryka, singleton, polecenie, adapter oraz fasada, metoda szablonowa, iterator i kompozyt, stan, proxy.	5	2			
11. Tematy uzupełniające: wyliczenia, framework collections, referencje do metod, strumienie, zapis i odczyt danych do/z pliku.	5	2			
Metody uczenia się	Konwersatorium prowadzone jest w formie prezentacji wspieranej licznymi przykładami programów. Laboratorium prowadzone jest w pracowni komputerowej. Studenci mają pisać szereg małych programów ilustrujących realizowane zagadnienia oraz opisywać swoje rozwiązania w przyjętej notacji projektowej. Studenci przygotowują swój pierwszy własny projekt programistyczny.				
Metody weryfikacji efektów uczenia się	Nr efektu uczenia się z sylabusu				
	EGZAMIN PISEMNY				
	KOŁOKWIUM				
	PROJEKT				
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)				
Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie laboratorium na podstawie pozytywnie zaliczonych wykładów i wykonanych ćwiczeń praktycznych. Wykonanie i zaliczenie projektu podsumowującego tego kursu programowania obiektowego w języku Java.				
	Zaliczenie konwersatorium na podstawie egzaminu pisemnego. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia z laboratorium.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena z laboratorium stanowi 30% oceny z ćwiczeń praktycznych i wykładów 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.				
Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią arytmetyczną ocen końcowych z laboratorium i egzaminu pisemnego.					
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	5	programowanie obiektowe II		Arytmetyczna	
	5	programowanie obiektowe II [konwersatorium]	egzamin		
	5	programowanie obiektowe II [laboratorium]	zaliczenie z ocen		
Ł. CZYNY nakład pracy studenta w godz.		100			
Liczba punktów ECTS		4			

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: programowanie strukturalne (PODSTAWOWE)		Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_13S	
Nazwa kierunku: fizyka			
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalno :
Rok: 2	Semestr: 3	Status przedmiotu: obowi zkowy	J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski

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 uczenia si **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

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

SYLABUS

Moduł: Wykład ogólnouczelniany [moduł]						
Nazwa przedmiotu: przedmiot do wyboru (OGÓLNOUCZELNIANE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_11S		
Nazwa kierunku: fizyka						
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno : 		
Rok: 2	Semestr: 4	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 4 - j zyk polski		
EFEKTY UCZENIA SI						
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu		
wiedza	1	EP1	zna i rozumie najistotniejsze problemy naukowe zawarte w problematyce wykładu	K_W01		
umiejętności	1	EP2	potrafi stosować terminologię właściwą dla problematyki wykładu	K_U12		
	2	EP3	potrafi samodzielnie przygotować krótki tekst na podstawie literatury przedmiotu	K_U22		
kompetencje społeczne	1	EP4	jest gotów do samodzielnego myślenia i krytycznej oceny poziomu swojej wiedzy	K_K02		
TREŚCI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin	
Przedmiot: przedmiot do wyboru						
Forma zajęć : wykład						
1. Przedstawienie problematyki wykładu i wymagań zaliczenia przedmiotu.				4	2	
2. Podanie literatury i źródeł wykorzystanych w trakcie wykładu, odesłanie studenta do literatury uzupełniającej.				4	2	
3. Prezentacja zagadnień szczegółowych w ramach treści wykładu monograficznego.				4	10	
4. Podsumowanie i konkluzje końcowe.				4	1	
Metody uczenia się		wykład				
Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu	
		PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA			EP1,EP2,EP3,EP4	
Forma i warunki zaliczenia		Pozytywna ocena pracy pisemnej				
		Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
		Ocena końcowa z przedmiotu to ocena z wykładu				
Metoda obliczania oceny końcowej		Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
		4	przedmiot do wyboru		Nieobliczana	
		4	przedmiot do wyboru [wykład]	zaliczenie z ocen		

Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.	25
Liczba punktów ECTS	1

SYLABUS

Moduł: Wykład ogólnouczelniany [moduł]					
Nazwa przedmiotu: przedmiot do wyboru (OGÓLNOUCZELNIANE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_9S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Rok: 2	Semestr: 3	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski	
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	zna i rozumie najistotniejsze problemy naukowe zawarte w problematyce wykładu	K_W01	
umiejętności	1	EP2	potrafi stosować terminologię właściwą dla problematyki wykładu	K_U12	
	2	EP3	potrafi samodzielnie przygotować krótki tekst na podstawie literatury przedmiotu	K_U22	
kompetencje społeczne	1	EP4	jest gotów do samodzielnego myślenia i krytycznej oceny poziomu swojej wiedzy	K_K02	
TREŚCI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: przedmiot do wyboru					
Forma zajęć : wykład					
1. Przedstawienie problematyki wykładu i wymagań zaliczenia przedmiotu.				3	2
2. Podanie literatury i źródeł wykorzystanych w trakcie wykładu, odesłanie studenta do literatury uzupełniającej.				3	2
3. Prezentacja zagadnień szczegółowych w ramach treści wykładu monograficznego.				3	10
4. Podsumowanie i konkluzje końcowe.				3	1
Metody uczenia się	wykład				
Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA				EP1,EP2,EP3,EP4
Forma i warunki zaliczenia	Pozytywna ocena pracy pisemnej				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena końcowa z przedmiotu to ocena z wykładu				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot		Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny
	3	przedmiot do wyboru			Ważona
	3	przedmiot do wyboru [wykład]		zaliczenie z ocen	1,00

Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.	25
Liczba punktów ECTS	1

SYLABUS

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 kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :
Rok: 3	Semestr: 6	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 6 - j zyk polski
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 j drowego)	K_W01
	2	EP2	zna zasad dzialania 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 rozwiązywaniu 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). Jadrowy 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 przej kwantowych w rezonansie magnetycznym. Oscylacje Rabiego. Indukcja swobodna. Echo spinowe.			6	4
7. Oscylacje Rabiego w kubitach spinowych i zastosowanie w informatyce kwantowej.			6	3
8. Spin elektronu i pr d elektryczny. Spintronika.			6	3
Forma zaj : laboratorium				
1. Badanie oscylacji Rabiego ze pomoc indukcji swobodnej w NMR			6	5
2. Pomiar czasu koherencji spinowej metod echa spinowego.			6	5
3. Badanie oscylacji Rabiego ze pomoc echa spinowego w NMR			6	5
4. Badanie wpływu niejednorodno ci pola radiowego na zanik oscylacji Rabiego.			6	5
Metody uczenia si		Wykład konwersatoryjny, dyskusja, praca w grupach podczas zaj laboratoryjnych		

Metody weryfikacji efektów uczenia się						Nr efektu uczenia się z sylabusu
	KOLOKWIUM					EP1
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA					EP2,EP3
ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)					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 [laboratorium]	zaliczenie z ocen			
	6	rezonanse magnetyczne i spintronika [konwersatorium]	zaliczenie z ocen			
Łączny nakład pracy studenta w godz.			125			
Liczba punktów ECTS			5			

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: seminarium dyplomowe (KIERUNKOWE)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_26S		
Nazwa kierunku: fizyka						
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno : 		
Rok: 3	Semestr: 5, 6	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 5 - j zyk polski, semestr: 6 - j zyk polski		
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		
umiejętności	1	EP2	Student potrafi w ciekawy sposób przedstawić najnowszą wiedzę z fizyki	K_U17		
	2	EP3	Student potrafi przygotować referat prezentujący wybrane zagadnienia fizyczne	K_U19 K_U22		
kompetencje społeczne	1	EP4	Rozumie i docenia znaczenie uczeniowości w badaniach naukowych.	K_K01 K_K03		
TREŚCI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin	
Przedmiot: seminarium dyplomowe						
Forma zajęć : seminarium						
1. Referaty ogólne dotyczące dziedziny fizyki, w ramach których przygotowywane są prace dyplomowe.				5	6	
2. Omówienie zasad przygotowywania prac dyplomowych.				5	4	
3. Referaty szczegółowe dotyczące specjalizacyjnej tematyki prac dyplomowych.				5	5	
4. Referaty dotyczące zagadnień egzaminacyjnych.				6	10	
5. Przedstawienie całościowej wersji pracy dyplomowej.				6	5	
Metody uczenia się		Prezentacja multimedialna				
Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się 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		Waga	
		5	seminarium dyplomowe [seminarium]	zaliczenie z ocen		1,00
		6	seminarium dyplomowe		Waga	

6	seminarium dyplomowe [seminarium]	zaliczenie z ocen	1,00
---	-----------------------------------	-------------------	------

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

SYLABUS

Moduł: Informatyka [moduł]				
Nazwa przedmiotu: systemy wbudowane (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_82S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :
Rok: 3	Semestr: 6	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 6 - j zyk polski
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
umiejętności	1	EP2	potrafi zaprojektować i stworzyć aplikację do akwizycji danych pomiarowych	K_U04 K_U11 K_U14
	2	EP4	potrafi tworzyć aplikacje ułatwiające analizę danych pomiarowych	K_U04 K_U16
kompetencje społeczne	1	EP5	wykazuje kreatywność podczas projektowania systemów pomiarowych	K_K02
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: systemy wbudowane				
Forma zajęć : laboratorium				
1. Metody oprogramowania systemów wbudowanych, przegląd dostępnych platform			6	2
2. Przegląd metod obsługi wejściowej i wyjściowej cyfrowych i analogowych.			6	2
3. Testowanie wybranych komponentów obsługujących porty wejściowe/wyjściowe			6	3
4. Zapoznanie z interfejsem pomiarowym.			6	2
5. Tworzenie funkcji obsługujących interfejsy pomiarowe.			6	5
6. Tworzenie aplikacji do rejestracji i wizualizacji pobranych danych pomiarowych.			6	4
7. Testowanie aplikacji.			6	2
Metody uczenia się	Prezentowanie postępów pracy nad projektem, Praca samodzielna podczas pracy nad zadaniem projektem			
Metody weryfikacji efektów uczenia się				Nr efektu uczenia się z sylabusu
	PROJEKT			EP1,EP2,EP3,EP4,EP5
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZECZ OBSERWACJAMI)			EP1,EP2,EP3,EP4,EP5

Forma i warunki zaliczenia	Zaprezentowanie stworzonego projektu w oparciu o wybrany platform systemu wbudowanego				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Pojedyncza ocena z realizacji zadanego projektu				
Metoda obliczania oceny kolejnej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	6	systemy wbudowane		Ważona	
	6	systemy wbudowane [laboratorium]	zaliczenie z ocen		1,00
Łączny nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: szkolenie BHP (INNE DO ZALICZENIA)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3434_8S		
Nazwa kierunku: fizyka						
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :		
Rok: 1	Semestr: 1	Status przedmiotu: obowi zkowy		J zyk przedmiotu: semestr: 1 - j zyk polski		
EFEKTY UCZENIA SI						
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu		
TRE CI PROGRAMOWE						
				Semestr	Liczba godzin	
Przedmiot:						
Forma zaj :						
Metody uczenia si						
Metody weryfikacji efektów uczenia si				Nr efektu uczenia si z sylabusu		
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				Wa ona	
1	szkolenie BHP [wykład]			zaliczenie		1,00
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.			5			
Liczba punktów ECTS			0			

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: szkolenie biblioteczne (INNE DO ZALICZENIA)				Kod przedmiotu: SPR16AIJ3484_9S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :	
Rok: 1	Semestr: 1	Status przedmiotu: obowi zkowy		J zyk przedmiotu: semestr: 1 - j zyk polski	
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
TRE CI PROGRAMOWE					
				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot:					
Forma zaj :					
Metody uczenia si					
Metody weryfikacji efektów uczenia si				Nr efektu uczenia si z sylabusu	
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			Wa ona	
1	szkolenie biblioteczne [wykład]		zaliczenie		1,00
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.			2		
Liczba punktów ECTS			0		

SYLABUS

Moduł: Wirtualna rzeczywistość					
Nazwa przedmiotu: sztuczna inteligencja (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_88S		
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Rok: 2	Semestr: 3	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski	
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 zywaniu 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 swój 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 uczenia si	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 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 ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	3	sztuczna inteligencja		Nieobliczana	
	3	sztuczna inteligencja [laboratorium]	zaliczenie z ocen		

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

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: technologia informacyjna (OGÓLNOUCZELNIANE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_1S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :
Rok: 1	Semestr: 1	Status przedmiotu: obowi zkowy		J zyk przedmiotu: semestr: 1 - j zyk polski
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	9
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	8
5. Formatowanie arkusza, sporz dzanie i modyfikowanie wykresów			1	2
6. TeX - konstrukcja dokumentu, klasy dokumentów, pakiety, struktura dokumentu, rodowiska			1	1
7. Składanie tekstu w systemie LaTeX			1	2
8. Wyra enia matematyczne w systemie LaTeX			1	2
9. Grafika w systemie LaTeX			1	1
Metody uczenia si		Rozwi zywanie zada przedstawionych przez prowadz cego. Praca w grupach i samodzielna w zale no ci od stopnia skomplikowania zadania.		
Metody weryfikacji efektów uczenia si				Nr efektu uczenia si 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 kolejnej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	1	technologia informacyjna		Ważona	
	1	technologia informacyjna [laboratorium]	zaliczenie z ocen		1,00
Ł. CZYNY nakład pracy studenta w godz.		50			
Liczba punktów ECTS		2			

SYLABUS

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 kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :
Rok: 3	Semestr: 5	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 5 - j zyk polski
EFEKTY UCZENIA SI				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	student zna technologie i systemy VR, u ywane interfejsy i metody implementacji praw fizyki	K_W01 K_W02 K_W08 K_W10 K_W15
umiej tno ci	1	EP2	potrafi obsługiwa , konfigurowa technologie i systemy VR, w szczególno ci 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 rozwi za napotkanych problemów z obsług i konfiguracj oprogramowania i sprz tu	K_K02
TRE CI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: technologie i systemy VR laboratorium VR				
Forma zaj : laboratorium				
1. technologie i systemy VR - uruchamianie, interfejsy, obsługa, konfiguracja			5	20
2. technologie i systemy VR, projektowanie, konfiguracja, programowanie, implementacja ró nych rozwi za , planowanie i realizacja projektu			5	20
Metody uczenia si	praca w laboratorium konfigurowanie systemu i przeprowadzanie symulacji zgodnie z okre lonymi wytycznymi, metoda projektowa - realizacja projekty w grupie, z podziałem na role według okre lonego scenariusza			
Metody weryfikacji efektów uczenia si				Nr efektu uczenia si 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			
	rednia z ocen poprawno ci działania systemu wykonanego w ramach projektu i poprawno ci konfiguracji systemu podczas egzaminu			

Metoda obliczania oceny kolejnej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	5	technologie i systemy VR laboratorium VR		Ważona	
	5	technologie i systemy VR laboratorium VR [laboratorium]	egzamin		1,00
Ł. CZNY nakład pracy studenta w godz.		100			
Liczba punktów ECTS		4			

SYLABUS

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 kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :
Rok: 3	Semestr: 5	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 5 - j zyk polski
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 uczenia si	konwersatoria prowadzone metod pracy w grupach			
Metody weryfikacji efektów uczenia si				Nr efektu uczenia si 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 kolej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	5	teoretyczne podstawy komputerów kwantowych		Nieobliczana	
	5	teoretyczne podstawy komputerów kwantowych [konwersatorium]	egzamin		
Ł. CZNY nakład pracy studenta w godz.			50		
Liczba punktów ECTS			2		

SYLABUS

Moduł: Fizyka teoretyczna [moduł]					
Nazwa przedmiotu: teoria pola (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_62S		
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno : 	
Rok: 3	Semestr: 5	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 5 - j zyk polski	
EFEKTY UCZENIA SI					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Student posiada wiedz szczegółów 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 cisłych poznania wiata i rozwoju ludzko ci	K_W01 K_W20	
umiej tno ci	1	EP2	Student potrafi posługiwa si aparatem matematycznym w zakresie niezbd nym 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 uczenia si	Wykład z przykładami. Praca w grupach i osobno podczas wykonywania wicze . Przygotowanie eseju dotycz cego tematu z teorii pola				

Metody weryfikacji efektów uczenia się						Nr efektu uczenia się z sylabusu
	KOLOKWIUM					EP1,EP2
	PREZENTACJA					EP4,EP5,EP6
ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)					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 końcowa, SE1 = ocena z prezentacji, SE2 = ocena z kolokwium,					
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej	
	5	teoria pola		Ważona		
	5	teoria pola [wykład]	zaliczenie z ocen		0,50	
	5	teoria pola [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		0,50	
Łączny nakład pracy studenta w godz.			100			
Liczba punktów ECTS			4			

SYLABUS

Moduł: Kosmologia [moduł]			
Nazwa przedmiotu: teorie grawitacji (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_91S
Nazwa kierunku: fizyka			
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalno :
Rok: 3	Semestr: 5	Status przedmiotu: fakultatywny	J zyk przedmiotu: semestr: 5 - j zyk polski

EFEKTY UCZENIA SI

Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	Student zna podstawy formalizmu geometrii różniczkowej niezbędne do sformułowania równa Einsteina	K_W01
	2	EP2	Student zna podstawowe rozwiązania równa Einsteina	K_W01 K_W12
umiejętności	1	EP3	Student potrafi otrzymywać podstawowe rozwiązania równa Einsteina.	K_U01 K_U05
	2	EP4	Student potrafi napisać oraz analizować równania geodezyjne dla podstawowych rozwiązań równa Einsteina.	K_U01 K_U05
kompetencje społeczne	1	EP5	Student jest gotów dyskutować w grupie nadany problem i zachowuje postawę otwartości na argumenty innych.	K_K01 K_K02

TREŚCI PROGRAMOWE	Semestr	Liczba godzin
-------------------	---------	---------------

Przedmiot: **teorie grawitacji**

Forma zajęć : **wykład**

1. Wektory i tensory. Różniczkowanie różniczkowe, przestrzeń styczna i pola tensorowe. Przeniesienie równoległe, koneksja afiniczna, metryczna i linie geodezyjne	5	2
2. Czasoprzestrzeń ogólnej teorii względności	5	1
3. Relatywistyczna hydrodynamika	5	1
4. Tensor krzywizny, einsteinowskie równania pola i rozwiązanie Schwarzschilda	5	2
5. Zjawiska fizyczne w otoczeniu obiektów o dużej masie: obrót perihelium, zakrzywienie promieni świetlnych, soczewki grawitacyjne, przesunięcie prędkości widmowych, czarne dziury	5	2
6. Promieniowanie grawitacyjne: własności, wytwarzanie i detekcja	5	1
7. Wzmianka o skalarno-tensorowych teoriach grawitacji	5	1

Forma zajęć : **konwersatorium**

1. Przegląd szczególnej teorii względności - rozwiązanie zadań	5	2
2. Przeniesienie równoległe, koneksja afiniczna, metryczna i linie geodezyjne - rozwiązanie zadań	5	4
3. Tensor krzywizny, einsteinowskie równania pola i rozwiązanie Schwarzschilda - rozwiązanie zadań	5	4
4. Zasada wariacyjna i działanie Einsteina-Hilberta - rozwiązanie zadań	5	3
5. Zjawiska fizyczne w otoczeniu obiektów o dużej masie: obrót perihelium, zakrzywienie promieni świetlnych, soczewki grawitacyjne, przesunięcie prędkości widmowych, czarne dziury - rozwiązanie zadań	5	6
6. Promieniowanie grawitacyjne - rozwiązanie zadań	5	3
7. Modele Robertsona-Walkera, Friedmana, Einsteina i inflacji - rozwiązanie zadań	5	3

8. Zasada wariacyjna dla teorii skalarno-tensorowych		5	3		
9. Granica einsteinowska w teorii Bransa-Dickego		5	2		
Metody uczenia si	Zaj cia zawieraj elementy wykladu informacyjnego prowadzonego metod tradycyjn przy tablicy oraz elementy prezentacji rozwi za zadanych problemow.				
Metody weryfikacji efektow uczenia si			Nr efektu uczenia si z sylabusa		
	KOLOKWIUM		EP1,EP2,EP3,EP4		
	ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)		EP1,EP2,EP3,EP4,EP5		
Forma i warunki zaliczenia	Zdanie kolokwium.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena z przedmiotu jest identyczna z ocen uzyskan z kolokwium.				
Metoda obliczania oceny ko cowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	5	teorie grawitacji		Arytmetyczna	
	5	teorie grawitacji [wyklad]	zaliczenie z ocen		
	5	teorie grawitacji [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.		100			
Liczba punktów ECTS		4			

SYLABUS

Moduł: Informatyka [moduł]			
Nazwa przedmiotu: testowanie oprogramowania (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_48S
Nazwa kierunku: fizyka			
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalno :
Rok: 2	Semestr: 4	Status przedmiotu: fakultatywny	J zyk przedmiotu: semestr: 4 - j zyk polski

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

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 bł du, pokrycie (test coverage), subsumpcja kryteriów pokrycia, miary pokrycia a ryzyko. Metoda klas równowa no ci (Equivalence Partitioning). Własno poprawnego podziału. Analiza warto ci brzegowych (Boundary Value Analysis). Warto ci brzegowe a warto ci graniczne. Tablice decyzyjne. Budowa tablicy decyzyjnej. Minimalizacja tablicy decyzyjnej. Grafy przyczynowo-skutkowe. Zwi zek grafów p-s z tablicami decyzyjnymi. Przykłady praktycznego wykorzystania technik. Model maszyny stanowej. Notacja. Testowanie maszyny stanów. Kryteria pokrycia: testowanie przej mi dzy stanami, testowanie przej niepoprawnych, pokrycie n-przeł cze . Testowanie kombinatoryczne. Each Choice, Base Choice, Multiple Base Choice, Pair-wise, n-wise, pełne pokrycie kombinatoryczne. Drzewa klasyfikacji. Testowanie losowe. Testowanie oparte na przypadkach u ycia. 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 przejść pomiędzy instrukcjami (branch testing) i uogólnienie kryterium. Pokrycie pełne pokrycie. Pokrycie częściowo liniowo niezależnych. Związki między częściami liniowo niezależnymi a złożonością cyklomatyczną CFG. Pokrycia grafu przepływu danych: all-defs, all-uses, all-du-paths. Klauzule (warunki) i predykatory (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: nieosiągalność wymagań, zwarcie (short-circuiting). Pułapki związane z używaniem 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 zgodnie 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 przeglądy kodu.		4	4		
3. Testowanie oparte na specyfikacji (czarnoskrzynkowe).		4	4		
4. Testowanie oparte na strukturze (białoskrzynkowe).		4	4		
5. Testowanie jednostkowe (xUnit, namiastki, obiekty imitacji).		4	4		
6. Testowanie eksploracyjne.		4	4		
7. Analiza statyczna i dynamiczna.		4	3		
Metody uczenia się	Metody podajcie - objaśnienie lub wyjaśnienie Metody podajcie - prezentacja multimedialna Metody praktyczne - wyczerpanie laboratoryjne				
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusu		
	KOŁOKWIUM		EP1,EP2,EP3,EP4		
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEC OBSERWACJAMI)		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		
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.		100			
Liczba punktów ECTS		4			

SYLABUS

Moduł: Informatyka [moduł]				
Nazwa przedmiotu: warsztat programisty (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_38S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :
Rok: 2	Semestr: 3	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski
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 - zunifikowany j zyk modelowania			3	4
3. Debugger - system szukania bł dów w programie			3	4
4. Podsumowanie zaj			3	1
Metody uczenia si	wiczenia w laboratorium komputerowym, poł czone z dyskusj przy tablicy. Samodzielna implementacja zada programistycznych.			
Metody weryfikacji efektów uczenia si				Nr efektu uczenia si z sylabusu
	KOLOKWIUM			EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7
	ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)			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		
Ł. CZNY nakład pracy studenta w godz.		50			
Liczba punktów ECTS		2			

SYLABUS

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 kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalno :
Rok: 2	Semestr: 4	Status przedmiotu: fakultatywny	J zyk przedmiotu: semestr: 4 - j zyk polski

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 jadowej	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. Ró ne technologie reaktorów j drowych w tym do wiadczalnych	4	3
3. Aspekty prawne, ramy mi dzynarodowe	4	2
4. Aspekty społeczne, polityczne, historia i przyszło ciowe rozwi zania w zakresie produkcji energii w tym energii elektrycznej w szczególno ci w ramach energetyki j drowej	4	7

Metody uczenia si **Konwersatorium - praca indywidualna i grupowa nad zadanymi zestawami problemów, Wykład przy u yciu rodków multimedialnych (prezentacje, filmy, animacje).**

Metody weryfikacji efektów uczenia si		Nr efektu uczenia si z sylabusu
Metody weryfikacji efektów uczenia si		
	EGZAMIN PISEMNY	EP1,EP2,EP3
	KOLOKWIUM	EP1,EP2
	ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ)	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 średni arytmetyczny z ocen uzyskanych za udział w debacie, kolokwium zaliczeniowym i egzaminie				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	4	wprowadzenie do energetyki jądrowej		Arytmetyczna	
	4	wprowadzenie do energetyki jądrowej [wykład]	egzamin		
	4	wprowadzenie do energetyki jądrowej [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		
Łączny nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

SYLABUS

Moduł: Kosmologia [moduł]				
Nazwa przedmiotu: współczesne testy obserwacyjne kosmologii (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3445_92S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :
Rok: 3	Semestr: 6	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 6 - j zyk polski
EFEKTY UCZENIA SI				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	zna zjawiska i podstawowe wielkości, które mogą być zmierzone w kosmologii i które mogą być wykorzystane do zrozumienia ewolucji Wszechświata	K_W02 K_W05 K_W06 K_W07
umiejętności	1	EP2	rozumie związki między lokalnymi wielkościami astronomicznymi i astrofizycznymi z ewolucją Wszechświata w skalach kosmologicznych	K_U03 K_U15 K_U16
	2	EP3	dyskutuje i pracuje w zespole oraz zachowuje otwartość na argumenty innych	K_U17 K_U21
kompetencje społeczne	1	EP4	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzeby dalszego kształcenia	K_K01 K_K02
	2	EP5	potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	K_K05
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: współczesne testy obserwacyjne kosmologii				
Forma zajęć : konwersatorium				
1. Wprowadzenie do kosmologii obserwacyjnej			6	3
2. Odległości kosmologiczne			6	2
3. Test Sandage-Loeb (dryf przesunięcia ku czerwieni)			6	1
4. Kosmiczne chronometry			6	2
5. Drabina odległości kosmicznych: paralaksa; wahania jasności powierzchni; związek Tully-Fishera; podstawowa płaszczyzna galaktyk eliptycznych			6	2
6. Drabina odległości kosmicznych: Cefeida			6	2
7. Drabina odległości kosmicznych: megamasery			6	1
8. Drabina odległości kosmicznych: supernowa typu Ia (SNIa)			6	3
9. Lokalny pomiar stałej Hubble'a			6	2
10. Drabina odległości kosmicznych: rozbłysk gamma			6	2
11. Drabina odległości kosmicznych: kwazary			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 uczenia się	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
Ł. CZYNY nakład pracy studenta w godz.		125			
Liczba punktów ECTS		5			

SYLABUS

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 kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :
Rok: 3	Semestr: 5, 6	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 5 - j zyk polski, semestr: 6 - j zyk polski
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 zywanie 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 uczenia si	wykład informacyjny - prezentacja multimedialna wiczenia - analiza przykładów, rozwi zywanie zada			
Metody weryfikacji efektów uczenia si				Nr efektu uczenia si z sylabusa
	KOLOKWIUM			EP1,EP2,EP3,EP4,EP5
Forma i warunki zaliczenia	wykład: kolokwium wiczenia: kolokwium			
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu			
ocena ko cowa jest redni arytmetyczn ocen z kolokwiów z wicze i wykładów				

	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
Metoda obliczania oceny kolejnej	5	wst p do chemii radionuklidów		Ważona	
	5	wst p do chemii radionuklidów [wykład]	zaliczenie z ocen		1,00
	6	wst p do chemii radionuklidów		Ważona	
	6	wst p do chemii radionuklidów [konwersatorium]	zaliczenie z ocen		1,00
Ł. CZNY nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

SYLABUS

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 kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :
Rok: 3	Semestr: 5	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 5 - j zyk polski
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_K02
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 uczenia si	Praca w grupach (analiza problemów), a nast pnie przedstawienie oblicze na tablicy.			
Metody weryfikacji efektów uczenia si				Nr efektu uczenia si z sylabusa
	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 końcowa = ocena z egzaminu				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do redniej
	5	wst p do fizyki atomowej i cz steczkowej		Ważona	
	5	wst p do fizyki atomowej i cz steczkowej [wiczenia]	egzamin		1,00
Łączny nakład pracy studenta w godz.			25		
Liczba punktów ECTS			1		

SYLABUS

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 kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :
Rok: 2	Semestr: 3, 4	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski, semestr: 4 - j zyk polski
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 fazie 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 fazie 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 - Seitza.			3	1
7. Dyfrakcja na strukturach periodycznych.			3	1
8. Struktura pasmowa ciał stałych. Ciepłne wła ciwo ci ciał stałych.			3	1
9. Gaz Fermiego elektronów swobodnych. Rozkład Fermiego-Diraca.			3	1
10. Równanie Boltzmann.			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 krystaliczne i płaszczyzny lizgowe.	4	2			
3. Widma rotacyjne, oscylacyjne i oscylacyjno-rotacyjne dwuatomowych molekuł.	4	1			
4. Wskaźniki Millera. Osie krystaliczne i płaszczyzny lizgowe.	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 w 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 uczenia się	Wykład informacyjny - prowadzony metodą tradycyjną, Rozwiązanie zagadnień problemowych na konwersatoriach				
Metody weryfikacji efektów uczenia się	Nr efektu uczenia się z sylabusu				
	EGZAMIN USTNY				
	EGZAMIN PISEMNY				
	KOŁOKWIUM				
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZECZ OBSERWACJAMI)				
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 obliczenia oceny	Waga do redniej
	3	wstęp do fizyki fazy skondensowanej		Ważona	
	3	wstęp do fizyki fazy skondensowanej [wykład]	zaliczenie z ocen		1,00
	4	wstęp do fizyki fazy skondensowanej		Ważona	
	4	wstęp do fizyki fazy skondensowanej [konwersatorium]	egzamin		1,00
Łączny nakład pracy studenta w godz.		100			
Liczba punktów ECTS		4			

SYLABUS

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 kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :
Rok: 2	Semestr: 4	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 4 - j zyk polski
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 kropowego, 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 kropowy. 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 uczenia si	konwersatoria wspierane prezentacj multimedialn , rozwi zywanie zada problemowych samodzielnie oraz metod pracy w grupach			
Metody weryfikacji efektów uczenia si				Nr efektu uczenia si z sylabusu
	KOLOKWIUM			EP1,EP2,EP4,EP5
Forma i warunki zaliczenia	konwersatoria: zaliczenie testu			
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu			
ocena z testu jest ocen ko cow				

Metoda obliczania oceny kolejnej	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		
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.		25			
Liczba punktów ECTS		1			

SYLABUS

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 kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :
Rok: 2	Semestr: 3	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski
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. Pomiar y kwantowe			3	2
7. Stany spl tane			3	2
Metody uczenia si	konwersatoria: analiza przykładów, rozwi zywanie zada			
Metody weryfikacji efektów uczenia si				Nr efektu uczenia si 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 kolejnej	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
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.		50			
Liczba punktów ECTS		2			

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: wychowanie fizyczne (OGÓLNOUCZELNIANE)			Kod przedmiotu: SPR16AIJ3458_19S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalno :
Rok: 2	Semestr: 3, 4	Status przedmiotu: fakultatywny		J zyk przedmiotu: semestr: 3 - j zyk polski, semestr: 4 - j zyk polski
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 działalno ci 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	podje muje 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 uczenia si	- 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		Wa ona	
	3	wychowanie fizyczne [zaj cia z wychowania fizycznego]	zaliczenie		1,00
	4	wychowanie fizyczne		Wa ona	
	4	wychowanie fizyczne [zaj cia z wychowania fizycznego]	zaliczenie		1,00
Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.			60		
Liczba punktów ECTS			0		