

PROGRAM DLA STUDIÓW I STOPNIA

fizyka

nazwa kierunku studiów

profil: ogólnoakademicki

obowiązuje od roku akademickiego:

2019/2020

Ustalony uchwałą nr 10/2019 Senatu Uniwersytetu Szczecińskiego z dnia 26 września 2019 r. § 1 pkt. 7

KLASYFIKACJA ISCED		0533
I – INFORMACJE OGÓLNE		
1	Jednostka realizująca studia	Uniwersytet Szczeciński
2	Nazwa kierunku studiów	fizyka
3	Poziom studiów	studia I stopnia
4	Profil studiów	ogólnoakademicki
5	Forma studiów (podać wszystkie formy)	stacjonarne
6	Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny lub dyscyplin, do których odnoszą się efekty uczenia się ze wskazaniem dyscypliny wiodącej, w ramach której będzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia się (w przypadku wskazania więcej niż jednej)	Dyscyplina/y: nauki fizyczne, Dyscyplina wiodąca: nauki fizyczne
7	Dla kierunku przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny określenie dla każdej z tych dyscyplin procentowego udziału liczby punktów ECTS w łącznej liczbie punktów ECTS dla programu studiów	
8	Liczba semestrów	studia stacjonarne - 6
9	Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów	180
10	Wymogi związane z ukończeniem studiów (praca dyplomowa/ egzamin dyplomowy)	Zaliczenie wszystkich przedmiotów i praktyk. Złożenie pracy dyplomowej oraz zdanie egzaminu dyplomowego.
11	Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	licencjat

II - EFEKTY UCZENIA SIĘ

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

Nazwa kierunku studiów	fizyka	
Dyscyplina/ y do której/ ych został przyporządkowany kierunek studiów	nauki fizyczne	
Dyscyplina wiodąca, w ramach której będzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia się	nauki fizyczne	
Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia	
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Symbol efektów uczenia się	Opis zakładanych efektów uczenia się Absolwent studiów <i>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 świadomość ograniczeń 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 związane 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 pracę fizyka i rozumie ich ograniczenia	P6S_WG
K_W16	zna budowę, zasadę działania i zastosowanie prostych elementów elektronicznych; zna proste układy elektroniki analogowej i cyfrowej	P6S_WG
K_W17	zna budowę i zasadę 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 fizyczną wynikającą z obranej specjalności	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, wykorzystującej wiedzę z zakresu fizyki	P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U01	potrafi sformułować podstawowe prawa fizyczne używając formalizmu 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, elektryczności i magnetyzmu, optyki	P6S_UW
K_U04	posiada umiejętności wykonywania pomiarów podstawowych wielkości fizycznych z zakresu mechaniki, ciepła, elektryczności 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 przedstawić najnowsze osiągnięcia z zakresu fizyki; potrafi formułować własne opinie, oceniać opinie innych i dyskutować o różnych stanowiskach	P6S_UK
K_U18	potrafi przygotować typową pisemną pracę (esej, opracowanie) w języku polskim i obcym dotyczące szczegółowych zagadnień fizycznych	P6S_UK
K_U19	potrafi przygotować ustne wystąpienie (referat) dotyczące 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, także interdyscyplinarne	P6S_UO
K_U22	potrafi utworzyć opracowanie przedstawiające problem z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla specjalności 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 doświadczalnej, 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	fizyka doświadczalna i teoretyczna, fizyka i inżynieria jądrowa, fizyka medyczna, nanotechnologia i fizyka materiałów
3	Łączna liczba godzin zajęć	specjalność fizyka doświadczalna i teoretyczna - 2012 specjalność fizyka i inżynieria jądrowa - 2012 specjalność fizyka medyczna - 2012 specjalność nanotechnologia i fizyka materiałów - 2012
4	Liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć	Załącznik nr 1
5	Plan studiów (dokument wyłącznie roboczy niezbędny do wypełniania załączników przez system)	
6	Matryca efektów uczenia się	Załącznik nr 2
7	Sposoby weryfikacji osiągania przez studenta zakładanych efektów uczenia się w trakcie całego cyklu kształcenia	Załącznik nr 3
8	Opis oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia (opis)	Załącznik nr 4
9	Sylabusy	Załącznik nr 5
10	Łączna liczba punktów ECTS, jaką 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 6
11	Łączna liczba punktów ECTS, jaką 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)	0
12	Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć do wyboru (w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS)	specjalność fizyka doświadczalna i teoretyczna: 64 (36%) specjalność fizyka i inżynieria jądrowa: 64 (36%) specjalność fizyka medyczna: 64 (36%) specjalność nanotechnologia i fizyka materiałów: 64 (36%)
13	Łączna liczba punktów ECTS za zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie/ach nauki, do których przyporządkowany jest kierunek (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS dla programu studiów) oraz ich wykaz (dla profilu ogólnoakademickiego)	147 Załącznik nr 7
14	Informacja o udziale studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udziale w tej działalności (wypełnić tylko dla profilu ogólnoakademickiego)	
17	Wymiar, forma i zasady odbywania praktyk (dotyczy profilu praktycznego lub profilu ogólnoakademickiego w przypadku, gdy program przewiduje praktyki)	Wymiar praktyki 3 tygodnie za 7 pkt. ECTS Zasady odbywania praktyk - zgodnie z regulaminem praktyki i sylabusem.
18	Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach praktyk	7
19	Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego w wymiarze nie mniejszym niż 60 godzin (dla stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich)	60
20	Inne uwagi (np.: studia dualne, studia wspólne, prowadzone w języku obcym)	

IV - WYMOGI REALIZACJI PROGRAMU STUDIÓW

1	Wskaźnik procentowy zajęć prowadzonych w ramach programu studiów przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w US jako podstawowym miejscu pracy (co najmniej 50% dla profilu praktycznego, co najmniej 75% dla profilu ogólnoakademickiego)	100%
2	Udokumentowanie spełnienia warunków przez jednostkę prowadzącą zajęcia przygotowujące do zdobycia kwalifikacji uprawniających do wykonywania zawodu nauczyciela	nie dotyczy
3	W przypadku kierunków studiów dających uprawnienia do wykonywania zawodu lub uzyskania licencji zawodowej udokumentowanie, że program spełnia minimalne wymagania programowe dla tychże studiów, w zakresie treści programowych oraz łącznego czasu prowadzonych zajęć, określone przez właściwych ministrów	nie dotyczy

Liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć - studia stacjonarne

Lp.	Wykaz przedmiotów	ECTS
Semestr 1 Rok 1		
1	historia odkryć naukowych	3
2	matematyka wyższa	10
3	podstawy fizyki	11
4	statystyka i analiza danych pomiarowych	3
5	szkolenie BHP	0
6	szkolenie biblioteczne	0
7	technologia informacyjna	2
8	wstęp do fizyki (zajęcia wyrównawcze)	1
Semestr 2 Rok 1		
1	astronomia	3
2	I pracownia fizyczna	2
3	matematyka wyższa	11
4	ochrona własności intelektualnej	1
5	podstawy fizyki	12
6	wstęp do fizyki (zajęcia wyrównawcze)	1
Semestr 3 Rok 2		
1	anatomia człowieka	3
2	biofizyka	2
3	I pracownia fizyczna	3
4	język angielski	2
5	język niemiecki	2

Lp.	Wykaz przedmiotów	ECTS
6	mechanika klasyczna i relatywistyczna	6
7	metody matematyczne fizyki	5
8	metody wytwarzania mikro i nanomateriałów	2
9	podstawy chemii	3
10	podstawy elektroniki	2
11	podstawy termodynamiki i fizyki statystycznej	6
12	programowanie strukturalne	3
13	wprowadzenie do energetyki jądrowej	2
14	wstęp do nauki o materiałach	3
15	wstęp do nauki o materiałach	3
16	wychowanie fizyczne	0
Semestr 4 Rok 2		
1	biofizyka	1
2	eksploatacja i bezpieczeństwo elektrowni jądrowych	2
3	fizjologia człowieka	4
4	historia filozofii	1
5	język angielski	4
6	język niemiecki	4
7	mechanika kwantowa I	7
8	metody badania mikro i nanomateriałów	2
9	metody modelowania nanostruktur	3
10	metody numeryczne I	3
11	podstawy elektroniki	2
12	podstawy fizyki ciekłych kryształów i polimerów	2

Lp.	Wykaz przedmiotów	ECTS
13	podstawy przedsiębiorczości	1
14	praktyka zawodowa - 3 tygodnie	7
15	programowanie obiektowe I	3
16	techniki wymiany ciepła	3
17	wychowanie fizyczne	0
Semestr 5 Rok 3		
1	astrobiologia	12
2	astrofizyka	12
3	biochemia	3
4	elektrodynamika	7
5	język angielski	4
6	język niemiecki	4
7	metody diagnostyki medycznej	3
8	oddziaływanie promieniowania z materią i dozymetria	3
9	podstawy optyki i fizyki laserów	4
10	podstawy optyki i fizyki laserów	4
11	programowanie obiektowe II	2
12	programowanie obiektowe II	2
13	seminarium dyplomowe	1
14	seminarium dyplomowe	1
15	seminarium dyplomowe	1
16	seminarium dyplomowe	1
17	wstęp do chemii radionuklidów	3
18	wstęp do fizyki atomowej i cząsteczkowej	12

Lp.	Wykaz przedmiotów	ECTS
19	wstęp do fizyki fazy skondensowanej	12
20	wstęp do fizyki jądrowej i cząstek elementarnych	12
Semestr 6 Rok 3		
1	elektrownie i reaktory - modelowanie	2
2	fizyczne podstawy mikro i nanoelektroniki	3
3	fizyczne podstawy mikro i nanoelektroniki	3
4	II pracownia fizyczna	5
5	kliniczne zastosowanie aparatury medycznej	4
6	laboratorium fizyki dla zaawansowanych	7
7	metody matematyczne fizyki III	7
8	podstawy cyklu paliwowego	1
9	podstawy fizyki ciekłych kryształów i polimerów	3
10	podstawy fizyki reaktorów jądrowych	3
11	podstawy onkologii	2
12	seminarium dyplomowe	12
13	seminarium dyplomowe	12
14	seminarium dyplomowe	12
15	seminarium dyplomowe	12
16	systemy kontrolno-pomiarowe	3

Program studiów: USWN-F-O-I-19/20Z

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Metody weryfikacji efektów									
	EGZAMIN PISEMNY	EGZAMIN USTNY	KOLOKWJUM	OPINIE W DZIENNIKU PRAKTYK	PRACA DYPLOMOWA	PRACA PISEMNA/ ESEJ/RECENZJA	PREZENTACJA	PROJEKT	SPRAWDZIAN	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZECZ OBSERWACJE)
K_W01	21	2	21			2	1		4	6
K_W02	9	1	9			4		1	1	2
K_W03	1		4			2	1	1	1	3
K_W04	1		1			3			2	1
K_W05	4		3						2	
K_W06	2		2						1	
K_W07	1									
K_W08	5	1	2							
K_W09	3		3							2
K_W10	3		2							2
K_W11	1		2					1		1
K_W12	7	1	7			3				
K_W13	4	1	1			1				
K_W14	3		2							
K_W15	1		1					5		1
K_W16	4	1	4	1		4				2
K_W17	1		2	1		3				2
K_W18	1		1	1				2		1
K_W19	1		2	1		1				
K_W20	1	1	7		4	2	5	3	1	4
K_W21	1		2			2	1		2	1
K_W22					4		5			
K_W23				1			1		1	
K_U01	12	1	16			4	1	1		8
K_U02	1		1			4				
K_U03	3		6				1	1	2	2
K_U04	1		3			6			1	2
K_U05	9	1	12			2	1		3	2
K_U06	3		2			1				1
K_U07	3		5			2			2	
K_U08	2	1	3			4			1	1
K_U09	7		7			3	1	2		2
K_U10	1		3					5		2
K_U11			2			2				2
K_U12	3		3			7	2	1		
K_U13	1		1	1		2		4	1	1
K_U14	1		2			1		4		1
K_U15	3		1	1		1	1	1	1	
K_U16	2		5			5		3		4
K_U17	4		5			1	5	2	1	5
K_U18	4		4			7		1		1

K_U19	2		4			3	1	2	1	2
K_U20	1		3	1		2		2		2
K_U21	3		2	1		4		4		2
K_U22	2		3			3		2		
K_U23				1			4		1	
K_K01	6	2	13	1		8	6		2	14
K_K02	4		6	1		6	1		1	16
K_K03	3		2			3	1			2
K_K04	1		2			1				1
K_K05	5	2	9			2			1	8
K_K06			1	1					1	1

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

SYLABUSY
studia stacjonarne

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: anatomia człowieka (SPECJALNOŚCI / SPECJALIZACJE / MODUŁY SPECJALNOŚCIOWE)				Kod przedmiotu: US16AIJ2445_54S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność: fizyka medyczna	
Rok: 2	Semestr: 3	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 3 - język polski	
Koordynator przedmiotu:		dr hab. ŁUKASZ JANKOWIAK			
EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP7	wyjaśnia budowę anatomiczną człowieka	K_W20	
	2	EP8	charakteryzuje elementy i układy anatomii ludzkiej	K_W20	
	3	EP9	opisuje zastosowanie poszczególnych organów i układów człowieka	K_W20	
umiejętności	1	EP10	potrafi samodzielnie przygotować opracowanie na temat układów anatomicznych człowieka	K_U12 K_U22	
kompetencje społeczne	1	EP5	student zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę własnego kształcenia,	K_K01	
	2	EP6	potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu o strukturze i budowie prawidłowej ciała człowieka	K_K05	
TREŚCI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: anatomia człowieka					
Forma zajęć: wykład					
1. Wprowadzenie do przedmiotu. Układ kostno-stawowy.				3	4
2. Anatomia i histologia układu mięśniowego.				3	3
3. Anatomia układu krążenia.				3	4
4. Anatomia układu oddechowego.				3	3
5. Anatomia układu pokarmowego.				3	3
6. Anatomia układu moczowo-płciowego.				3	3
7. Anatomia CUN i obwodowego układu nerwowego.				3	4
8. Anatomia układu wewnętrznego wydzielania.				3	3
9. Anatomia narządów zmysłów.				3	3
Forma zajęć: ćwiczenia					
1. Układ kostno-stawowy.				3	3
2. Anatomia układu krążenia. Anatomia układu oddechowego.				3	3
3. Anatomia układu pokarmowego. Anatomia układu moczowo-płciowego.				3	4
4. Anatomia CUN i obwodowego układu nerwowego. Anatomia układu wewnętrznego wydzielania.				3	3

5. Anatomia narządów zmysłów. Anatomia i histologia układu mięśniowego.		3	2		
Metody uczenia się	wykład informacyjny- prowadzony metodą tradycyjną przy tablicy i prezentacja multimedialna, ćwiczenia - dyskusja na temat opracowanego tematu				
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się z sylabusu			
	EGZAMIN USTNY	EP5,EP6,EP7,EP8,EP9			
	KOŁOKWIUM	EP5,EP6,EP7,EP8,EP9			
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA	EP10,EP5,EP7,EP8,EP9			
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)	EP5,EP6			
Forma i warunki zaliczenia	wykład: zdanie egzaminu ustnego ćwiczenia: ocena kolokwium; ocena pracy pisemnej i wiedzy na jej temat				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Brana jest pod uwagę frekwencja na zajęciach. Końcowa ocena z przedmiotu to średnia ważona z egzaminu, ćwiczeń.				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	3	anatomia człowieka		Ważona	
	3	anatomia człowieka [ćwiczenia]	zaliczenie z oceną		0,40
	3	anatomia człowieka [wykład]	egzamin		0,60
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

S Y L A B U S

Moduł: Przedmioty kierunkowe do wyboru [moduł]				
Nazwa przedmiotu: astrobiologia (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: US16AIJ2829_20S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:
Rok: 3	Semestr: 5	Status przedmiotu: fakultatywny	Język przedmiotu: semestr: 5 - język polski	
Koordynator przedmiotu:	dr hab. FRANCO FERRARI			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP3	student ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji, zasad i teorii właściwych dla astrobiologii.	K_W01
umiejętności	1	EP2	student potrafi przygotować typową pisemną pracę w języku polskim dotyczącą aspektów fizycznych astrobiologii	K_U18
	2	EP4	student potrafi wypowiadać się na temat aktualnych badań astronomicznych i astrobiologicznych	K_U17 K_U19
	3	EP5	student potrafi sformułować podstawowe prawa fizyczne używając formalizmu matematycznego	K_U05
	4	EP6	student posiada umiejętność ilościowego szacowania i ma świadomość przybliżeń w opisie rzeczywistości	K_U09
kompetencje społeczne	1	EP1	student potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia.	K_K02 K_K05
	2	EP7	potrafi formułować opinie na temat podstawowych problemów i teorii fizycznych zajmujących opinię publiczną	K_K05
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: astrobiologia				
Forma zajęć: wykład				
1. Część I: Pojęcie i cele astrobiologii. Etapy powstania życia od Wielkiego Wybuchu do pierwszych kroków ewolucji na Ziemi. Poszukiwanie życia w Układzie Słonecznym. Życie poza Układem Słonecznym. Techniki odkrywania planet pozasłonecznych, migracja planet w układach planetarnych, sposoby detekcji życia w układach pozasłonecznych.			5	20
2. Część II: zaawansowane wykłady dotyczące najbardziej zaawansowanych wyników pojawiających się w dziedzinie astrobiologii			5	10
Forma zajęć: ćwiczenia				
1. Ćwiczenia dotyczą aspektów fizycznych astrobiologii i obejmują tematy takie jak termodynamika, astrometria i podróże kosmiczne.			5	15
Metody uczenia się	Wykłady z przykładami. Praca w grupach i indywidualnie podczas wykonywania ćwiczeń			

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	Wykład: zdanie egzaminu w postaci egzaminu pisemnego oraz napisanie eseju				
	ćwiczenia: zaliczenie jednego kolokwium				
	Ocena końcowa z modułu jest średnią ważoną ocen z egzaminu, eseju oraz ćwiczeń				
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 ćwiczeń					
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	5	astrobiologia		Nieobliczana	
	5	astrobiologia [ćwiczenia]	zaliczenie z oceną		
	5	astrobiologia [wykład]	egzamin		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		100			
Liczba punktów ECTS		4			

SYLABUS

Moduł: Przedmioty kierunkowe do wyboru [moduł]				
Nazwa przedmiotu: astrofizyka (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: US16AIJ2788_21S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:
Rok: 3	Semestr: 5	Status przedmiotu: fakultatywny	Język przedmiotu: semestr: 5 - język angielski (100%)	
Koordinator przedmiotu:	prof. dr hab. EWA SZUSZKIEWICZ			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	Student zna metody analityczne i numeryczne stosowane w astrofizyce	K_W05 K_W06 K_W08 K_W09 K_W14 K_W15 K_W18
umiejętności	1	EP2	Student posiada umiejętność stosowania praw fizycznych do interpretacji zjawisk astronomicznych	K_U01 K_U03 K_U05 K_U07 K_U16
	2	EP3	Student potrafi konstruować modele teoretyczne	K_U01 K_U05 K_U10 K_U14 K_U16
	3	EP4	Student potrafi porównać modele teoretyczne z obserwacyjnymi	K_U05 K_U07 K_U09 K_U10 K_U13
	4	EP5	Student dyskutuje w grupie zadany problem i zachowuje otwartość na argumenty innych.	K_U17
kompetencje społeczne	1	EP6	jest gotów pogłębiać własne zrozumienie procesów astrofizycznych, zdobywać nowe informacje i poddawać je krytycznej ocenie, rozumie rolę wymiany poglądów w procesie poznawczym	K_K01 K_K02
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: astrofizyka				
Forma zajęć: wykład				
1. Czym zajmuje się astrofizyka?			5	2

2. Procesy promieniste w astrofizyce				
- Pole promieniowania: natężenie, strumień, ciśnienie i gęstość promieniowania, ciało doskonale czarne, prawo Kirchhoffa. - Promieniowanie i materia: makroskopowe współczynniki ekstynkcji i emisji, równanie transferu promieniowania, procesy atomowe absorpcji i emisji, współczynniki Einsteina, oddziaływania związane-związane, związane-swobodne i swobodno-swobodne. - Transport energii w gwiazdach: równowaga promienista i konwektywna, przybliżenie dyfuzyjne, warunek równowagi konwektywnej, model drogi mieszania.		5	14	
3. Modelowanie gwiazd:				
- Podstawowe równania budowy wewnętrznej gwiazd: założenia, równanie ciągłości, równanie równowagi hydrostatycznej, równanie równowagi termicznej, równania transportu energii, warunki brzegowe - Proste modele gwiazdowe		5	14	
Forma zajęć: ćwiczenia				
1. Podział astronomii na działy: czym zajmuje się astrofizyka?		5	1	
2. Wyprowadzenie równania przepływu promieniowania i jego rozwiązania w przypadku a) czystej emisji b) czystej absorpcji c) czystego rozpraszania d) rozpraszania i absorpcji		5	7	
3. Konstrukcja modeli gwiazdowych dla wybranych gwiazd. a) Model liniowy gwiazdy b) Model politropowy gwiazdy c) Modelowanie struktury Słońca, białych karłów oraz supermasywnych gwiazd		5	7	
Metody uczenia się	Wykład problemowy, wykład z multimedialnymi prezentacjami komputerowymi, wykorzystanie laboratorium komputerowego do ćwiczeń związanych z modelowaniem numerycznym, prezentacja najnowszych odkryć astronomicznych, rozwiązywanie zadań, praca w grupach			
Metody weryfikacji efektów uczenia się				Nr efektu uczenia się z sylabusa
	EGZAMIN PISEMNY			EP1,EP2,EP3,EP4
	KOLOKWIVM			EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6
Forma i warunki zaliczenia	wykład: zdanie egzaminu pisemnego ćwiczenia: samodzielne wykonanie projektu, przedyskutowanie i porównanie wyników z innymi studentami			
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu			
	Ocena końcowa jest oceną z egzaminu.			
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny
	5	astrofizyka		Nieobliczana
	5	astrofizyka [ćwiczenia]	zaliczenie z oceną	
	5	astrofizyka [wykład]	egzamin	
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		100		
Liczba punktów ECTS		4		

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: astronomia (PODSTAWOWE)			Kod przedmiotu: US16AIJ2788_13S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:
Rok: 1	Semestr: 2	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 2 - język angielski (100%)
Koordynator przedmiotu:	prof. dr hab. EWA SZUSZKIEWICZ			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
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 K_W08 K_W10 K_W12
umiejętności	1	EP2	Student posiada umiejętność posługiwania się terminologią astronomiczną	K_U01 K_U12 K_U16 K_U17 K_U18 K_U19 K_U20 K_U22
	2	EP3	Student umiejętnie ocenia aktualny stan badań astronomicznych	K_U12 K_U15 K_U20
	3	EP4	Student potrafi przeprowadzić proste obserwacje astronomiczne i zinterpretować ich wyniki	K_U02 K_U04 K_U16
	4	EP5	Student dyskutuje w grupie zadany problem i zachowuje otwartość na argumenty innych	K_U17
kompetencje społeczne	1	EP6	rozumie potrzebę upowszechniania wiedzy astronomicznej wśród szerokiego kręgu odbiorców, jest gotów wziąć udział w organizacji prelekcji, pokazów nieba oraz innych działań popularyzujących astronomię	K_K05 K_K06
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: astronomia				
Forma zajęć: wykład				
1. Gwiazdozbiory, gwiazdny zegar, odrobina historii, skale Wszechświata, składniki Wszechświata;			2	2
2. Instrumenty astronomiczne: teleskopy naziemne, teleskopy kosmiczne, detektory;			2	2
3. Słońce, najbliższa gwiazda, reakcje termojądrowe, powstawanie pierwiastków;			2	2
4. Końcowe etapy ewolucji gwiazd: białe karły, gwiazdy neutronowe, czarne dziury			2	2
5. Ewolucja gwiazd małomasywnych: powstawanie gwiazd, gwiazdy ciągu głównego, czerwone olbrzymy;			2	2
6. Ewolucja gwiazd masywnych, czerwone nadolbrzymy, wybuch supernowej;			2	2
7. Gwiazdy podwójne: klasyfikacja i ewolucja gwiazd podwójnych;			2	2

8. Dyski akrecyjne	2	2			
9. Gwiazdy wielokrotne, gromady gwiazdowe, Galaktyka;	2	2			
10. Materia międzygwiazdowa;	2	2			
11. Galaktyki spokojne i aktywne	2	2			
12. Grupy galaktyk, gromady i supergromady	2	2			
13. Materia międzygalaktyczna i wielkoskalowa struktura Wszechświata;	2	2			
14. Brązowe karły, planety, układy planetarne, planeta Ziemia: materia ożywiona, badania pozasłonecznych planet typu ziemskiego;	2	2			
15. Esej astronomiczny	2	2			
Forma zajęć: ćwiczenia					
1. Rozpoznawanie gwiazdozbiorów, ruch sfery niebieskiej i współrzędne astronomiczne, posługiwanie się obrotową mapką nieba;	2	2			
2. Wyznaczanie rozmiarów i odległości do najbliższych ciał niebieskich, paralaksa trygonometryczna.	2	2			
3. Obserwacje Słońca za pomocą teleskopów zwierciadlanych	2	1			
4. Obliczanie podstawowych parametrów gwiazd. Konstruowanie linii stałego promienia na diagramie Hertzsprunga-Russela	2	2			
5. Porównanie przebiegu ewolucji gwiazd o różnych masach	2	2			
6. Obiekty świecące dzięki procesom akrecji	2	1			
7. Obserwacje gwiazd wizualnie podwójnych, gromad gwiazdowych i Wielkiej Mgławicy w Andromedzie za pomocą teleskopów zwierciadlanych	2	2			
8. Ruch planet, metody detekcji planet pozasłonecznych, własności fizyczne planet	2	2			
9. Obserwacje planet oraz księżyców w Układzie Słonecznym za pomocą teleskopów zwierciadlanych	2	1			
Metody uczenia się	wykład problemowy, wykład z multimedialnymi prezentacjami komputerowymi, obserwacje za pomocą amatorskich teleskopów zwierciadlanych, obserwacje Słońca, wieczorne obserwacje nieba, posługiwanie się mapami i atlasami gwiazdowymi				
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się z sylabusu			
	EGZAMIN PISEMNY	EP1,EP2,EP3,EP4			
	KOLOKWIVM	EP2,EP4,EP5,EP6			
Forma i warunki zaliczenia	wykład: zdanie egzaminu pisemnego				
	ćwiczenia: zaliczenie kolokwium ustnego, ocena aktywności studenta na ćwiczeniach				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu Ocenę końcową z przedmiotu stanowi ocena uzyskana z egzaminu. Podczas wykładu student zdobywa punkty za przygotowanie krótkich informacji na temat aktualnych odkryć astronomicznych. Aktywność studenta jest nagradzana podwyższeniem oceny końcowej o połowę stopnia.				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	2	astronomia		Nieobliczana	
	2	astronomia [ćwiczenia]	zaliczenie z oceną		
	2	astronomia [wykład]	egzamin		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: biochemia (SPECJALNOŚCI / SPECJALIZACJE / MODUŁY SPECJALNOŚCIOWE)			Kod przedmiotu: US16AIJ2980_56S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność: fizyka medyczna
Rok: 3	Semestr: 5	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 5 - język polski
Koordinator przedmiotu:	dr DOROTA KOSTRZEWA-NOWAK			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	zna budowę i funkcje aminokwasów, białek, enzymów, witamin, lipidów, węglowodanów, hormonów i kwasów nukleinowych	K_W01
	2	EP2	zna i opisuje szlaki metabolizmu podstawowego z elementami przemian pośrednich i objaśnia zasadę spójności metabolizmu komórkowego	K_W01
umiejętności	1	EP3	potrafi uczyć się samodzielnie, wyszukiwać informacje w literaturze fachowej	K_U12 K_U15
kompetencje społeczne	1	EP4	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia się, pogłębiania wiedzy	K_K01 K_K02
	2	EP5	potrafi propagować zachowania prozdrowotne publiczne w otoczeniu społecznym	K_K05
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: biochemia				
Forma zajęć: wykład				
1. Molekularne składniki komórki - ich struktura, właściwości i funkcje; woda i jej znaczenie w przebiegu procesów metabolicznych.			5	1
2. Aminokwasy - budowa i właściwości.			5	2
3. Struktura białek i mechanizmy zmian konformacyjnych; współzależności struktury i funkcji białek.			5	4
4. Enzymy i koenzymy - budowa i funkcje w metabolizmie komórkowym.			5	2
5. Mechanizmy działania enzymów i regulacja ich aktywności; kataliza i kinetyka reakcji enzymatycznych.			5	3
6. Budowa i właściwości lipidów.			5	1
7. Błony biologiczne, dynamika ich struktury i transport metabolitów.			5	1
8. Budowa i właściwości węglowodanów.			5	2
9. Metabolizm komórkowy - procesy anaboliczne i kataboliczne. Główne szlaki metaboliczne cukrów, lipidów i związków azotowych.			5	10
10. Integracja, koordynacja i regulacja szlaków metabolicznych.			5	2
11. Budowa kwasów nukleinowych; podstawowe wiadomości dotyczące aspektów biochemicznych związanych z ekspresją genów w komórkach prokariotycznych i eukariotycznych.			5	2
Metody uczenia się	prezentacja multimedialna			

Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	EGZAMIN PISEMNY				EP1,EP2,EP3,EP4,EP5
Forma i warunki zaliczenia	zaliczenie na ocenę na podstawie wyniku egzaminu pisemnego w formie pytań otwartych i/lub testowych				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	100% oceny stanowi ocena z egzaminu pisemnego				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	5	biochemia		Nieobliczana	
	5	biochemia [wykład]	egzamin		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: biofizyka (SPECJALNOŚCI / SPECJALIZACJE / MODUŁY SPECJALNOŚCIOWE)			Kod przedmiotu: US16AIJ2794_53S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność: fizyka medyczna
Rok: 2	Semestr: 3, 4	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 3 - język polski, semestr: 4 - język polski
Koordinator przedmiotu:	dr NATALIA TARGOSZ-ŚLĘCZKA			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	zna podstawowe prawa fizyki pozwalające zrozumieć i opisać mechanizmy i procesy zachodzące w komórkach, tkankach, narządach i układach człowieka	K_W01 K_W20
	2	EP2	potrafi wymienić i opisać wpływ czynników fizycznych na żywy organizm	K_W01 K_W20
	3	EP3	zna współczesne metody obrazowania tkanek	K_W03 K_W20
umiejętności	1	EP4	rozważa podstawowe właściwości fizyczne komórek i tkanek; rozpatruje fizyczne aspekty działania narządów człowieka	K_U01
	2	EP5	potrafi interpretować zjawiska zachodzące w ustroju pod wpływem zewnętrznych czynników fizycznych	K_U03
	3	EP6	stosując aparat matematyczny i prawa fizyki umie opisać fizyczne podstawy metod obrazowania tkanek i narządów	K_U05 K_U09
kompetencje społeczne	1	EP7	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia, pogłębiania wiedzy	K_K01
	2	EP8	potrafi zauważyć luki w swoim rozumowaniu i konsultować się z innymi w celu rozwiązania problemu	K_K02
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: biofizyka				
Forma zajęć: wykład				
1. Kwantowa teoria atomów i molekuł			3	2
2. Jądro atomowe			3	2
3. Elementy biotermodynamiki			3	2
4. Elementy teorii informacji			3	2
5. Biofizyka komórki (budowa błony komórkowej, transport poprzez błony, transport bierny, transport aktywny, potencjał spoczynkowy, model elektryczny błony)			3	3
6. Biofizyka tkanki nerwowej (potencjał czynnościowy włókna nerwowego, prądy jonowe, okres refrakcji, rozprzestrzenianie się potencjału, zjawiska zachodzące na synapsach)			3	2
7. Biofizyka tkanki mięśniowej (budowa mięśnia szkieletowego, miofilamenty cienkie i grube, ślizgowa teoria skurczu, sprzężenie pobudzenia ze skurczem, przenoszenie pobudzenia, mięsień sercowy)			3	2
8. Biofizyka tkanki łącznej (budowa tkanki łącznej, właściwości dielektryczne tkanki)			3	2
9. Biofizyka zmysłu słuchu (droga fali akustycznej w układzie słuchowym, proces przetwarzania, percepcyjna analiza dźwięku, wady słuchu)			3	3
10. Biofizyka układu wzrokowego (układ optyczny oka, wady wzroku i ich korekta, siatkówka oka, widzenie barwne, widzenie przestrzenne)			3	3

11. Biofizyka układu oddechowego (mechanizm wentylacji płuc, histerezaobjętościowo-ciśnieniowa, wymiana gazowa)	3	2			
12. Biofizyka układu krążenia (budowa układu krążenia, zmiany ciśnienia i prędkość przepływu, procesy transportu, fala tętna, elektryczna i magnetyczna aktywność serca)	3	3			
13. Podsumowanie	3	2			
14. Tomografia komputerowa TK	4	2			
15. Tomografia NMR	4	2			
16. Tomografia emisyjna SPECT i PET	4	2			
17. Wpływ ultradźwięków na organizm żywy (ultrasonografia)	4	2			
18. Wpływ temperatury i wilgotności na organizm żywy	4	2			
19. Wpływ pola elektrycznego i magnetycznego na organizm żywy	4	2			
20. Wpływ promieniowania jonizującego na organizm żywy	4	1			
21. Wpływ promieniowania niejonizującego na organizm żywy	4	1			
22. Podsumowanie	4	1			
Metody uczenia się	prezentacja multimedialna., analiza tekstów z dyskusją				
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się z sylabusu			
	KOLOKWIVM	EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6			
	PREZENTACJA	EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7,EP8			
Forma i warunki zaliczenia	pozytywna ocena z przygotowanej prezentacji; pozytywna ocena z kolokwium w postaci testu				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	ocena końcowa z przedmiotu jest średnią ważoną oceny z prezentacji (0.2) i oceny z kolokwium (0.8)				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	3	biofizyka		Nieobliczana	
	3	biofizyka [wykład]	zaliczenie z oceną		
	4	biofizyka		Nieobliczana	
	4	biofizyka [wykład]	zaliczenie z oceną		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: eksploatacja i bezpieczeństwo elektrowni jądrowych (SPECJALNOŚCI / SPECJALIZACJE / MODUŁY SPECJALNOŚCIOWE)				Kod przedmiotu: US16AIJ2793_43S		
Nazwa kierunku: fizyka						
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność: fizyka i inżynieria jądrowa		
Rok: 2	Semestr: 4	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 4 - język polski		
Koordynator przedmiotu:		prof. dr hab. MARIUSZ DĄBROWSKI				
EFEKTY UCZENIA SIĘ						
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu		
wiedza	1	EP1	abcd	K_W01 K_W08		
TREŚCI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin	
Przedmiot: eksploatacja i bezpieczeństwo elektrowni jądrowych						
Forma zajęć: wykład						
1. Eksploatacja elektrowni jądrowej				4	30	
Metody uczenia się						
Metody weryfikacji efektów uczenia się				Nr efektu uczenia się z sylabusu		
EGZAMIN PISEMNY				EP1		
Forma i warunki zaliczenia						
Zasady wyliczania oceny z przedmiotu						
Metoda obliczania oceny końcowej						
Sem.	Przedmiot			Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
4	eksploatacja i bezpieczeństwo elektrowni jądrowych				Nieobliczana	
4	eksploatacja i bezpieczeństwo elektrowni jądrowych [wykład]			zaliczenie z oceną		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.			50			
Liczba punktów ECTS			2			

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: elektrodynamika (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: US16AIJ2789_33S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:
Rok: 3	Semestr: 5	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 5 - język polski
Koordinator przedmiotu:	dr hab. inż. MARCIN BUCHOWIECKI			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	zna podstawowe prawa z zakresu elektryczności i magnetyzmu oraz równania Maxwella	K_W09 K_W10
	2	EP2	zna podstawowe metody teoretyczne w zastosowaniu do elektrodynamiki	K_W05 K_W09 K_W10
umiejętności	1	EP3	posiada umiejętność opisu i rozwiązania problemów elektryczności i magnetyzmu	K_U01 K_U03 K_U05 K_U06
	2	EP4	posiada umiejętność ilościowej analizy ruchu drgającego i falowego	K_U03 K_U07 K_U08
kompetencje społeczne	1	EP5	rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter	K_K01 K_K02 K_K03 K_K05
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: elektrodynamika				
Forma zajęć: wykład				
1. Elementy algebry wektorów i analizy wektorowej.			5	3
2. Elektrostatyka: prawo Coulomba, pole elektryczne, linie pola równania pola elektrostatycznego.			5	4
3. Praca i energia w elektrostatyce.			5	2
4. Pole elektryczne w materii.			5	4
5. Siła Lorentza. Pole magnetyczne.			5	2
6. Prądy. Prawo Biota-Savarta. Prawo Ampere'a.			5	3
7. Potencjał wektorowy.			5	2
8. Siła elektromotoryczna. Prawo Ohma.			5	3
9. Indukcja elektromagnetyczna. Prawo Faradaya.			5	3
10. Prąd przesunięcia i równania Maxwella w próżni i w ośrodku materialnym.			5	4
11. Fale elektromagnetyczne.			5	4
12. Potencjały elektromagnetyczne. Przekształcenia cechowania.			5	3

13. Potencjały opóźnione. Pola źródeł zmiennych w czasie.	5	4			
14. Elektrodynamika i teoria względności.	5	4			
Forma zajęć: ćwiczenia					
1. Algebra i analiza wektorowa.	5	6			
2. Zastosowania prawa Coulomba do rozwiązywania zagadnień elektrostatyki.	5	3			
3. Zastosowania Prawa Gaussa do rozwiązywania zagadnień elektrostatyki.	5	3			
4. Pole elektrostatyczne w dielektrykach.	5	2			
5. Obliczanie pojemności kondensatorów.	5	2			
6. Zastosowania prawa Ampere'a do obliczania pól magnetycznych.	5	4			
7. Zastosowania prawa Biot-Savarta do obliczania pól magnetycznych.	5	4			
8. Indukcja elektromagnetyczna.	5	3			
9. Fale elektromagnetyczne.	5	3			
Metody uczenia się	wykład prowadzony metodą tradycyjną przy tablicy i prezentacje multimedialne ćwiczenia prowadzone metodą pracy w grupach				
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się z sylabusu			
	EGZAMIN PISEMNY	EP1,EP2			
	KOLOKWIUM	EP3,EP4,EP5			
Forma i warunki zaliczenia	wykład: zdanie egzaminu pisemnego ćwiczenia: zaliczenie dwóch kolokwiów				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Średnia arytmetyczna oceny z ćwiczeń i wykładów				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	5	elektrodynamika		Nieobliczana	
	5	elektrodynamika [wykład]	egzamin		
	5	elektrodynamika [ćwiczenia]	zaliczenie z oceną		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		175			
Liczba punktów ECTS		7			

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: elektrownie i reaktory - modelowanie (SPECJALNOŚCI / SPECJALIZACJE / MODUŁY SPECJALNOŚCIOWE)			Kod przedmiotu: US16AIJ2793_47S		
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność: fizyka i inżynieria jądrowa	
Rok: 3	Semestr: 6	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 6 - język polski	
Koordynator przedmiotu:		dr TOMASZ DENKIEWICZ			
EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Zna deterministyczne i probabilistyczne kody numeryczne służące do modelowania procesów zachodzących w reaktorach	K_W02 K_W03 K_W11 K_W15 K_W20	
	2	EP2	zna podstawowe zasady dotyczące modelowania procesów w reaktorach jądrowych	K_W11 K_W15 K_W18 K_W20	
umiejętności	1	EP3	Potrafi przeprowadzić symulację podstawowych procesów zachodzących w reaktorze jądrowym z zakresu neutroniki i termohydrauliki za pomocą kodów numerycznych oraz poprawnie interpretować wyniki symulacji	K_U01 K_U03 K_U09 K_U10 K_U13	
	2	EP4	potrafi omówić podstawowe zagadnienia i zjawiska zachodzące w reaktorze jądrowym związane ze specyfikacją paliwa jądrowego oraz szczególnych cech konstrukcyjnych reaktora	K_U09 K_U16	
	3	EP5	Potrafi pracować w zespole	K_U21	
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin	
Przedmiot: elektrownie i reaktory - modelowanie					
Forma zajęć: laboratorium					
1. Kody numeryczne, kody deterministyczne i niedeterministyczne			6	6	
2. Symulacje z zakresu neutroniki (wypalenie, geometria, współczynnik konwersji, profile mocy, reaktywność, efektywność boronu, współczynniki temperaturowe - moderator)			6	12	
3. Symulacje z zakresu termohydrauliki (geometria, efekt temperaturowy, reaktywność, DNBR, transfer ciepła, spadki ciśnienia w kanale dla elementów paliwowych, przepływ)			6	12	
Metody uczenia się		wykład informacyjny &#8211; prezentacja multimedialna konwersatorium &#8211; analiza przykładów, rozwiązywanie zadań			
Metody weryfikacji efektów uczenia się					
		PROJEKT			EP1,EP2,EP3,EP4
		ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)			EP1,EP2,EP3,EP4,EP5

Forma i warunki zaliczenia	laboratorium: ocenianie ciągłe, ocena projektu				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	6	elektrownie i reaktory - modelowanie		Nieobliczana	
	6	elektrownie i reaktory - modelowanie [laboratorium]	zaliczenie z oceną		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		50			
Liczba punktów ECTS		2			

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: fizjologia człowieka (SPECJALNOŚCI / SPECJALIZACJE / MODUŁY SPECJALNOŚCIOWE)			Kod przedmiotu: US16AIJ2445_55S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność: fizyka medyczna
Rok: 2	Semestr: 4	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 4 - język polski
Koordynator przedmiotu:		dr hab. ŁUKASZ JANKOWIAK		
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	wyjaśnia procesy fizjologiczne zachodzące w człowieku	K_W19 K_W20
	2	EP2	charakteryzuje etapy procesów fizjologicznych zachodzące w organizmie człowieka	K_W20
umiejętności	1	EP4	potrafi samodzielnie przygotować opracowanie na temat wpływu poszczególnych procesów fizjologicznych na prawidłowe funkcjonowanie organizmu człowieka	K_U12 K_U22
kompetencje społeczne	1	EP3	opisuje zastosowanie poszczególnych procesów w prawidłowym funkcjonowaniu organizmu ludzkiego	K_K01
	2	EP5	student zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę własnego kształcenia,	K_K01
	3	EP6	potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu o prawidłowej fizjologii człowieka	K_K01
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: fizjologia człowieka				
Forma zajęć: wykład				
1. 1. Pojęcie, podział i miejsce fizjologii w naukach medycznych. Podstawowe wiadomości z fizjologii ogólnej. Praktyczne znaczenia fizjologii.			4	2
2. 2. Budowa, unerwienie i podobieństwo mięśni szkieletowych, gładkich, mięśnia sercowego. Ważniejsze właściwości tkanki mięśniowej. Podstawowe rodzaje skurczów ich rejestracja i analiza. Mechanizmy zjawisk bioelektrycznych w mięśniach. Potencjały. Zmęczenie i wypoczynek. Współdziałanie całego ustroju z pracą mięśni.			4	2
3. Podział, budowa, właściwości i metabolizm układu nerwowego. Fizjologia przewodzenia w nerwach i synapsach. Podstawowe właściwości i zjawiska składające się na odruchową czynność układu nerwowego. Podział nerwów odśrodkowych i ośrodków nerwowych.			4	2
4. 4. Budowa i rola układu wegetatywnego. Właściwości włókien i zakończeń wegetatywnych. Odruchy i funkcje wegetatywne.			4	2
5. 5. Krew i jej zadania. Fizyczne właściwości krwi. Układy buforujące. Układ krzepnięcia krwi. Składniki morfologiczne krwi. Sedymentacja. Hemoliza. Grupy krwi.			4	2
6. 6. Antygeny i przeciwciała. Hemoglobina. Ilość krwi w ustroju i możliwości jej uzupełniania. Układ chłonny. Ogólny zarys budowy i funkcji krążenia. Podstawowe właściwości mięśnia sercowego. Układ bódźco - przewodzący serca. Chemiczne i energetyczne podstawy pracy serca.			4	2
7. 7. Mechaniczne i energetyczne zasady badania serca u człowieka. Elektrodiagnostyka. Unerwienie serca. Nerwowa i humoralna regulacja czynności serca. Podstawowe zasady hydrostatyki i hemodynamiki w układzie sercowo naczyniowym człowieka. Ciśnienie krwi w naczyniach (pomiar, rodzaje). Istota, przyczyna i rodzaje tętna. Ośrodki sercowo/naczyniowe i ich działanie			4	2
8. 8. Oddychanie. Mechanizmy i sprawność przewietrzania płuc. Sposoby pomiarów wymiany gazów w płucach. Regulacja procesu oddychania. Automatyizm ośrodka oddechowego. Ważniejsze objawy niewydolności oddechowej. Mechanizmy przystosowania oddychania do warunków specjalnych. Organ głosu i mowa.			4	2

9. 9. Trawienie i wchłanianie. Budowa i działanie przewodu pokarmowego u człowieka. Wstępna obróbka pożywienia w jamie ustnej. Połykanie. Budowa i funkcja żołądka. Fermenty oraz wydzielanie soku żołądkowego. Wymioty. Trawienie w jelitach cienkich. Motoryka jelit. Defekacja. Wchłanianie pokarmowe.		4	2	
10. 10. Przemiana materii i energii. Odżywianie.		4	2	
11. 11. Wydzielanie dokrewne. Przysadka mózgowa. Szyszynka. Tarczyca. Grasica. Wydzielanie wewnętrzne. Nadnercza. Wewnątrzwydzielnicza funkcja trzustki i gruczołów płciowych.		4	2	
12. 12. Ośrodkowy układ nerwowy. Podział CUN. Rdzeń kręgowy, przedłużony, most i śródmózgowie, międzymózgowie, podwzgórze, układ pozapiramidowy.		4	2	
13. 13. Ośrodkowy układ nerwowy. Funkcja półkul i kory mózgowej. Ośrodki czuciowe, ruchowe, analizatory. Pobudzenie i hamowanie. Analiza, synteza, sen.		4	2	
14. 14. Zasady badania narządów czucia, próg pobudliwości, próg różnicy, przebieg adaptacji. Oko jako obwodowa część analizatora wzrokowego, akomodacja, wady refrakcji i ich poprawa. Narządy czucia. Dno oka, pole widzenia. Ucho jako część analizatora słuchowego i narządu równowagi. Czucie powierzchniowe i głębokie. Czucie smaku i powonienia.		4	2	
15. 15. Powtórka wybranych części materiału. Omówienie zasad egzaminu końcowego.		4	2	
Forma zajęć: ćwiczenia				
1. 1. Pojęcie, podział i miejsce fizjologii w naukach medycznych. Podstawowe wiadomości z fizjologii ogólnej.		4	2	
2. 2. Budowa, unerwienie i podobieństwo mięśni szkieletowych, gładkich, mięśnia sercowego. Podstawowe rodzaje skurczów ich rejestracja i analiza.		4	2	
3. 3. Podział, budowa, właściwości i metabolizm układu nerwowego. Podział nerwów odśrodkowych i ośrodków nerwowych.		4	2	
4. 4. Budowa i rola układu wegetatywnego. Odruchy i funkcje wegetatywne.		4	2	
5. 5. Krew i jej zadania. Fizyczne właściwości krwi. Składniki morfologiczne krwi. Grupy krwi.		4	2	
6. 6. Antygeny i przeciwciała. Układ chłonny. Podstawowe właściwości mięśnia sercowego. Układ bodźco - przewodzący serca.		4	2	
7. 7. Mechaniczne i energetyczne zasady badania serca u człowieka.		4	2	
8. 8. Oddychanie. Regulacja procesu oddychania. Ważniejsze objawy niewydolności oddechowej. Organ głosu i mowa.		4	2	
9. 9. Trawienie i wchłanianie. Budowa i działanie przewodu pokarmowego u człowieka.		4	2	
10. 10. Przemiana materii i energii.		4	2	
11. 11. Wydzielanie dokrewne.		4	2	
12. 12. Ośrodkowy układ nerwowy.		4	2	
13. 13. Ośrodkowy układ nerwowy. Funkcja półkul i kory mózgowej. Ośrodki czuciowe, ruchowe, analizatory.		4	2	
14. 14. Zasady badania narządów czucia, próg pobudliwości, próg różnicy, przebieg adaptacji. Oko, ucho, czucie powierzchniowe i głębokie, czucie smaku i powonienia.		4	2	
15. 15. Podsumowanie		4	2	
Metody uczenia się	wykład informacyjny- prowadzony metodą tradycyjną przy tablicy i prezentacja multimedialna, seminaria - dyskusja na temat opracowanego tematu			
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusu	
	EGZAMIN PISEMNY		EP1,EP2,EP3	
	KOLOKWIMUM		EP1,EP2,EP3,EP4	
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA		EP4,EP5,EP6	
ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)		EP5,EP6		
Forma i warunki zaliczenia	wykład: zdanie egzaminu pisemnego-testu			
	ćwiczenia: ocena pracy pisemnej i wiedzy na jej temat oraz kolokwium			
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu			
średnia arytmetyczna oceny z wykładu i ćwiczeń				
Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej

Metoda obliczania oceny końcowej	4	fizjologia człowieka		Arytmetyczna	
	4	fizjologia człowieka [wykład]	egzamin		
	4	fizjologia człowieka [ćwiczenia]	zaliczenie z ocena		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		100			
Liczba punktów ECTS		4			

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: fizyczne podstawy mikro i nanoelektroniki (SPECJALNOŚCI / SPECJALIZACJE / MODUŁY SPECJALNOŚCIOWE)			Kod przedmiotu: US16AIJ2790_68S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność: nanotechnologia i fizyka materiałów
Rok: 3	Semestr: 6	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 6 - język polski
Koordynator przedmiotu:		prof. dr hab. MYKOLA SERHEIEV		
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	student wyjaśnia i opisuje zagadnienia z fizycznych podstaw mikro-i nanoelektroniki, rozumie rolę eksperymentu fizycznego w metodologii badań naukowych	K_W01 K_W02 K_W12 K_W13 K_W16
	2	EP2	student posiada wiedzę o podstawowych składnikach materii i rodzajach oddziaływań między nimi, rozpoznaje przejawy tych oddziaływań w zjawiskach zachodzących w urządzeniach mikro- i nanoelektroniki	K_W01
	3	EP3	student posiada wiedzę o podstawowych aspektach budowy i działania aparatury wykorzystywanej w badaniach i w tworzeniu urządzeń mikro- i nanoelektroniki	K_W20
umiejętności	1	EP4	student potrafi analizować problemy z fizycznych podstaw mikro- i nanoelektroniki w oparciu o poznane na zajęciach twierdzenia i metody	K_U01 K_U06 K_U18 K_U21
kompetencje społeczne	1	EP5	student aktywnie dyskutuje na zajęciach i konsultacjach zadany problem oraz zachowuje otwartość na argumenty innych przy dyskusjach w grupie	K_K02 K_K03
	2	EP6	student potrafi samodzielnie wyszukać informacje w literaturze i przygotować esej na zaproponowany temat z fizycznych podstaw mikro- i nanoelektroniki	K_K02
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: fizyczne podstawy mikro i nanoelektroniki				
Forma zajęć: wykład				
1. Modele silnego i słabego wiązania powstawania pasm energetycznych			6	2
2. Półprzewodniki samoistne i domieszkowe, zwyrodniałe i niezwyrodniałe			6	2
3. Poziom Fermiego w półprzewodnikach samoistnych i domieszkowych			6	2
4. Półprzewodnik w stanie nierównowagi termodynamicznej			6	2
5. Prąd dyfuzyjny i prąd unoszenia			6	2
6. Efekt Ganna			6	2
7. Zjawiska emisji elektronów			6	2
8. Kontakt dwóch metali i kontakt metal-półprzewodnik			6	2

9. Zjawiska termoelektryczne	6	2			
10. Równanie idealnego złącza p-n	6	2			
11. Zasada działania tranzystora bipolarnego	6	2			
12. Supersieci półprzewodnikowe	6	2			
13. Długość ekranowania Debye'a. Pierwsza i druga całki równania Poissona	6	2			
14. Złącze metal-izolator-półprzewodnik (MIS). Unipolarne tranzystory JFET	6	2			
15. Przejrzystości półprzewodnikowe. Fizyczne zjawiska ograniczające mikrominiaturyzację	6	2			
Forma zajęć: ćwiczenia					
1. Model Kroniga-Penneya. Cienkie i lekkie dziury	6	2			
2. Koncentracja elektronów i dziur w półprzewodnikach domieszkowych	6	1			
3. Wzory Schockley i Read-Halla. Zależność Einsteina	6	2			
4. Efekt Halla. Wzór Flowera-Nordheima	6	2			
5. Warstwa ładunku przestrzennego. Złącze p-n	6	2			
6. Parametry tranzystora	6	2			
7. Dwuwymiarowy gaz elektronowy	6	2			
8. Tranzystory polowe	6	2			
Metody uczenia się	Wykład informacyjny prowadzony metodą tradycyjną przy tablicy z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych; ćwiczenia prowadzone przy tablicy i w grupach				
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			
Forma i warunki zaliczenia	wykonanie i zaliczenia jednego eseju na zadany temat oraz 75% zadań "domowych" i 2 kolokwium				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	warunek przystąpienia do egzaminu - zaliczenie z ćwiczeń				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	6	fizyczne podstawy mikro i nanoelektroniki		Arytmetyczna	
	6	fizyczne podstawy mikro i nanoelektroniki [wykład]	egzamin		
	6	fizyczne podstawy mikro i nanoelektroniki [ćwiczenia]	zaliczenie z oceną		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: fizyczne podstawy mikro i nanoelektroniki (SPECJALNOŚCI / SPECJALIZACJE / MODUŁY SPECJALNOŚCIOWE)			Kod przedmiotu: US16AIJ2790_41S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność: fizyka doświadczalna i teoretyczna
Rok: 3	Semestr: 6	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 6 - język polski
Koordinator przedmiotu:	prof. dr hab. MYKOLA SERHEIEV			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	student wyjaśnia i opisuje zagadnienia z fizycznych podstaw mikro-i nanoelektroniki, rozumie rolę eksperymentu fizycznego w metodologii badań naukowych	K_W01 K_W02 K_W12 K_W13 K_W16
	2	EP2	student posiada wiedzę o podstawowych składnikach materii i rodzajach oddziaływań między nimi, rozpoznaje przejawy tych oddziaływań w zjawiskach zachodzących w urządzeniach mikro- i nanoelektroniki	K_W01
	3	EP3	student posiada wiedzę o podstawowych aspektach budowy i działania aparatury wykorzystywanej w badaniach i w tworzeniu urządzeń mikro- i nanoelektroniki	K_W20
umiejętności	1	EP4	student potrafi analizować problemy z fizycznych podstaw mikro- i nanoelektroniki w oparciu o poznane na zajęciach twierdzenia i metody	K_U01 K_U06 K_U12
kompetencje społeczne	1	EP5	student aktywnie dyskutuje na zajęciach i konsultacjach zadany problem oraz zachowuje otwartość na argumenty innych przy dyskusjach w grupie	K_K02 K_K03
	2	EP6	student potrafi samodzielnie wyszukać informacje w literaturze i przygotować esej na zaproponowany temat z fizycznych podstaw mikro- i nanoelektroniki	K_K02
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: fizyczne podstawy mikro i nanoelektroniki				
Forma zajęć: wykład				
1. Modele silnego i słabego wiązania powstawania pasm energetycznych			6	2
2. Półprzewodniki samoistne i domieszkowe, zwyrodniałe i niezwyrodniałe			6	2
3. Poziom Fermiego w półprzewodnikach samoistnych i domieszkowych			6	2
4. Półprzewodnik w stanie nierównowagi termodynamicznej			6	2
5. Prąd dyfuzyjny i prąd unoszenia			6	2
6. Efekt Ganna			6	2
7. Zjawiska emisji elektronów			6	2
8. Kontakt dwóch metali i kontakt metal-półprzewodnik			6	2
9. Zjawiska termoelektryczne			6	2

10. Równanie idealnego złącza p-n		6	2		
11. Zasada działania tranzystora bipolarnego		6	2		
12. Supersieci półprzewodnikowe		6	2		
13. Długość ekranowania Debye'a. Pierwsza i druga całki równania Poissona		6	2		
14. Złącze metal-izolator-półprzewodnik (MIS). Unipolarne tranzystory JFET		6	2		
15. Przyrządy półprzewodnikowe. Fizyczne zjawiska ograniczające mikrominiaturyzację		6	2		
Forma zajęć: ćwiczenia					
1. Model Kroniga-Penneya. Cienkie i lekkie dziury		6	2		
2. Koncentracja elektronów i dziur w półprzewodnikach domieszkowych		6	1		
3. Wzory Schockley i Reada-Halla. Zależność Einsteina		6	2		
4. Efekt Halla. Wzór Flowera-Nordheima		6	2		
5. Warstwa ładunku przestrzennego. Złącze p-n		6	2		
6. Parametry tranzystora		6	2		
7. Dwuwymiarowy gaz elektronowy		6	2		
8. Tranzystory polowe		6	2		
Metody uczenia się	Wykład informacyjny prowadzony metodą tradycyjną przy tablicy z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych; ćwiczenia prowadzone przy tablicy i w grupach				
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		
Forma i warunki zaliczenia	wykonanie i zaliczenia jednego eseju na zadany temat oraz 75% zadań "domowych" i 2 kolokwiiów				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	warunek przystąpienia do egzaminu - zaliczenie z ćwiczeń ocena - arytmetyczna				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	6	fizyczne podstawy mikro i nanoelektroniki		Ważona	
	6	fizyczne podstawy mikro i nanoelektroniki [wykład]	egzamin		0,75
	6	fizyczne podstawy mikro i nanoelektroniki [ćwiczenia]	zaliczenie z oceną		0,25
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: historia filozofii (OGÓLNOUCZELNIANE)			Kod przedmiotu: US16AIJ2673_3S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:
Rok: 2	Semestr: 4	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 4 - język polski
Koordinator przedmiotu:	dr EWA KOCHAN			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	Ma ogólną wiedzę o historycznym kształtowaniu się wiedzy i miejscu filozofii i nauki w dziejach poznania i kultury	K_W01
	2	EP2	Posiada podstawowa znajomość języka i metod filozofii. Rozumie specyfikę i znaczenie problemów filozoficznych	K_W01
	3	EP3	Ma uporządkowaną wiedzę ogólną z zakresu historii filozofii od starożytności po wiek XIX ze szczególnym uwzględnieniem relacji pomiędzy filozofią a matematyką i naukami ścisłymi	K_W01
	4	EP4	Posiada ogólną orientację w filozofii współczesnej, jej nurtach i problematyce	K_W01
umiejętności	1	EP5	Słucha ze zrozumieniem ustnej prezentacji idei i argumentów filozoficznych	K_U15
kompetencje społeczne	1	EP6	Ma świadomość znaczenia europejskiego dziedzictwa filozoficznego dla rozumienia wydarzeń społecznych i kulturalnych	K_K05
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: historia filozofii				
Forma zajęć: wykład				
1. Wprowadzenie do filozofii. Filozofia w strukturze wiedzy. Przedmiot filozofii i jego ewolucja. Metoda filozoficzna w dziejach. Struktura filozofii - dyscypliny filozoficzne. Filozofia w kulturze współczesnej - filozofia a nauka. Współczesne problemy i spory filozoficzne. Filozofia w kulturze polskiej			4	2
2. Historia filozofii od starożytności po wiek XIX: Pierwsi filozofowie. Grecki humanizm racjonalistyczny. Filozofia epoki hellenizmu. Starożytna i średniowieczna filozofia chrześcijańska. Filozofia renesansu i reformacji. Wiek klasyczny. Filozofia oświecenia. Romantyzm i idealizm niemiecki			4	11
3. Wprowadzenie do filozofii współczesnej - główne nurty filozofii współczesnej i najnowszej.			4	2
Metody uczenia się	Wykład informacyjny i konwersatoryjny			
Metody weryfikacji efektów uczenia się				Nr efektu uczenia się z sylabusu
	SPRAWDZIAN			EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6

Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie na podstawie obecności na wykładach i testu zaliczeniowego z całości omówionego materiału				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	100% - 5, 90% - 4,5 80% - 4, 70% - 3,5, 60% - 3				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	4	historia filozofii		Nieobliczana	
	4	historia filozofii [wykład]	zaliczenie z oceną		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		25			
Liczba punktów ECTS		1			

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: historia odkryć naukowych (OGÓLNOUCZELNIANE)			Kod przedmiotu: US16AIJ2791_2S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:
Rok: 1	Semestr: 1	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 1 - język polski
Koordynator przedmiotu:		dr STANISŁAW PRAJSNAR		
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	Student zna najważniejsze fakty z historii odkryć naukowych, rozumie znaczenie nauk ścisłych dla poznania świata i rozwoju ludzkości.	K_W01
umiejętności	1	EP2	Student potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze naukowej i popularnonaukowej, a także w Internecie.	K_U12 K_U19
kompetencje społeczne	1	EP3	Student zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.	K_K01
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: historia odkryć naukowych				
Forma zajęć: wykład				
1. Odkrycia naukowe w starożytności			1	1
2. Mechanika i optyka średniowiecza			1	1
3. Odkrywcy epoki odrodzenia: Kopernik, Brahe, Kepler, Galileusz			1	2
4. Optyka w XVII wieku: Snell, Roemer, Grimaldi, Newton			1	2
5. Zasady dynamiki i prawo powszechnego ciężenia Newtona			1	1
6. Początek nauki o gazach w XVII wieku: Torricelli, Pascal, Boyle, Mariotte			1	2
7. Oświecenie: odkrycia naukowe w zakresie mechaniki, hydrodynamiki, astronomii, chemii			1	2
8. Oświecenie: początek odkryć praw elektryczności (Coulomb, Volta)			1	1
9. 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	3
10. Odkrycie zasady zachowania energii (Joule, Mayer, Helmholtz), II zasady termodynamiki (Clausius, W. Thomson, 1851)			1	1
11. Przełom wieków: odkrycie promieni X przez Röntgena (1895), odkrycie zjawiska promieniotwórczości (Becquerel 1896), odkrycie elektronu (J.J. Thomson 1897), odkrycie polonu i radu (Maria Curie-Skłodowska, Piotr Curie 1898), odkrycie prawa promieniowania ciała doskonale czarnego i hipoteza kwantów (Max Planck 1900)			1	4
12. Szczególna i ogólna teoria względności (1905, 1915), hipoteza kwantów światła (1905) i statystyka fotonów (bozonów, 1924)			1	2
13. Odkrycie kwantowych właściwości materii: doświadczenie Francka - Hertza (1914), eksperyment Sterna - Gerlacha (1921), fale materii de Broglie'a (1923), mechanika kwantowa Heisenberga (1925), Diraca (1925), Schrödingera (1926), Borna (1926), reakcje jądrowe, fizyka cząstek elementarnych, fizyka ciała stałego, optyka kwantowa, astrofizyka			1	8
Metody uczenia się		wykład: prezentacja multimedialna		

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 średniej
	1	historia odkryć naukowych		Nieobliczana	
	1	historia odkryć naukowych [wykład]	zaliczenie z oceną		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: I pracownia fizyczna (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: US16AIJ2794_18S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:
Rok: 1, 2	Semestr: 2, 3	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 2 - język polski, semestr: 3 - język polski
Koordinator przedmiotu:	dr NATALIA TARGOSZ-ŚLĘCZKA			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	student wyjaśnia podstawowe prawa fizyczne i jednostki układu SI, rozumie rolę eksperymentu fizycznego, wie jak zaplanować i wykonać prosty eksperyment fizyczny oraz przeanalizować otrzymane wyniki, zna elementy teorii niepewności pomiarowych, zna podstawy metod obliczeniowych i programowania	K_W02 K_W03 K_W04 K_W21
	2	EP2	zna podstawowe zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy	K_W19
umiejętności	1	EP3	potrafi szacować niepewności dla pomiarów bezpośrednich i pośrednich, posiada umiejętność wykonywania pomiarów podstawowych wielkości fizycznych z różnych działów fizyki, posiada umiejętność ilościowego oszacowania i ma świadomość przybliżeń w opisie rzeczywistości	K_U02 K_U04 K_U08 K_U09
	2	EP4	potrafi oszacować, opisać i przedstawić wyniki eksperymentu	K_U16
	3	EP6	potrafi wyszukiwać informacje w literaturze i pracować w grupie	K_U12 K_U21
kompetencje społeczne	1	EP5	potrafi zauważyć braki w zrozumieniu danego tematu i konsultuje się z innymi w celu rozwiązania problemu	K_K02
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: I pracownia fizyczna				
Forma zajęć: laboratorium				
1. Wprowadzenie do laboratorium. Regulamin. BHP.			2	4
2. Badanie zależności $a = a(F)$ dla II zasady dynamiki Newtona na torze powietrznym			2	2
3. Badanie zderzeń sprężystych i nieprężystych na torze powietrznym			2	2
4. Wyznaczanie współczynnika lepkości cieczy			2	2
5. Doświadczalne potwierdzenie twierdzenia Steinera za pomocą wahadła fizycznego.			2	2
6. Badanie prędkości przepływu cieczy i gazów.			2	2
7. Pomiar napięcia powierzchniowego za pomocą kapilary oraz metodą pęcherzykową			2	2
8. Wyznaczanie stosunku C_p/C_v dla powietrza metodą Clementa i Desormesa			2	2
9. Wyznaczanie modułu sztywności za pomocą wahadła torsyjnego			2	2
10. Badanie drgań struny			2	2

11. Wyznaczanie ciepła właściwego ołowiu z bilansu energetycznego - z wykonania pracy i kalorymetrycznie.	2	2			
12. Wahadło matematyczne ? wyznaczenie wartości przyśpieszenia ziemskiego	2	2			
13. Badanie ruchu obrotowego bryły za pomocą wahadła Oberbecka	2	2			
14. Badanie drgań 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 pomocą 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 rządzących przepływem 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 równoważnika elektrochemicznego 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 pomocą 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			
	KOŁOKWIUM	EP1,EP2			
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA	EP1,EP3,EP4,EP6			
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEC 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 średniej
	2	I pracownia fizyczna		Nieobliczana	
	2	I pracownia fizyczna [laboratorium]	zaliczenie z oceną		
	3	I pracownia fizyczna		Nieobliczana	
	3	I pracownia fizyczna [laboratorium]	zaliczenie z oceną		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		125			
Liczba punktów ECTS		5			

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: II pracownia fizyczna (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: US16AIJ2790_30S
Nazwa kierunku: fizyka			
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalność:
Rok: 3	Semestr: 6	Status przedmiotu: obowiązkowy	Język przedmiotu: semestr: 6 - język angielski (50%) język polski (50%)
Koordinator przedmiotu:	dr hab. RYHOR FEDARUK		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	wie, jak zaplanować i wykonać prosty eksperyment fizyczny oraz przeanalizować otrzymane wyniki	K_W02 K_W04
	2	EP2	zna elementy teorii niepewności pomiarowych w zastosowaniu do eksperymentów fizycznych	K_W04 K_W21
	3	EP3	rozumie rolę eksperymentu fizycznego	K_W04 K_W21
	4	EP4	ma świadomość ograniczeń technologicznych, aparaturowych i metodologicznych w badaniach naukowych	K_W04
umiejętności	1	EP5	posiada umiejętności wykonywania pomiarów podstawowych wielkości fizycznych z zakresu mechaniki, ciepła, elektryczności i magnetyzmu, optyki i fizyki jądrowej	K_U04 K_U08
	2	EP6	potrafi opracować, opisać i przedstawić wyniki eksperymentu, symulacji komputerowych lub obliczeń teoretycznych	K_U04
	3	EP7	pracuje w zespole podczas wykonywania zadań laboratoryjnych	K_U21
kompetencje społeczne	1	EP8	zachowuje ostrożność podczas wykonywania badań doświadczalnych, dba o powierzone urządzenia	K_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

TREŚCI PROGRAMOWE	Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: II pracownia fizyczna		
Forma zajęć: laboratorium		
1. Efekt Halla	6	5
2. Wyznaczanie stałej Plancka przy pomocy zjawiska fotoelektrycznego	6	5
3. Ferroelektryki. Temperaturowa zależność przenikalności	6	5
4. Ferroelektryki. Pętla histerezy	6	5
5. Detekcja i właściwości promieniowania gamma	6	5
6. Detekcja i właściwości promieniowania beta	6	5
7. Ferromagnetyki	6	5
8. Elektronowy rezonans paramagnetyczny	6	5
9. Badanie właściwości optycznych roztworów	6	5

10. Przetworniki fotoelektryczne		6	5		
11. Elektroluminescencja		6	5		
12. Wyznaczanie momentów dipolowych drobin		6	5		
Metody uczenia się	praca w grupach podczas wykonywania doświadczeń - zadań laboratoryjnych				
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusu		
	SPRAWDZIAN		EP1,EP3,EP4,EP5		
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA		EP2,EP5,EP6		
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)		EP7,EP8		
Forma i warunki zaliczenia	wykonanie i zaliczenie 5 wskazanych zadań laboratoryjnych (sprawozdania z wykonania zadań) - zaliczenie na ocenę.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	ocena z zaliczenia stanowi ocenę końcową z przedmiotu				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	6	II pracownia fizyczna		Nieobliczana	
	6	II pracownia fizyczna [laboratorium]	zaliczenie z oceną		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		125			
Liczba punktów ECTS		5			

SYLABUS

Moduł: Język obcy [moduł]				
Nazwa przedmiotu: język angielski (OGÓLNOUCZELNIANE)			Kod przedmiotu: US16AIJ2643_32S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:
Rok: 2, 3	Semestr: 3, 4, 5	Status przedmiotu: fakultatywny		Język przedmiotu: semestr: 3 - język angielski (100%) , semestr: 4 - język angielski (100%) , semestr: 5 - język angielski (100%)
Koordinator przedmiotu:	mgr IWONA NIEDZIELSKA			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
umiejętności	1	EP2	Zna zagadnienia gramatyczne takie jak: tryb łączący, mowa zależna i zgodność czasów, strona bierna, zaimki względne złożone i osobowe, przyimki oraz potrafi wyrażać hipotezę, cel i przyczynę. Umie tworzyć przysłówki.	K_U18 K_U19 K_U20
	2	EP4	Potrafi zrozumieć dłuższą wypowiedź na znany temat. Rozumie artykuły z prasy, programy telewizyjne i filmy, jeśli dotyczą języka standardowego.	K_U20
	3	EP5	5 Czyta artykuły dotyczące problematyki współczesnego świata, w których autorzy zawierają pewien punkt widzenia lub własne opinie. Rozumie współczesny tekst pisany prozą.	K_U20
	4	EP6	6 Porozumiewa się swobodnie z rozmówcą anglojęzycznym na ogólne tematy i przedstawia swój punkt widzenia oraz argumentuje.	K_U19
	5	EP7	7 Potrafi redagować teksty na różne tematy, napisać raport lub esej, w którym zajmuje własne stanowisko na dany problem.	K_U18
kompetencje społeczne	1	EP8	8 Ma świadomość, że nauka języka obcego jest procesem LLL (Life-Long-Learning)	K_K01
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: język angielski				
Forma zajęć: lektorat				
1. Zajęcia doskonalące wszystkie kompetencje językowe (słuchanie, czytanie, mówienie, pisanie) w zakresie i w tematyce przewidzianej w wybranym przez wykładowcę podręczniku.			3	24
2. Zajęcia poświęcone na powtórzenie materiału i test.			3	6
3. Zajęcia doskonalące wszystkie kompetencje językowe (słuchanie, czytanie, mówienie, pisanie) w zakresie i w tematyce przewidzianej w wybranym przez wykładowcę podręczniku.			4	35
4. Zajęcia poświęcone na powtórzenie materiału i test.			4	10
5. Zajęcia doskonalące wszystkie kompetencje językowe (słuchanie, czytanie, mówienie, pisanie) w zakresie i w tematyce przewidzianej w wybranym przez wykładowcę podręczniku.			5	35
6. Zajęcia poświęcone na powtórzenie materiału i test.			5	10

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
	KOŁOKWIUM				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 cząstkowych, prac pisemnych lub prezentacji OCENA za semestr na podstawie ocen z testów, prac pisemnych, oceny aktywności OCENĘ 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 średniej
	3	język angielski		Nieobliczana	
	3	język angielski [lektorat]	zaliczenie z oceną		
	4	język angielski		Nieobliczana	
	4	język angielski [lektorat]	zaliczenie z oceną		
	5	język angielski		Nieobliczana	
5	język angielski [lektorat]	zaliczenie z oceną			
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		250			
Liczba punktów ECTS		10			

SYLABUS

Moduł: Język obcy [moduł]				
Nazwa przedmiotu: język niemiecki (OGÓLNOUCZELNIANE)			Kod przedmiotu: US16AIJ2644_31S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:
Rok: 2, 3	Semestr: 3, 4, 5	Status przedmiotu: fakultatywny		Język przedmiotu: semestr: 3 - język niemiecki (100%) , semestr: 4 - język niemiecki (100%) , semestr: 5 - język niemiecki (100%)
Koordynator przedmiotu:	mgr MAGDALENA KISIEL-SPYCHAŁA			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	Zna słownictwo dotyczące mediów, podróży, gastronomii, zdrowia, przyrody i środowiska naturalnego, nauki, pracy i problemów społecznych.	K_W20
	2	EP2	Zna zagadnienia gramatyczne takie jak: rekcja czasownika, bezokolicznik z zu i bez zu, tryb przypuszczający, 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
umiejętności	1	EP4	Potrafi zrozumieć dłuższą wypowiedź na znany temat. Rozumie artykuły z prasy, programy telewizyjne i filmy, jeśli dotyczą języka standardowego.	K_U19
	2	EP5	Czyta artykuły dotyczące problematyki współczesnego świata, w których autorzy zawierają pewien punkt widzenia lub własne opinie. Rozumie współczesny tekst pisany prozą.	K_U12 K_U19 K_U20
	3	EP6	Porozumiewa się swobodnie z rozmówcą niemieckojęzycznym na ogólne tematy i przedstawia swój punkt widzenia oraz argumentuje.	K_U19 K_U20
	4	EP7	Potrafi redagować teksty na różne tematy, napisać esej, w którym zajmuje własne stanowisko na dany problem.	K_U18 K_U20
kompetencje społeczne	1	EP8	Ma świadomość, że nauka języka obcego jest procesem LLL (Life-Long-Learning). Uzupełnia i doskonali wiedzę i zdobyte umiejętności.	K_K01 K_K02
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: język niemiecki				
Forma zajęć: lektorat				
1. Zajęcia doskonalące wszystkie kompetencje językowe (słuchanie, mówienie, czytanie i pisanie) odnoszące się do słownictwa i tematyki w zakresie proponowanym w podręczniku Edito B2.			3	30
2. Zajęcia związane z materiałem leksykalno-gramatycznym zawartym w podręczniku i wynikającym z celów nauczania na poziomie B2			4	45
3. Zajęcia poświęcone na powtórzenie przerobionego materiału i kolokwia.			5	45

Metody uczenia się	konwersacje symulacja scenek z życia codziennego słuchanie dialogów, tekstów, wiadomości oglądanie krótkich filmów czytanie, analiza i tłumaczenie tekstów ćwiczenia gramatyczne pisanie tekstów prezentacja samodzielnie przygotowanych zagadnień				
Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	KOLOKWIMUM				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 cząstkowych, prac pisemnych lub prezentacji.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena za semestr na podstawie ocen z testów, prac pisemnych, oceny aktywności. Ocenę 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 średniej
	3	język niemiecki		Arytmetyczna	
	3	język niemiecki [lektorat]	zaliczenie z oceną		
	4	język niemiecki		Arytmetyczna	
	4	język niemiecki [lektorat]	zaliczenie z oceną		
	5	język niemiecki		Arytmetyczna	
5	język niemiecki [lektorat]	zaliczenie z oceną			
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		250			
Liczba punktów ECTS		10			

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: kluczne zastosowanie aparatury medycznej (SPECJALNOŚCI / SPECJALIZACJE / MODUŁY SPECJALNOŚCIOWE)				Kod przedmiotu: US16AIJ2794_58S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność: fizyka medyczna	
Rok: 3	Semestr: 6	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 6 - język polski	
Koordynator przedmiotu:		prof. dr hab. ZBIGNIEW CZERSKI			
EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	student zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę własnego kształcenia,	K_W01 K_W03	
	2	EP3	rozumie znaczenie podstawowych koncepcji, zasad i teorii fizycznych	K_W01	
	3	EP4	rozumie rolę eksperymentu fizycznego, metod teoretycznych oraz symulacji komputerowych w badaniach medycznych	K_W02	
	4	EP5	zna budowę, zasadę działania i zastosowanie prostych elementów elektronicznych; zna proste układy elektroniki analogowej i cyfrowej,	K_W16 K_W17	
umiejętności	1	EP2	potrafi sformułować podstawowe prawa fizyczne obejmujące urządzenia medyczne używając formalizmu matematycznego	K_U01	
	2	EP6	potrafi opracować, opisać i przedstawić wyniki eksperymentu medycznego, symulacji komputerowych lub obliczeń teoretycznych w zastosowaniu aparatury medycznej,	K_U16	
kompetencje społeczne	1	EP7	potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu o funkcjonowaniu aparatury medycznej	K_K02	
TREŚCI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: kliniczne zastosowanie aparatury medycznej					
Forma zajęć: wykład					
1. 1. Informacja o przedmiocie. Rys historyczny. Pomiary ciśnienia w medycynie. Pomiar i ocena tętna. Temperatura.				6	2
2. 2. Elektrodiagnostyka ciała człowieka. (EKG, EEG, EMG, ERG).				6	2
3. 3. Aparatura kardiologiczna i jej zastosowanie w praktyce (badanie polikardiograficzne, badanie Holterowskie, defibrylatory, rozruszniki serca, strzykawki automatyczne, cewniki dosercowe, stenty).				6	2
4. 4. USG - przedłużone ręce lekarza.				6	2
5. 5. Hemodializa.				6	2
6. 6. Dializa otrzewnowa.				6	2
7. 7. Inne techniki dializy.				6	2
8. 8. Rentgenodiagnostyka podstawowa				6	2
9. 9. Inne badania rentgenodiagnostyczne (badania RTG przewodu pokarmowego, EPCW, układu moczowego, arteriografia, CUN).				6	2

10. 10. Tomografia komputerowa, rezonans magnetyczny, tomografia komputerowa spiralna, badania izotopowe.	6	2			
11. 11. Kardiologia interwencyjna (ablace, balonoterapia, stenty, by-passy, rewaskularyzacja, sztuczne serce, transplantacja).	6	2			
12. 12. Diagnostyka układu oddechowego, oddech wspomagany, oddech sztuczny (badania spirometryczne, aparat Ambu, intubacja, respiratory).	6	2			
13. 13. Aparatura gastrologiczna oraz urologiczna i jej zastosowanie kliniczne (gastroskopia, cystoskopia, elektroresekcja, ESWL, PCNL).	6	2			
14. 14. Aparatura medyczna stosowania przy fizykoterapii	6	2			
15. 15. Podsumowanie wiadomości o klinicznym zastosowaniu aparatury medycznej i o dializie	6	2			
Forma zajęć: laboratorium					
1. 1. Badanie lekarskie pacjenta.	6	6			
2. 2. EKG.	6	6			
3. 3. USG.	6	6			
4. 4. Hemodializa.	6	6			
5. 5. Inne metody leczenia nerkozastępczego.	6	6			
Metody uczenia się	wykład informacyjny- prowadzony metodą tradycyjną przy tablicy i prezentacja multimedialna, ćwiczenia - praktyczne zastosowanie aparatury medycznej				
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się z sylabusu			
	KOLOKWIMUM	EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7			
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)	EP1,EP2,EP6,EP7			
Forma i warunki zaliczenia	wykład: Test pisemny (kolokwium) - zaliczenie na ocenę wykładu				
	ćwiczenia: ustne zaliczenie na ocenę na każdym ćwiczeniu dotyczące omawianej aparatury				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	srednia arytmetyczna ocen z wykładu i ćwiczen				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	6	kliniczne zastosowanie aparatury medycznej		Arytmetyczna	
	6	kliniczne zastosowanie aparatury medycznej [laboratorium]	zaliczenie z oceną		
	6	kliniczne zastosowanie aparatury medycznej [wykład]	zaliczenie z oceną		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		100			
Liczba punktów ECTS		4			

S Y L A B U S

Moduł: Przedmiot kierunkowy do wyboru w zależności od rodzaju pracy dyplomowej [moduł]				
Nazwa przedmiotu: laboratorium fizyki dla zaawansowanych (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: US16AIJ2790_26S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:
Rok: 3	Semestr: 6	Status przedmiotu: fakultatywny		Język przedmiotu: semestr: 6 - język polski
Koordynator przedmiotu:	dr inż. MARCIN OLSZEWSKI			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	charakteryzuje podstawowe metody, spektroskopii NMR, fizyki jądrowej i optoelektroniki	K_W02 K_W03 K_W04 K_W17
	2	EP2	opisuje zasadę działania podstawowej aparatury wykorzystywanej w radiospektroskopii, fizyce jądrowej i optoelektronice	K_W01 K_W02 K_W03 K_W04 K_W17
umiejętności	1	EP3	przeprowadza złożony eksperyment przy pomocy dedykowanego zestawu doświadczalnego	K_U04
	2	EP4	analizuje wyniki przeprowadzonego specjalistycznego eksperymentu	K_U02 K_U13 K_U16
kompetencje społeczne	1	EP6	wykazuje odpowiedzialność za powierzone mu zadania	K_K01 K_K02
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: laboratorium fizyki dla zaawansowanych				
Forma zajęć: laboratorium				
1. Wprowadzenie i zasady pracy w laboratorium radiospektroskopii			6	3
2. Spektroskopia Fouriera rezonansu magnetycznego			6	8
3. Zjawisko echa spinowego			6	7
4. Pomiar czasu relaksacji T2 metodą Carra-Purcella-Meibooma-Gilla			6	7
5. Wprowadzenie i zasady pracy w laboratorium fizyki jądrowej			6	3
6. Pomiar aktywności preparatów promieniotwórczych			6	7
7. Statystyka rozpadów promieniotwórczych			6	7
8. Pomiar widm promieniowania gamma			6	8
9. Wprowadzenie i zasady pracy w laboratorium optoelektroniki			6	3
10. Dyfrakcja Fresnela i Fraunhofera			6	7
11. Wyznaczanie drogi spójności			6	8

12. Wyznaczanie współczynnika załamania światła		6	7		
Metody uczenia się	Praca samodzielna oraz w grupach podczas wykonywania zadań w laboratorium				
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusu		
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA		EP1,EP2,EP3,EP4,EP6		
Forma i warunki zaliczenia	Wykonanie i zaliczenie wszystkich zadań.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena końcowa: średnia z ocen sprawozdań.				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	6	laboratorium fizyki dla zaawansowanych		Ważona	
	6	laboratorium fizyki dla zaawansowanych [laboratorium]	zaliczenie z oceną		1,00
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		175			
Liczba punktów ECTS		7			

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: matematyka wyższa (PODSTAWOWE)	Kod przedmiotu: US16AIJ2799_8S
--	--

Nazwa kierunku: fizyka

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

Rok: 1	Semestr: 1, 2	Status przedmiotu: obowiązkowy	Język przedmiotu: semestr: 1 - język polski, semestr: 2 - język polski
------------------	-------------------------	--	--

Koordynator przedmiotu:	dr JEKATIERINA SKLYAR
-------------------------	-----------------------

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	student zna podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych	K_W05
	2	EP4	student zna podstawy algebry w zakresie niezbędnym do opisu zjawisk fizycznych i rozwiązywania problemów fizycznych	K_W06
umiejętności	1	EP2	student potrafi posługiwać się aparatem matematycznym i metodami matematycznymi w opisie i modelowaniu zjawisk i procesów fizycznych	K_U05
kompetencje społeczne	1	EP3	student potrafi precyzyjnie formułować pytania służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	K_K02

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

Przedmiot: matematyka wyższa

Forma zajęć: wykład

1. Układy równań liniowych. Macierze. Wyznaczniki. Przestrzenie liczb rzeczywistych i zespolonych.	1	14
2. Indukcja matematyczna. Rachunek zbiorów. Odwzorowania i ich własności.	1	12
3. Pojęcie ciągu liczbowego, podstawowe operacje na ciągach i własności ciągów, granica ciągu, szeregi liczbowe, kryteria zbieżności szeregów.	1	12
4. Granica funkcji, ciągłość funkcji, własności funkcji ciągłych.	1	10
5. Pochodna funkcji jednej zmiennej, własności pochodnej i jej zastosowania, ekstrema funkcji, badanie przebiegu zmienności 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	8
8. Rachunek różniczkowy funkcji dwóch i trzech zmiennych.	2	12
9. Całki podwójne i całki potrójne, zastosowanie całek.	2	14
10. Równania różniczkowe.	2	12

Forma zajęć: ćwiczenia

1. Układy równań liniowych. Macierze. Wyznaczniki. Przestrzenie liczb rzeczywistych i zespolonych.	1	14
2. Indukcja matematyczna. Rachunek zbiorów. Odwzorowania i ich własności.	1	12
3. Pojęcie ciągu liczbowego, podstawowe operacje na ciągach i własności ciągów, granica ciągu, szeregi liczbowe, kryteria zbieżności szeregów.	1	12

4. Granica funkcji, ciągłość funkcji, własności funkcji ciągłych.	1	10			
5. Pochodna funkcji jednej zmiennej, własności pochodnej i jej zastosowania, ekstrema funkcji, badanie przebiegu zmienności 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, wyjaśnienie, 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. Podstawą 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 wyższa		Arytmetyczna	
	1	matematyka wyższa [wykład]	egzamin		
	1	matematyka wyższa [ćwiczenia]	zaliczenie z oceną		
	2	matematyka wyższa		Arytmetyczna	
	2	matematyka wyższa [wykład]	egzamin		
	2	matematyka wyższa [ćwiczenia]	zaliczenie z oceną		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		525			
Liczba punktów ECTS		21			

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: mechanika klasyczna i relatywistyczna (KIERUNKOWE)	Kod przedmiotu: US16AIJ2793_14S
--	---

Nazwa kierunku: fizyka

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

Rok: 2	Semestr: 3	Status przedmiotu: obowiązkowy	Język przedmiotu: semestr: 3 - język polski
------------------	----------------------	--	---

Koordynator przedmiotu:	prof. dr hab. MARIUSZ DĄBROWSKI
-------------------------	---------------------------------

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	rozumie znaczenie podstawowych koncepcji, zasad i teorii, a także ich historyczny rozwój i znaczenie nie tylko dla fizyki ale i dla postępu nauk ścisłych/przyrodniczych, poznania świata i rozwoju ludzkości,	K_W01
	2	EP2	zna podstawowe prawa mechaniki punktu materialnego i bryły sztywnej oraz mechaniki relatywistycznej	K_W08
umiejętności	1	EP3	potrafi sformułować podstawowe prawa fizyczne używając formalizmu matematycznego	K_U01
	2	EP4	potrafi posługiwać się aparatem matematycznym i metodami matematycznymi w opisie i modelowaniu zjawisk i procesów fizycznych,	K_U05 K_U08
kompetencje społeczne	1	EP5	potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w polskiej i anglojęzycznej literaturze fachowej i popularno-naukowej, a także w Internecie	K_K05
	2	EP6	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	K_K01
	3	EP7	potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	K_K05

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

Przedmiot: mechanika klasyczna i relatywistyczna		
Forma zajęć: wykład		
1. Przedmiot mechaniki klasycznej: rys historyczny (G. Galileusz, I. Newton, J. Lagrange, W. Hamilton), podstawowe pojęcia mechaniki, układy odniesienia.	3	5
2. Zasady Dynamiki Newtona i równania ruchu Newtona: Siła i masa. I Zasada Dynamiki Newtona. II i III Zasada Dynamiki Newtona. Popęd siły. Siły pozorne. Pole siły.	3	5
3. Układ inercjalny i nieinercjalny. Siły pozorne. Transformacje Galileusza. Niezmienniczość Galileusza.	3	4
4. zasady zachowania energii, pędu i momentu pędu: układy punktów materialnych, siły wewnętrzne i zewnętrzne, środek masy, twierdzenie o pracy i energii, praca, energia kinetyczna, siły zachowawcze, energia potencjalna, siła centralna.	3	4
5. Zasada najmniejszego działania Hamiltona i równania Eulera-Lagrange'a: zagadnienie stacjonarne dla funkcji i całki, rachunek wariacyjny, ruch rzeczywisty i porównawczy i współrzędne i prędkości uogólnione, pojęcie funkcjonału, zasada Hamiltona, działanie Hamiltona, równania ruchu.	3	5
6. Mechanika Lagrange'a: Lagrangian, siła i pęd uogólniony. Przykłady równań ruchu.	3	4
7. Układy z więzami. Mnożniki Lagrange'a: ruch swobodny, ruch z więzami, równania i nierówności więzów, więzy jednostronne i dwustronne, więzy reonomiczne, skleronomiczne i holonomiczne, siły reakcji więzów, przykłady równań Eulera-Lagrange'a dla układów z więzami.	3	5
8. Twierdzenie Noether i zasady zachowania: współrzędne cykliczne, pęd uogólniony, niezmienniczość (symetria) Lagrangianu względem przesunięć w przestrzeni i czasie, zachowane pędy.	3	4

9. Mechanika Hamiltona: ped uogólniony, Hamiltonian, równania ruchu Hamiltona, przestrzeń fazowa, zmienne kanoniczne, całki pierwsze, nawias Poissona, przykłady zastosowań, diagramy fazowe.		3	5		
10. Zagadnienie ruchu dwóch ciał: układ środka masy, masa zredukowana, Lagrangian ruchu względnego.		3	4		
11. Ruch ciała w polu siły centralnej: płaskość ruchu, energia całkowita a ograniczoność lub nieograniczoność ruchu, zagadnienie Keplera, orbity keplerowskie, I, II i III Prawo Keplera.		3	0		
12. Ruch harmoniczny i oscylatory: definicja, oscylator harmoniczny, oscylator tłumiony i oscylator wymuszony. Oscylatory sprzężone.		3	0		
13. Zderzenia cząstek i rozpraszanie Rutherforda: kat rozpraszania, parametr wpływu, przekrój czynny na rozpraszanie, różniczkowy przekrój czynny na rozpraszanie, formuła rozpraszania Rutherforda, układ laboratoryjny, układ środka masy		3	0		
14. Ruch bryły sztywnej: moment siły i moment pędu. zasada zachowania momentu pędu. układ punktów materialnych. środek masy i środek ciężkości. statyka bryły sztywnej. Moment bezwładności, twierdzenie Steinera i energia kinetyczna bryły sztywnej.		3	0		
15. Kinematyka relatywistyczna: postulaty szczególnej teorii względności (względności i prędkości światła), dylatacja czasu, skrócenie długości, wyprowadzenie transformacji Lorentza, relatywistyczne dodawanie prędkości, czasoprzestrzeń i czterowektory, obroty hiperboliczne i interwał czasoprzestrzenny, stożki świetlne.		3	0		
16. Dynamika relatywistyczna: masa spoczynkowa, punkt i linia świata, czas własny, masa i pęd relatywistyczny, siła relatywistyczna, relatywistyczna energia spoczynkowa, całkowita i kinetyczna.		3	0		
Forma zajęć: ćwiczenia					
1. Rozwiązywanie zadań z mechaniki klasycznej		3	20		
2. Rozwiązywanie zadań z mechaniki relatywistycznej		3	10		
Metody uczenia się	Wykład prowadzony przy tablicy Cwiczenia prowadzone metodą tradycyjną przy tablicy				
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusu		
	EGZAMIN USTNY		EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7		
	EGZAMIN PISEMNY		EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7		
	KOLOKWIIUM		EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7		
Forma i warunki zaliczenia	Egzamin pisemny i ustny Zaliczenie jednego kolokwium				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	3	mechanika klasyczna i relatywistyczna		Nieobliczana	
	3	mechanika klasyczna i relatywistyczna [ćwiczenia]	zaliczenie z oceną		
	3	mechanika klasyczna i relatywistyczna [wykład]	egzamin		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		150			
Liczba punktów ECTS		6			

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: mechanika kwantowa I (KIERUNKOWE)	Kod przedmiotu: US16AIJ2791_16S
---	---

Nazwa kierunku: fizyka

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

Rok: 2	Semestr: 4	Status przedmiotu: obowiązkowy	Język przedmiotu: semestr: 4 - język polski
------------------	----------------------	--	---

Koordynator przedmiotu:	dr hab. JACEK STYSZYŃSKI
-------------------------	--------------------------

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	student definiuje własności operatorów hermitowskich, wyjaśnia postulaty mechaniki kwantowej, opisuje rozwiązania zagadnienia własnego dla podstawowych układów kwantowo-mechanicznych	K_W13
	2	EP2	student potrafi opisać podstawowe metody przybliżone mechaniki kwantowej	K_W14
umiejętności	1	EP3	student sprawdza reguły komutacyjne operatorów, tożsamości operatorowe, własności operatorów oraz układów funkcji; wyznacza wartości średnie zadanych operatorów dla rozwiązań podstawowych układów kwantowo-mechanicznych i potrafi zbadać własności tych rozwiązań; rozwiązuje za pomocą metod przybliżonych proste zagadnienia własne, wyznacza wartości i wektory własne wypadkowego momentu pędu	K_U05 K_U07
	2	EP4	porównuje rozwiązania klasyczne i kwantowe dla zadanego zagadnienia w postaci przygotowanego eseju, korzystając z podanej literatury	K_U08 K_U12 K_U18
	3	EP5	student potrafi dyskutować w grupie zadany problem i argumentować swoje stanowisko, zachowując otwartość na argumenty innych	K_U16
kompetencje społeczne	1	EP6	student zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności i rozumie potrzebę dalszego kształcenia się oraz sięgania do aktualnej literatury przedmiotu	K_K01 K_K02

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

Przedmiot: mechanika kwantowa I

Forma zajęć: wykład

1. Powstanie mechaniki kwantowej	4	3
2. Równanie Schrödingera dla jednej cząstki, interpretacja funkcji falowej, stany stacjonarne	4	3
3. Postulaty mechaniki kwantowej	4	3
4. Operatory hermitowskie i obserwable	4	3
5. Zasada nieoznaczoności Heisenberga	4	2
6. Cząstka swobodna; paczka falowa cząstki swobodnej	4	2
7. Twierdzenie Ehrenfesta	4	1
8. Cząstka w nieskończonej studni potencjału; bariery potencjału	4	4

9. Oscylator harmoniczny	4	3			
10. Orbitalny moment pędu; rotator płaski i przestrzenny	4	3			
11. Atom wodoru	4	3			
12. Formalizm Diraca	4	2			
13. Oscylator harmoniczny w reprezentacji liczby obsadzeń	4	2			
14. Metoda wariacyjna	4	2			
15. Rachunek zaburzeń niezależnych od czasu	4	2			
16. Spin. Równanie Pauliego	4	2			
17. Moment pędu. Składanie momentu pędu	4	2			
18. Atomy wieloelektronowe. Równania Hartree-Focka	4	3			
Forma zajęć: ćwiczenia					
1. obliczanie komutatorów; tożsamości 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. rozwiązania oscylatora harmonicznego	4	2			
6. rozwiązania zagadnienia własnego atomu wodoru	4	4			
7. oscylator harmoniczny w reprezentacji liczby obsadzeń	4	2			
8. metoda wariacyjna	4	2			
9. rachunek zaburzeń niezależny od czasu	4	2			
10. macierze Pauliego;	4	2			
11. składanie momentu pędu	4	2			
Metody uczenia się	wykład informacyjny- prowadzony metodą tradycyjną przy tablicy i prezentacja multimedialna, ćwiczenia prowadzone metodą pracy w grupach				
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się z sylabusa			
	EGZAMIN PISEMNY	EP1,EP2			
	KOLOKWIMUM	EP3			
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA	EP4			
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)	EP5,EP6			
Forma i warunki zaliczenia	wykład: uzyskanie pozytywnej oceny z eseju i zdanie egzaminu w postaci testu wyboru				
	ćwiczenia: zaliczenie dwóch kolokwium				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
ocena z przedmiotu jest średnią arytmetyczną oceny z wykładu i oceny z ćwiczeń					
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	4	mechanika kwantowa I		Arytmetyczna	
	4	mechanika kwantowa I [ćwiczenia]	zaliczenie z oceną		
	4	mechanika kwantowa I [wykład]	egzamin		2/3

ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.	175
Liczba punktów ECTS	7

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: metody badania mikro i nanomateriałów (SPECJALNOŚCI / SPECJALIZACJE / MODUŁY SPECJALNOŚCIOWE)	Kod przedmiotu: US16AIJ2790_61S
---	---

Nazwa kierunku: fizyka

Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne	Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalność: nanotechnologia i fizyka materiałów
--	--	--

Rok: 2	Semestr: 4	Status przedmiotu: obowiązkowy	Język przedmiotu: semestr: 4 - język polski
------------------	----------------------	--	---

Koordynator przedmiotu:	dr inż. MARCIN OLSZEWSKI
-------------------------	--------------------------

EFEKTY UCZENIA SIĘ

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 analizę nanostruktur	K_W01 K_W12 K_W20
	2	EP2	charakteryzuje poznane metody badań.	K_W01 K_W02 K_W20
umiejętności	1	EP3	porównuje informacyjność metod badań materiałowych.	K_U04 K_U16
	2	EP4	planuje i przeprowadza eksperyment o średnim stopniu złożoności.	K_U02 K_U04 K_U16
kompetencje społeczne	1	EP5	wykazuje odpowiedzialność za powierzone mu zadania.	K_K02
	2	EP6	ma świadomość znaczenia nanotechnologii we współczesnym świecie	K_K04

TREŚCI PROGRAMOWE

TREŚCI PROGRAMOWE	Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: metody badania mikro i nanomateriałów		
Forma zajęć: wykład		
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	2			
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	1			
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	2			
Metody uczenia się	Wykład informacyjny z użyciem tablicy i projektora multimedialnego., Laboratorium - wykonanie doświadczeń w zespołach 2-3 osobow				
Metody weryfikacji efektów uczenia się	Nr efektu uczenia się z sylabusu				
	KOŁOKWIUM	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 sprawozdań z wykonania 3 prac laboratoryjnych.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena końcowa - średnia z testu i sprawozdań				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	4	metody badania mikro i nanomateriałów		Arytmetyczna	
	4	metody badania mikro i nanomateriałów [wykład]	zaliczenie z oceną		
	4	metody badania mikro i nanomateriałów [laboratorium]	zaliczenie z oceną		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		50			
Liczba punktów ECTS		2			

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: metody diagnostyki medycznej (SPECJALNOŚCI / SPECJALIZACJE / MODUŁY SPECJALNOŚCIOWE)			Kod przedmiotu: US16AIJ2794_57S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność: fizyka medyczna
Rok: 3	Semestr: 5	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 5 - język polski
Koordinator przedmiotu:	dr hab. JACEK STYSZYŃSKI			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP3	rozumie znaczenie podstawowych koncepcji, zasad i teorii fizycznych	K_W01
	2	EP4	rozumie rolę eksperymentu fizycznego, ma świadomość ograniczeń technologicznych, aparaturowych i metodologicznych w badaniach naukowych	K_W02
umiejętności	1	EP2	potrafi sformułować podstawowe prawa fizyczne obejmujące urządzenia medyczne używając formalizmu matematycznego	K_U01
	2	EP5	student potrafi opisać fizyczne metody diagnostyki medycznej (USG, KT, NMR, SPECT, PET, EKG i EEG)	K_U11 K_U16
	3	EP6	potrafi opracować, opisać i przedstawić wyniki eksperymentu medycznego, symulacji komputerowych lub obliczeń teoretycznych w zastosowaniu diagnostyki medycznej,	K_U16
kompetencje społeczne	1	EP1	student zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę własnego kształcenia,	K_K01
	2	EP7	potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu o diagnostyce medycznej	K_K01 K_K02
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: metody diagnostyki medycznej				
Forma zajęć: wykład				
1. Ultradźwięki. Metoda USG i jej modyfikacje			5	4
2. Promieniowanie RTG. Tomografia transmisyjna RTG			5	4
3. Magnetyczny rezonans jądrowy. Tomografia NMR			5	6
4. Tomografia emisyjna SPECT			5	2
5. Anihilacja pary elektron-pozyton. Pozytonowa emisyjna tomografia komputerowa			5	4
6. Elektrokardiografia (EKG) i elektroencefalografia (EEG)			5	4
7. Diagnostyka laparoskopowa			5	2
8. Inne metody diagnostyczne; podsumowanie			5	4
Metody uczenia się	wykład informacyjny- prowadzony metodą tradycyjną przy tablicy i z prezentacją multimedialna,			

Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	KOŁOKWIUM				EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7
Forma i warunki zaliczenia	zaliczenie na ocenę poprzez odpowiedź w formie pisemnej na wybrane pytania				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena końcowa jednoznaczna z oceną z zaliczenia na ocenę				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	5	metody diagnostyki medycznej		Nieobliczana	
	5	metody diagnostyki medycznej [wykład]	zaliczenie z oceną		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: metody matematyczne fizyki (SPECJALNOŚCI / SPECJALIZACJE / MODUŁY SPECJALNOŚCIOWE)			Kod przedmiotu: US16AIJ2793_34S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność: fizyka doświadczalna i teoretyczna
Rok: 2	Semestr: 3	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 3 - język polski
Koordinator przedmiotu:	prof. dr hab. MARIUSZ DĄBROWSKI			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	rozumie znaczenie podstawowych koncepcji, zasad i teorii, a także ich historyczny rozwój i znaczenie nie tylko dla fizyki ale i dla postępu nauk ścisłych/przyrodniczych, poznania świata i rozwoju ludzkości,	K_W01
	2	EP2	zna podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych	K_W05
umiejętności	1	EP3	zna podstawy algebry z zakresie niezbędnym do opisu zjawisk fizycznych i rozwiązywania problemów fizycznych	K_U05
	2	EP4	potrafi sformułować podstawowe prawa fizyczne używając formalizmu matematycznego	K_U01
	3	EP5	potrafi posługiwać się aparatem matematycznym i metodami matematycznymi w opisie i modelowaniu zjawisk i procesów fizycznych,	K_U01
	4	EP6	potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w polskiej i anglojęzycznej literaturze fachowej i popularno-naukowej, a także w Internecie	K_U06
kompetencje społeczne	1	EP7	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	K_K01
	2	EP8	potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	K_K05
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: metody matematyczne fizyki				
Forma zajęć: 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 różniczkowe 2-go rzędu. Całkowe twierdzenia Stokesa i Gaussa. Lematy Greena. Potencjały: skalarny i wektorowy. Prawo Gaussa. Równanie Poissona. Funkcja delta Diraca. Twierdzenie Helmholtza.			3	10
2. Elementy teorii funkcji zespolonych: Ciało liczb zespolonych \mathbb{C} . Płaszczyzna zespolona Z . Uzwardzenie Z (rzut stereograficzny). Punkt w nieskończoności i działania na nim. Sfera Riemanna liczb zespolonych. Ciągi i szeregi liczb zespolonych. Funkcje zespolone zmiennej rzeczywistej i operacje nad takimi funkcjami. Funkcje zespolone zmiennej zespolonej $w = f(z)$. Różniczkowanie takich funkcji. Funkcje holomorficzne i ich własności. Ciągi 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'ego i pewne jego zastosowania.			3	10
3. Elementy analizy funkcjonalnej: Przestrzenie liniowe unormowane. Przestrzeń unitarna. Przestrzeń Banacha. Przestrzeń Hilberta. Operatory liniowe w przestrzeni Hilberta. Norma operatora. Twierdzenie Riesz-Fischera. $L_2[a; b]$ jako przykład przestrzeni Hilberta. Operatory hermitowskie (samosprężone lub symetryczne). Operator unitarny. Ślad operatora. Wektory i wartości własne. Zagadnienie własne dla operatorów hermitowskich. Dystrybucje i delta Diraca.			3	10

Forma zajęć: ćwiczenia				
1. Analiza wektorowa		3	10	
2. Analiza zespolona		3	10	
3. Analiza funkcjonalna		3	10	
Metody uczenia się	Wykład z ćwiczeniami Ćwiczenia prowadzone metodą tradycyjną; studenci rozwiązują zadania przy tablicy			
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusu	
	EGZAMIN PISEMNY		EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7,EP8	
	KOŁOKWIUM		EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7,EP8	
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)		EP5,EP6,EP7,EP8	
Forma i warunki zaliczenia	Ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie aktywności studenta na ćwiczeniach oraz kolokwiów (ćwiczenia) - średnia ważona (50% aktywność na ćwiczeniach, 50% kolokwium). Egzamin pisemny (wykład) - średnia arytmetyczna z pytań egzaminacyjnych oraz z zadań.			
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu			
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny
	3	metody matematyczne fizyki		Nieobliczana
	3	metody matematyczne fizyki [wykład]	zaliczenie z oceną	
	3	metody matematyczne fizyki [ćwiczenia]	zaliczenie z oceną	
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		125		
Liczba punktów ECTS		5		

S Y L A B U S

Moduł: Przedmiot kierunkowy do wyboru w zależności od rodzaju pracy dyplomowej [moduł]					
Nazwa przedmiotu: metody matematyczne fizyki III (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: US16AIJ2793_25S		
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:	
Rok: 3	Semestr: 6	Status przedmiotu: fakultatywny	Język przedmiotu: semestr: 6 - język polski		
Koordynator przedmiotu:	prof. dr hab. MARIUSZ DĄBROWSKI				
EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	rozumie znaczenie podstawowych koncepcji matematycznych	K_W01	
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin	
Przedmiot: metody matematyczne fizyki III					
Forma zajęć: ćwiczenia					
1. Równania różniczkowe cząstkowe			6	45	
2. Równania różniczkowe jednorodne			6	30	
Metody uczenia się					
Metody weryfikacji efektów uczenia się				Nr efektu uczenia się z sylabusu	
EGZAMIN PISEMNY				EP1	
Forma i warunki zaliczenia					
Zasady wyliczania oceny z przedmiotu					
Metoda obliczania oceny końcowej					
Sem.	Przedmiot		Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
6	metody matematyczne fizyki III			Nieobliczana	
6	metody matematyczne fizyki III [ćwiczenia]		egzamin		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		175			
Liczba punktów ECTS		7			

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: metody modelowania nanostruktur (SPECJALNOŚCI / SPECJALIZACJE / MODUŁY SPECJALNOŚCIOWE)			Kod przedmiotu: US16AIJ2789_62S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność: nanotechnologia i fizyka materiałów
Rok: 2	Semestr: 4	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 4 - język polski
Koordynator przedmiotu:		dr hab. inż. MARCIN BUCHOWIECKI		
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	student opisuje i rozróżnia metody modelowania molekularnego (mechanika molekularna, dynamika molekularna, metody Monte Carlo)	K_W01 K_W08
	2	EP2	student wyciąga proste wnioski z przykładowych badań nanomateriałów	K_W02 K_W04
umiejętności	1	EP3	student analizuje i dyskutuje wybrane przykłady modelowania nanomateriałów	K_U03 K_U05 K_U10 K_U17
kompetencje społeczne	1	EP4	student potrafi pracować samodzielnie lub w grupie nad zadanym zagadnieniem	K_K01 K_K02
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: metody modelowania nanostruktur				
Forma zajęć: wykład				
1. Wprowadzenie - wstęp do modelowania molekularnego, mechanika statystyczna i mechanika kwantowa			4	4
2. Pola siłowe i problem wielu minimów			4	4
3. Metoda dynamiki molekularnej			4	4
4. Metoda Monte Carlo			4	4
5. Kwantowa dynamika molekularna i metody Monte Carlo			4	4
6. Symulacje w różnych zespołach statystycznych.			4	2
7. Energia swobodna w symulacjach molekularnych.			4	2
8. Techniki zaawansowane.			4	2
9. Efekty oddziaływania promieniowania z materiałami.			4	4
Forma zajęć: ćwiczenia				
1. Własności pól siłowych.			4	3
2. Dynamika molekularna i metoda Monte Carlo.			4	3
3. Analiza przykładowych badań dotyczących nanomateriałów.			4	9
Metody uczenia się		egzamin pisemny kolokwium		

Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	EGZAMIN PISEMNY				EP1,EP2
KOLOKWIUM				EP3,EP4	
Forma i warunki zaliczenia	wykład: egzamin pisemny (ocena z egzaminu jest oceną końcową)				
	konwersatorium: kolokwium (ocena z jednego kolokwium jest oceną końcową)				
	ocena końcowa - średnia arytmetyczna ocen z wykładu i konwersatorium				
Zasady wyliczania oceny z przedmiotu					
ocena końcowa - średnia arytmetyczna ocen z wykładu i konwersatorium					
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	4	metody modelowania nanostruktur		Nieobliczana	
	4	metody modelowania nanostruktur [ćwiczenia]	zaliczenie z oceną		
	4	metody modelowania nanostruktur [wykład]	egzamin		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: metody numeryczne I (SPECJALNOŚCI / SPECJALIZACJE / MODUŁY SPECJALNOŚCIOWE)				Kod przedmiotu: US16AIJ2791_35S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność: fizyka doświadczalna i teoretyczna	
Rok: 2	Semestr: 4	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 4 - język polski	
Koordynator przedmiotu:		dr STANISŁAW PRAJSNAR			
EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	Student definiuje, opisuje i charakteryzuje podstawowe metody numeryczne.	K_W05 K_W06	
umiejętności	1	EP2	Student rozwiązuje problem fizyczny za pomocą różnych metod numerycznych,	K_U01 K_U10	
	2	EP3	Student programuje obliczenia numeryczne, porównuje otrzymane wyniki i ocenia przydatność poszczególnych metod.	K_U14	
kompetencje społeczne	1	EP4	Student dyskutuje i pracuje w zespole oraz zachowuje otwartość na argumenty innych.	K_K01 K_K02	
TREŚCI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: metody numeryczne I					
Forma zajęć: wykład					
1. Numeryczne rozwiązywanie równań nieliniowych				4	3
2. Interpolacja wielomianowa				4	2
3. Aproksymacja funkcji				4	2
4. Całkowanie numeryczne				4	3
5. Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych				4	3
6. Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych cząstkowych				4	2
Forma zajęć: laboratorium					
1. Numeryczne rozwiązywanie równań nieliniowych: metoda regula falsi, metoda stycznych (Newtona), metoda iteracyjna				4	6
2. Interpolacja wielomianowa: wielomian interpolacyjny Lagrange'a, wielomian interpolacyjny Newtona				4	4
3. Aproksymacja funkcji: aproksymacja punktowa metodą najmniejszych kwadratów				4	5
4. Całkowanie numeryczne: metoda trapezów, metoda parabol (Simpsona)				4	5
5. Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych: metoda Eulera, metoda Rungego - Kuty				4	6
6. Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych cząstkowych: metoda siatek (metoda różnic skończonych)				4	4
Metody uczenia się		wykład informacyjny: prezentacja multimedialna, ćwiczenia laboratoryjne: praca w grupach (analiza problemów) i praca indywidualna (obliczenia komputerowe).			

Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	KOŁOKWIUM				EP1,EP2,EP3
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)				EP2,EP4
Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie materiału z wykładu (kolokwium) i pozytywna ocena z ćwiczeń laboratoryjnych.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena z przedmiotu = średnia arytmetyczna ocen z wykładu i ćwiczeń.				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	4	metody numeryczne I		Arytmetyczna	
	4	metody numeryczne I [laboratorium]	zaliczenie z oceną		
	4	metody numeryczne I [wykład]	zaliczenie z oceną		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: metody wytwarzania mikro i nanomateriałów (SPECJALNOŚCI / SPECJALIZACJE / MODUŁY SPECJALNOŚCIOWE)			Kod przedmiotu: US16AIJ2790_67S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność: nanotechnologia i fizyka materiałów
Rok: 2	Semestr: 3	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 3 - język polski
Koordynator przedmiotu:		prof. dr hab. MYKOLA SERHEIEV		
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
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 podstawową wiedzę o aktualnie dostępnych mikro- i nanomateriałach i rozumie ich zachowanie się w warunkach eksploatacyjnych	K_W16
umiejętności	1	EP3	student potrafi wyjaśnić główne fizyczne właściwości mikro- i nanomateriałów i ich związek z wewnętrzną budową materiału; potrafi opisać ich zastosowanie w nauce, technice itd	K_U01 K_U06 K_U18 K_U21
	2	EP4	student potrafi samodzielnie wyszukać informacje w literaturze i przygotować esej na zaproponowany temat z metod wytwarzania mikro- i nanomateriałów	K_U12 K_U18
kompetencje społeczne	1	EP5	student rozumie rolę eksperymentu fizycznego, metod teoretycznych oraz symulacji komputerowej w metodologii wytwarzania mikro- i nanomateriałów	K_K03 K_K05
	2	EP6	student aktywnie dyskutuje na zajęciach i konsultacjach otwartość na argumenty innych przy dyskusjach w grupie	K_K03
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: metody wytwarzania mikro i nanomateriałów				
Forma zajęć: wykład				
1. Ogólna informacja o metodach bottom-up i top-down wytwarzania mikro- i nanomateriałów			3	5
2. Metody osadzania fizycznego i chemicznego			3	5
3. Techniki epitaksji z wiązki molekularnej			3	5
4. Metody zol-żel			3	5
5. Kształtowanie właściwości mikro- i nanomateriałów			3	5
6. Procesy samoorganizacji w procesach wytwarzania mikro- i nanomateriałów			3	5
Metody uczenia się		wykład informacyjny - prowadzony metodą tradycyjną przy tablicy z wykorzystaniem dydaktycznych modeli oraz prezentacje multimedialne		
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się z sylabusu		
		PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA		
		EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6		

Forma i warunki zaliczenia	Warunek przystąpienia do zaliczenia- przedstawienia esej na zadany temat				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	nieobliczana				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	3	metody wytwarzania mikro i nanomateriałów		Nieobliczana	
	3	metody wytwarzania mikro i nanomateriałów [wykład]	egzamin		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		50			
Liczba punktów ECTS		2			

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: ochrona własności intelektualnej (OGÓLNOUCZELNIANE)			Kod przedmiotu: US16AIJ2793_5S		
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:	
Rok: 1	Semestr: 2	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 2 - język polski	
Koordinator przedmiotu:	dr TOMASZ DENKIEWICZ				
EFEKTY UCZENIA SIĘ					
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, określić, komu przysługują prawa autorskie np. do pracy dyplomowej, rozróżnić plagiat od dozwolonego cytatu, wskazać, w jaki sposób mogą być naruszone dobra własności intelektualnej	K_W22	
umiejętności	1	EP3	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	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			2	2	
2. Prawo własności przemysłowej: prawa wyłączne udzielane przez Urząd Patentowy RP, projekty wynalazcze, prawa wyłączne, roszczenia dotyczące wynalazków, wzorów użytkowych, wzorów przemysłowych i topografii układów scalonych, zgłaszanie projektów wynalazczych w Urzędzie Patentowym RP, uzyskanie ochrony dla rozwiązań za granicą, ochrona wynalazków biotechnologicznych, prawo twórców projektów wynalazczych, znaki towarowe, oznaczenia geograficzne, roszczenia dotyczące znaków towarowych i oznaczeń geograficznych, badania patentowe i informacja patentowa			2	3	
3. Zwalczenie nieuczciwej konkurencji. Prawa autorskie i prawa pokrewne. Organizacje zbiorowego zarządzania prawami autorskimi lub pokrewnymi. Fundusz promocji Twórczości. Odpowiedzialność karna. Nota copyright. Ochrona baz danych.			2	3	
4. Transfer technologii szansą rozwoju nauki. Licencje - niektóre prawa zastrzeżone.			2	2	
Metody uczenia się	Wykład informacyjny realizowany metodami podającymi i problemowymi z użyciem środków multimedialnych.				

Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	PREZENTACJA				EP1,EP2,EP3,EP4
Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie na ocenę na podstawie przedstawienia opracowanego zagadnienia z ochrony własności intelektualnej. Praca w formie prezentacji lub eseju.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena z przedstawionego opracowania wybranego tematu				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	2	ochrona własności intelektualnej		Nieobliczana	
	2	ochrona własności intelektualnej [wykład]	zaliczenie z oceną		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		25			
Liczba punktów ECTS		1			

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: oddziaływanie promieniowania z materią i dozymetria (SPECJALNOŚCI / SPECJALIZACJE / MODUŁY SPECJALNOŚCIOWE)	Kod przedmiotu: US16AIJ2794_45S
--	---

Nazwa kierunku: fizyka

Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne	Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalność: fizyka i inżynieria jądrowa
--	--	--

Rok: 3	Semestr: 5	Status przedmiotu: obowiązkowy	Język przedmiotu: semestr: 5 - język polski
------------------	----------------------	--	---

Koordynator przedmiotu:	dr NATALIA TARGOSZ-ŚLĘCZKA
-------------------------	----------------------------

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	student posiada wiedzę z zakresu wytwarzania promieniowania jonizującego i oddziaływania jego z materią ożywioną i nieożywioną, posiada wiedzę na temat skutków fizycznych, chemicznych i biologicznych napromieniowania	K_W20
umiejętności	1	EP3	student potrafi oszacować wpływ różnych procesów fizycznych na gęstość jonizacyjną lekkich i ciężkich cząstek naładowanych oddziaływających z materią, umie zastosować semifemenologiczne związki dla oszacowania zasięgu promieniowania i jego osłabienia, potrafi obliczyć współczynnik osłabienia promieniowania fotonowego i neutronowego	K_U05 K_U09
	2	EP5	student przekazuje podstawowe informacje na temat promieniowania jonizującego, i metod ochrony przed promieniowaniem, a także niebezpieczeństwa wynikające z jego zastosowania	K_U17
	3	EP6	student potrafi wykorzystać wybrane sposoby pomiaru dawek promieniowania jonizującego i sposoby ochrony przed promieniowaniem	K_U04
kompetencje społeczne	1	EP2	student jest przygotowany do szkolenia osób niezwiązanych z fizyką promieniowania na temat dozymetrii i ochrony radiologicznej	K_K05 K_K06

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

Przedmiot: oddziaływanie promieniowania z materią i dozymetria

Forma zajęć: wykład

1. Struktura jądra atomowego	5	2
2. Fizyka rozpadów radioaktywnych i rozczepienia jądrowego	5	2
3. Reakcje jądrowe	5	2
4. Naturalne i sztuczne źródła promieniowania jonizującego	5	2
5. Oddziaływanie lekkich i ciężkich cząstek naładowanych z materią	5	2
6. Oddziaływanie wysokoenergetycznych fotonów z materią	5	2
7. Oddziaływanie wolnych i szybkich neutronów z materią	5	2
8. Radiacyjne defekty materiałowe, ślady jonowe	5	2
9. Efekty napromieniowania organizmu, faza chemiczna i biologiczna	5	4

10. Wielkości dozymetryczne stosowane w ochronie radiologicznej	5	2			
11. Przyrządy dozymetryczne	5	2			
12. Dozymetria biologiczna	5	4			
13. Zasady bezpiecznej pracy ze źródłami promieniowania jonizującego	5	2			
Forma zajęć: ćwiczenia					
1. Pojęcia wydajności hamowania, zasięgu i stragglingu	5	2			
2. Obliczenie straty energetycznej w grubej tarczy i zasięgu	5	2			
3. Prawo absorpcji, współczynniki absorpcji (osłabienia) dla promieniowania gamma	5	3			
4. Obliczenie dawki pochłoniętej dla wybranych rodzajów promieniowania	5	3			
5. Pomiar dawek promieniowania przy użyciu przyrządów dozymetrycznych	5	2			
6. Obliczenie prostych osłon przed promieniowaniem jonizującym	5	3			
Metody uczenia się	wykład informacyjny- prowadzony metodą tradycyjną przy tablicy i prezentacja multimedialna; ćwiczenia - prowadzone w sposób tradycyjny przy tablicy, w formie wystąpień indywidualnych studentów lub przez pracę w zespołach				
Metody weryfikacji efektów uczenia się	Nr efektu uczenia się z sylabusu				
	KOŁOKWIUM				
	EP1,EP3,EP5,EP6				
ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)		EP2,EP3,EP5			
Forma i warunki zaliczenia	wykład: zaliczenie na ocenę w postaci testu wyboru				
	ćwiczenia: zaliczenie jednego kolokwium				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
Średnia ważona: wykład z wagą 60%, ćwiczenia z wagą 40%.					
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	5	oddziaływanie promieniowania z materią i dozymetria		Ważona	
	5	oddziaływanie promieniowania z materią i dozymetria [ćwiczenia]	zaliczenie z oceną		0,40
	5	oddziaływanie promieniowania z materią i dozymetria [wykład]	zaliczenie z oceną		0,60
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: podstawy chemii (PODSTAWOWE)			Kod przedmiotu: US16AIJ2791_9S
Nazwa kierunku: fizyka			
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalność:
Rok: 2	Semestr: 3	Status przedmiotu: obowiązkowy	Język przedmiotu: semestr: 3 - język polski
Koordinator przedmiotu:	prof. dr JERZY CIOSLOWSKI		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	zna podstawowe pojęcia chemii oraz prawa chemiczne,	K_W01 K_W11
	2	EP2	opisuje budowę pierwiastków i związków chemicznych i rozróżnia wiązania chemiczne: atomowe, jonowe, atomowe spolaryzowane, metaliczne, oddziaływania międzycząsteczkowe,	K_W01 K_W12
	3	EP3	rozumie oraz potrafi wytłumaczyć 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
umiejętności	1	EP5	potrafi analizować wyniki badań laboratoryjnych i rozwiązywać problemy w oparciu o prawo równowagi chemicznej, regułę przekory, teorie dysocjacji, hydrolizy i korozji,	K_U16
	2	EP6	potrafi planować i wykonywać proste badania laboratoryjne - oznaczanie pH, gęstości i barwy wody, prowadzenia reakcji z kwasami i zasadami oraz reakcji redoks oraz analizować ich wyniki,	K_U04 K_U16 K_U21
	3	EP7	potrafi uczyć się samodzielnie korzystając z wyznaczonych zagadnień niezbędnych do realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.	K_U15
	4	EP9	potrafi współdziałać w zespole, przyjmując w niej różne role.	K_U21
kompetencje społeczne	1	EP8	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie,	K_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

TREŚCI PROGRAMOWE	Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: podstawy chemii		
Forma zajęć: wykład		
1. Budowa materii: pojęcia podstawowe, jednostki skali atomowej, podstawowe definicje.	3	2
2. Układ okresowy pierwiastków. Charakterystyka poszczególnych okresów. Rodziny główne. Okresowość własności chemicznych pierwiastków	3	2
3. Budowa atomu: liczby kwantowe, stany energetyczne elektronów, zapis struktury elektronowej atomów. Powłoki i podpowłoki elektronowe. Postulaty Bohra. Równanie Schrödingera. Budowa jądra atomowego. Izotopy. Własności pierwiastków chemicznych na podstawie budowy atomu i układu okresowego.	3	4
4. Budowa cząsteczek. Krzywa energii potencjalnej cząsteczki dwuatomowej, energia dysocjacji wiązania, wiązania międzycząsteczkowe i międzycząsteczkowe (wiązania jonowe, atomowe, metaliczne, pośrednie, siłami Van der Waalsa). Wpływ wiązań chemicznych i budowy cząsteczek na własności fizyko-chemiczne materiałów. Mieszanka fizyczna a związek chemiczny.	3	2
5. Klasyfikacja, własności i otrzymywanie związków nieorganicznych (tlenki, zasady, kwasy, sole).	3	2

6. ppy reakcji chemicznych: reakcje syntezy, analizy i wymiany; reakcje egzotermiczne i endotermiczne, reakcje redox, stopień utlenienia.		3	2		
7. Węglowodory nasycone i nienasycone. Najważniejsze klasy związków organicznych (alkohole, aldehydy, ketony, kwasy, estry, etery, aminy). Reakcje związków organicznych (przyłączenie, podstawianie dysmutacji, polimeryzacji). Polimeryzacja addycyjna i kondensacyjna. Kopolimeryzacja.		3	4		
8. szybkość reakcji chemicznych. Równowagi fazowe. Definicja fazy, temperatura przejścia fazowego. Linie równowag faz. Wykresy fazowe układów jednoskładnikowych (węgiel, żelazo). Reguła faz Gibbsa. Układy dwuskładnikowe. Reguła dźwigni. Wykres fazowy układu srebro-miedź. Stany skupienia materii. Równowaga chemiczna: prawo działania mas, stała równowagi, przesunięcia równowagi, samorzutne reakcje chemiczne. Dysocjacja elektrolityczna: stopień dysocjacji, elektrolity słabe i mocne. Definicja i skala pH.		3	4		
9. Energia wewnętrzna, entalpie przemian chemicznych, entropia, potencjał termodynamiczny. Termodynamiczna skala temperatury. Elektroliza, prawa Faradaya. Szereg napięciowy metali. Ogniwa galwaniczne. Potencjały normalne metali. Korozja metali (chemiczna i elektrochemiczna). Sposoby zabezpieczania przed korozją.		3	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.		3	2		
11. Ciała bezpostaciowe i krystaliczne. Elementy krystalografii: komórka elementarna, sieć przestrzenna kryształu, układy krystalograficzne. Defekty sieci krystalicznych.		3	2		
12. Procesy zachodzące na powierzchniach ciał stałych (wzrost powierzchni, skład powierzchni, adsorpcja, aktywność katalityczna powierzchni).		3	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.		3	1		
2. Roztwory. Dysocjacja. pH.		3	1		
3. Szybkość reakcji chemicznych: definicja, stała szybkości reakcji, rząd reakcji, równanie kinetyczne. Równowaga. Wpływ stężenia.		3	4		
4. Chemia analityczna - miareczkowanie i analiza jakościowa kationów.		3	4		
5. Chemia organiczna - estry, chemia leków, tłuszcze i środki powierzchniowo czynne.		3	5		
Metody uczenia się	Wykład informacyjny realizowany metodami podającymi i problemowymi z użyciem środków multimedialnych, ćwiczenia laboratoryjne metodami praktycznymi, praca w zespołach.				
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusu		
	KOŁOKWIUM		EP1,EP2,EP3,EP8		
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA		EP4,EP5,EP6,EP7,EP9		
Forma i warunki zaliczenia	Wykład - 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 obl. oceny	Waga do średniej
	3	podstawy chemii		Arytmetyczna	
	3	podstawy chemii [laboratorium]	zaliczenie z oceną		
	3	podstawy chemii [wykład]	zaliczenie z oceną		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: podstawy cyklu paliwowego (SPECJALNOŚCI / SPECJALIZACJE / MODUŁY SPECJALNOŚCIOWE)	Kod przedmiotu: US16AIJ2789_48S
--	---

Nazwa kierunku: fizyka

Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne	Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalność: fizyka i inżynieria jądrowa
--	--	--

Rok: 3	Semestr: 6	Status przedmiotu: obowiązkowy	Język przedmiotu: semestr: 6 - język polski
------------------	----------------------	--	---

Koordynator przedmiotu:	dr hab. inż. MARCIN BUCHOWIECKI
-------------------------	---------------------------------

EFEKTY UCZENIA SIĘ

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 wyjaśnia znaczenie cyklu paliwowego w energetyce jądrowej	K_W01 K_W02
umiejętności	1	EP1	student potrafi pracować samodzielnie lub zespołowo nad zadanym zagadnieniem	K_U21 K_U22
	2	EP2	student porządkuje etapy cyklu paliwowego i wyjaśnia ich znaczenie	K_U05 K_U09

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

Przedmiot: podstawy cyklu paliwowego

Forma zajęć: wykład

Treść	Semestr	Liczba godzin
1. Wstęp - radiochemia	6	2
2. Ruda uranu i jej przeróbka	6	4
3. Wzbogacanie paliwa jądrowego	6	4
4. Ewolucja paliwa w reaktorze	6	2
5. Postępowanie ze zużytym paliwem jądrowym	6	3

Metody uczenia się	wykład informacyjny - prezentacja multimedialna ćwiczenia - analiza przykładów, rozwiązywanie zadań
--------------------	---

Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się z sylabusu
	EGZAMIN PISEMNY	EP1,EP2,EP3,EP4

Forma i warunki zaliczenia	wykład: kolokwium pisemne
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu
	ocena z kolokwium

Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	6	podstawy cyklu paliwowego		Nieobliczana	
	6	podstawy cyklu paliwowego [wykład]	zaliczenie z oceną		

ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.	25
Liczba punktów ECTS	1

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: podstawy elektroniki (PODSTAWOWE)			Kod przedmiotu: US16AIJ2790_10S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:
Rok: 2	Semestr: 3, 4	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 3 - język polski, semestr: 4 - język polski
Koordinator przedmiotu:	dr inż. MARCIN OLSZEWSKI			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
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_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: wykład				
1. Elementy obwodów elektrycznych ich parametry i zastosowanie			3	3
2. Analiza obwodów elektrycznych			3	3
3. Diody i tranzystory			3	3
4. Podstawowe układy pracy tranzystora			3	3
5. Sprzężenie zwrotne we wzmacniaczu			3	3
6. Cechy i parametry wzmacniaczy operacyjnych			3	3
7. Podstawowe zastosowania wzmacniaczy operacyjnych i komparatorów			3	3
8. Układy cyfrowe; podstawowe bramki cyfrowe TTL, CMOS			3	3
9. Układy kombinacyjne i sekwencyjne			3	3
10. Elementy techniki komputerowej			3	3
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 transoptora.	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	wykład z pokazami. praca w grupach podczas wykonywania doświadczeń - zadań laboratoryjnych				
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się z sylabusu			
	KOLOKWIIUM	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	Test pisemny - zaliczenie wykładu wykonanie i zaliczenie wszystkich wskazanych zadań laboratoryjnych oraz kolokwium				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena końcowa jest średnią z testu końcowego i oceny z laboratorium.				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	3	podstawy elektroniki		Arytmetyczna	
	3	podstawy elektroniki [wykład]	zaliczenie z oceną		
	4	podstawy elektroniki		Arytmetyczna	
	4	podstawy elektroniki [laboratorium]	zaliczenie z oceną		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		100			
Liczba punktów ECTS		4			

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: podstawy fizyki (PODSTAWOWE)			Kod przedmiotu: US16AIJ2793_7S
Nazwa kierunku: fizyka			
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalność:
Rok: 1	Semestr: 1, 2	Status przedmiotu: obowiązkowy	Język przedmiotu: semestr: 1 - język polski, semestr: 2 - język polski
Koordinator przedmiotu:	prof. dr hab. MARIUSZ DĄBROWSKI		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	rozumie znaczenie podstawowych koncepcji, zasad i teorii, a także ich historyczny rozwój i znaczenie nie tylko dla fizyki ale i dla postępu nauk ścisłych/przyrodniczych, poznania świata i rozwoju ludzkości	K_W01 K_W21
	2	EP2	zna podstawowe prawa z zakresu elektryczności i magnetyzmu oraz równania Maxwella	K_W09
	3	EP3	posiada wiedzę w zakresie podstawowych zjawisk i praw optyki geometrycznej, falowej oraz fotometrii,	K_W10
umiejętności	1	EP5	potrafi sformułować podstawowe prawa fizyczne używając formalizmu matematycznego,	K_U01 K_U08
	2	EP6	potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w polskiej i anglojęzycznej literaturze fachowej i popularno-naukowej, a także w Internecie	K_U04
kompetencje społeczne	1	EP4	zna podstawowe pojęcia i prawa termodynamiki; potrafi opisać zjawiska i procesy na gruncie termodynamiki i fizyki statystycznej,	K_K04
	2	EP7	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	K_K01
	3	EP8	potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	K_K05

TREŚCI PROGRAMOWE

TREŚCI PROGRAMOWE	Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: podstawy fizyki		
Forma zajęć: wykład		
1. Miejsce fizyki wśród innych nauk przyrodniczych.	1	3
2. Krótka historia fizyki od Arystotelesa do dzisiaj	1	3
3. Metodologia fizyki (operacyjne definiowanie wielkości fizycznych, wielkości fizyczne podstawowe i pochodne.	1	3
4. Pojęcia wstępne mechaniki. Podział na kinematykę i dynamikę (statykę i kinetykę). Wielkości skalarne i wektorowe, pojęcie ruchu, położenie punktu, trajektoria, wektor wodzący, operacje na wektorach, iloczyn skalarny i wektorowy.	1	6
5. Kinematyka punktu materialnego (definicja punktu materialnego, prędkość chwilowa i średnia, różniczkowanie wektorów, przyspieszenie styczne i normalne, wektor prędkości kątowej i przyspieszenia kątowego).	1	5
6. Teoria względności Galileusza (względność ruchu, definicja układu inercjalnego, I zasada dynamiki Newtona, Transformacja Galileusza, niezmienniki, sformułowanie Zasady Względności Galileusza.	1	8
7. Opis ruchu w układzie nieinercjalnym (związki między prędkościami i przyspieszeniami w układach inercjalnych i nieinercjalnych, przyspieszenie Coriolisa, przykłady.	1	5

8. Dynamika punktu materialnego (pojęcie masy i siły, II zasada dynamiki, podstawowe zagadnienie dynamiki cząstki, równanie ruchu, pęd, moment pędu, moment siły, moment bezwładności punktu materialnego, zasada zachowania pędu i momentu pędu dla punktu materialnego, intuicyjna definicja całki krzywoliniowej, praca siły, energia kinetyczna, warunek jej zachowania, siły potencjalne, energia potencjalna, zasada zachowania energii całkowitej cząstki).	1	10
9. Dynamika układu punktów materialnych (III zasada dynamiki, siły niutonowskie, równanie ruchu, układ odosobniony, środek masy, zasada zachowania pędu i momentu pędu dla układu punktów materialnych, całkowity i spinowy moment pędu, zasada zachowania całkowitej energii mechanicznej układu oddziałujących cząstek, energia wewnętrzna układu).	1	8
10. Dynamika bryły sztywnej (definicja bryły sztywnej, warunki równowagi ciała sztywnego, statyka, stany równowagi, środek ciężkości ciała, moment bezwładności bryły względem osi obrotu, tw. Steinera, energia kinetyczna bryły)	1	9
11. Oddziaływanie grawitacyjne miejsce grawitacji wśród innych oddziaływań fundamentalnych, klasyczna teoria pola, prawo ciężenia 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	0
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	0
13. Wielkości termodynamiczne i prawa termodynamiki (definicja temperatury, definicja entropii, warunek równowagi układów będących w kontakcie termicznym, zerowa zasada termodynamiki, własności entropii (addytywno/s/c, zasada wzrostu), procesy naturalne i nienaturalne, procesy odwracalne, entropia jako miara nieuporządkowania, II zasada termodynamiki, siły uogólnione, ciśnienie, procesy adiabatyczne, I zasada termodynamiki, równość ciśnień 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	0
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	6
15. Gazy rzeczywiste (równanie gazu van der Waalsa, izotermy gazu van der Waalsa (ujemna ściśliwość), konstrukcja Maxwella, izotermy gazu rzeczywistego, wilgotno/s/c względna, para nasycona, temperatura krytyczna)	2	6
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	6
17. Prąd elektryczny (I Prawo Kirchhoffa, Prawo Ohma, II Prawo Kirchhoffa, prądy w cieczech)	2	6
18. Magnetyzm (indukcja pola magnetycznego, siła elektrodynamiczna, strumień pola magnetycznego, Prawo Gaussa dla pola magnetycznego, Prawo Ampere'a, Prawo Biota-Savarta)	2	6
19. Pola zmienne w czasie (siła elektromotoryczna indukcji, indukcja wzajemna)	2	6
20. Obwody drgające (częstość rezonansowa, reaktancja indukcyjna i pojemnościowa, zawada)	2	6
21. Fale elektromagnetyczne (równania Maxwella, przechodzenie fal elektromagnetycznych przez granicę dwóch ośrodków, polaryzacja fal elektromagnetycznych)	2	6
22. Optyka geometryczna (zasada Fermata, zwierciadło płaskie, zwierciadło kuliste i wklęsłe, ogniskowa zwierciadła, równanie zwierciadła, powierzchnie łamiące, płytka płasko-równoległa, pryzmat, kąt łamiący, soczewki grube i cienkie, równanie soczewki, najprostsze przyrządy optyczne (lupa, luneta, mikroskop))	2	6
23. Optyka falowa (zasada Huyghensa, dyfrakcja, siatka dyfrakcyjna, interferencja fale spójne, laser)	2	6
24. Fotometria (strumień świetlny, kąt bryłowy, natężenie źródła światła, oświetlenie, jasno/s/c (luminacja), światłość))	2	0
Forma zajęć: ćwiczenia		
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 2/3

Metody uczenia się	Wykład połączony z pokazami Cwiczenia prowadzone metodą tradycyjną przy tablicy i metodą pracy zespołowej				
Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	EGZAMIN PISEMNY				EP1,EP2,EP3,EP4,EP5
	KOLOKWIUM				EP1,EP2,EP3,EP4,EP5
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)				EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7,EP8
Forma i warunki zaliczenia	Wykład: egzamin pisemny, Cwiczenia: zaliczenie kolokwium				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	1	podstawy fizyki		Nieobliczana	
	1	podstawy fizyki [ćwiczenia]	zaliczenie z oceną		
	1	podstawy fizyki [wykład]	egzamin		
	2	podstawy fizyki		Nieobliczana	
	2	podstawy fizyki [wykład]	egzamin		
	2	podstawy fizyki [ćwiczenia]	zaliczenie z oceną		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		575			
Liczba punktów ECTS		23			

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: podstawy fizyki ciekłych kryształów i polimerów (SPECJALNOŚCI / SPECJALIZACJE / MODUŁY SPECJALNOŚCIOWE)			Kod przedmiotu: US16AIJ2829_65S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność: nanotechnologia i fizyka materiałów
Rok: 3	Semestr: 6	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 6 - język polski
Koordynator przedmiotu:		dr hab. FRANCO FERRARI		
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
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
umiejętności	1	EP2	student potrafi wypowiadać się na temat aktualnych badań i zastosowań fizyki polimerów	K_U17
	2	EP3	student potrafi przygotować typową pisemną pracę w języku polskim dotyczące aspektów fizycznych badań nad polimerami	K_U18
	3	EP4	student posiada umiejętność ilościowego szacowania i potrafi zastosować przybliżenia w opisie zachowania rzeczywistych materiałów polimerowych	K_U09
kompetencje społeczne	1	EP5	student dyskutuje w grupie zadany problem i zachowuje otwartość na argumenty innych	K_K01 K_K05
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: podstawy fizyki ciekłych kryształów i polimerów				
Forma zajęć: wykład				
1. Mechanizmy polimeryzacji, podstawy struktur makrocząsteczek.			6	8
2. Metody doświadczalne stosowane do badania materiałów polimerowych.			6	8
3. Stany polimerowe i właściwości materiałów polimerowych.			6	8
4. Wstęp do fizyki ciekłych kryształów. Struktura, oddziaływania i budowa ciekłych kryształów.			6	6
Forma zajęć: ćwiczenia				
1. Ćwiczenia dotyczą różnych aspektów fizyki polimerów i ciekłych kryształów.			6	15
Metody uczenia się	Wykłady z przykładami. Praca w grupach i indywidualnie podczas wykonywania ćwiczeń			
Metody weryfikacji efektów uczenia się				Nr efektu uczenia się z sylabusu
	EGZAMIN PISEMNY			EP1,EP2,EP3,EP4
	KOŁOKWIUM			EP3,EP4,EP5

Forma i warunki zaliczenia	Wykład: zdanie egzaminu w postaci egzaminu pisemnego				
	ćwiczenia: zaliczenie jednego kolokwium				
	Ocena końcowa z modułu jest średnią ważoną ocen z egzaminu oraz ćwiczeń				
Zasady wyliczania oceny z przedmiotu					
FS = 60% * SE + 40% * SĆ					
FS= ocena końcowa, SE = ocena z egzaminu, SĆ = ocena z ćwiczeń					
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	6	podstawy fizyki ciekłych kryształów i polimerów		Nieobliczana	
	6	podstawy fizyki ciekłych kryształów i polimerów [ćwiczenia]	zaliczenie z oceną		
	6	podstawy fizyki ciekłych kryształów i polimerów [wykład]	egzamin		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: podstawy fizyki ciekłych kryształów i polimerów (SPECJALNOŚCI / SPECJALIZACJE / MODUŁY SPECJALNOŚCIOWE)			Kod przedmiotu: US16AIJ2829_36S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność: fizyka doświadczalna i teoretyczna
Rok: 2	Semestr: 4	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 4 - język polski
Koordinator przedmiotu:	dr hab. FRANCO FERRARI			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
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_W02
umiejętności	1	EP2	student potrafi wypowiadać się na temat aktualnych badań i zastosowań fizyki polimerów	K_U17
	2	EP3	student potrafi przygotować typową pisemną pracę w języku polskim dotyczące aspektów fizycznych badań nad polimerami	K_U18
	3	EP4	student posiada umiejętność ilościowego szacowania i potrafi zastosować przybliżenia w opisie zachowania rzeczywistych materiałów polimerowych	K_U09
kompetencje społeczne	1	EP5	student jest gotów do sformułowania opinii, jest aktywny w prowadzeniu dyskusji na temat podstawowych problemów i teorii fizycznych zajmujących opinię publicznych. Ponadto, student rozumie potrzebę dalszego kształcenia się i jest gotów do krytycznej oceny docierających do niego informacji	K_K01 K_K05
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: podstawy fizyki ciekłych kryształów i polimerów				
Forma zajęć: wykład				
1. Mechanizmy polimeryzacji, podstawy struktur makrocząsteczek.			4	8
2. Metody doświadczalne stosowane do badania materiałów polimerowych.			4	8
3. Stany polimerowe i właściwości materiałów polimerowych.			4	8
4. Wstęp do fizyki ciekłych kryształów. Struktura, oddziaływania i budowa ciekłych kryształów.			4	6
Forma zajęć: ćwiczenia				
1. Ćwiczenia dotyczą różnych aspektów fizyki polimerów i ciekłych kryształów.			4	15
Metody uczenia się		Wykłady z przykładami. Praca w grupach i indywidualnie podczas wykonywania ćwiczeń		
Metody weryfikacji efektów uczenia się				Nr efektu uczenia się z sylabusu
		EGZAMIN PISEMNY		EP1,EP2,EP3,EP4
		KOŁOKWIUM		EP3,EP4,EP5

Forma i warunki zaliczenia	Wykład: zdanie egzaminu w postaci egzaminu pisemnego				
	ćwiczenia: zaliczenie jednego kolokwium				
	Ocena końcowa z modułu jest średnią ważoną ocen z egzaminu oraz ćwiczeń				
Zasady wyliczania oceny z przedmiotu					
FS = 60% * SE + 40% * SĆ					
FS= ocena końcowa, SE = ocena z egzaminu, SĆ = ocena z ćwiczeń					
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	4	podstawy fizyki ciekłych kryształów i polimerów		Nieobliczana	
	4	podstawy fizyki ciekłych kryształów i polimerów [wykład]	egzamin		
	4	podstawy fizyki ciekłych kryształów i polimerów [ćwiczenia]	zaliczenie z oceną		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		50			
Liczba punktów ECTS		2			

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: podstawy fizyki reaktorów jądrowych (SPECJALNOŚCI / SPECJALIZACJE / MODUŁY SPECJALNOŚCIOWE)			Kod przedmiotu: US16AIJ2794_49S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność: fizyka i inżynieria jądrowa
Rok: 3	Semestr: 6	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 6 - język polski
Koordinator przedmiotu:	prof. dr hab. ZBIGNIEW CZERSKI			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	student rozumie podstawowe zagadnienia z fizyki reaktorów jądrowych	K_W01 K_W02 K_W12 K_W20
umiejętności	1	EP2	student rozwiązuje proste zagadnienia dotyczące fizyki reaktorów	K_U05 K_U15
	2	EP3	student potrafi wykorzystać w zakresie podstawowym formalizm zastosowany do kinetyki i dyfuzji neutronów oraz ewolucji paliwa	K_U07 K_U09
kompetencje społeczne	1	EP4	student jest gotów do prowadzenia dyskusji na temat fizyki reaktorów jądrowych i energetyki jądrowej	K_K02 K_K05
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: podstawy fizyki reaktorów jądrowych				
Forma zajęć: wykład				
1. Wprowadzenie - historia, reakcja łańcuchowa			6	2
2. Kinetyka reaktorów			6	4
3. Podstawy teorii dyfuzji			6	9
4. Neutrony termalne			6	5
5. Ewolucja paliwa			6	5
6. Efekt temperaturowy i reaktywność			6	5
Forma zajęć: ćwiczenia				
1. Kinetyka reaktorów			6	4
2. Teoria dyfuzji			6	6
3. 3. Termalizacja			6	3
4. Ewolucja paliwa			6	1
5. Efekt temperaturowy i reaktywność			6	1
Metody uczenia się	wykład informacyjny - prezentacja multimedialna konwersatorium - analiza przykładów, rozwiązywanie zadań			

Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	EGZAMIN PISEMNY				EP2,EP3,EP4
KOLOKWIUM				EP1,EP2	
Forma i warunki zaliczenia	wykład: egzamin pisemny konwersatorium: kolokwium				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	ocena końcowa jest średnią ocen z egzaminu i kolokwium				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	6	podstawy fizyki reaktorów jądrowych		Nieobliczana	
	6	podstawy fizyki reaktorów jądrowych [ćwiczenia]	zaliczenie z oceną		
	6	podstawy fizyki reaktorów jądrowych [wykład]	egzamin		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: podstawy onkologii (SPECJALNOŚCI / SPECJALIZACJE / MODUŁY SPECJALNOŚCIOWE)			Kod przedmiotu: US16AIJ2794_59S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność: fizyka medyczna
Rok: 3	Semestr: 6	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 6 - język polski
Koordynator przedmiotu:	prof. dr hab. ZBIGNIEW CZERSKI			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	student posiada wiedzę w zakresie epidemiologii nowotworów oraz zna podstawowe metody leczenia wybranych grup nowotworów	K_W01
umiejętności	1	EP2	student potrafi określić przyczyny zachorowalności na główne grupy nowotworów i czynniki ryzyka oraz dla podstawowych metod leczenia potrafi omówić wyniki oraz skutki uboczne	K_U01 K_U09
kompetencje społeczne	1	EP3	student zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	K_K01
	2	EP4	student jest gotów kompetentnie dyskutować o profilaktyce schorzeń nowotworowych i ich konsekwencjach społecznych	K_K05
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: podstawy onkologii				
Forma zajęć: wykład				
1. Epidemiologia nowotworów			6	2
2. Zasady pozyskiwania danych do rejestrów nowotworów			6	2
3. Organizacja rejestrów nowotworów w Polsce i na świecie			6	2
4. Zasady kwalifikowania pacjentów do leczenia radykalnego i paliatywnego			6	2
5. Zasady leczenia nowotworów przy pomocy promieniowania jonizującego			6	2
6. Zasady leczenia przy pomocy cytostatyków			6	2
7. Hormonoterapia			6	1
8. Metody weryfikacji wyników leczenia			6	2
9. Skutki uboczne oddziaływania promieniowania jonizującego na człowieka			6	5
10. Skutki uboczne przy stosowaniu cytostatyków			6	2
11. Metody leczenia wybranych grup nowotworów			6	8
Metody uczenia się	wykład informacyjny- prowadzony metodą tradycyjną przy tablicy i prezentacja multimedialna			

Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	EGZAMIN PISEMNY				EP1,EP2
PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA				EP2,EP3,EP4	
Forma i warunki zaliczenia	wykład: zdanie egzaminu pisemnego i pozytywna ocena z przygotowanego eseju/prezentacji				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	6	podstawy onkologii		Nieobliczana	
	6	podstawy onkologii [wykład]	egzamin		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		50			
Liczba punktów ECTS		2			

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: podstawy optyki i fizyki laserów (SPECJALNOŚCI / SPECJALIZACJE / MODUŁY SPECJALNOŚCIOWE)	Kod przedmiotu: US16AIJ2789_63S
--	---

Nazwa kierunku: fizyka

Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne	Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalność: nanotechnologia i fizyka materiałów
--	--	--

Rok: 3	Semestr: 5	Status przedmiotu: obowiązkowy	Język przedmiotu: semestr: 5 - język polski
------------------	----------------------	--	---

Koordynator przedmiotu:	dr MARCIN ŚLĘCZKA
-------------------------	-------------------

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	zna podstawowe metody teoretyczne stosowane w optyce	K_W01
umiejętności	1	EP2	potrafi rozwiązywać napotkane problemy stosując poznane metody optyki	K_U03 K_U07 K_U17
	2	EP3	potrafi opisać zagadnienia z zakresu optyki i fizyki laserów wykorzystując do tego celu opis matematyczny	K_U05
	3	EP4	potrafi wykorzystać formalizm fizyki kwantowej do opisu zjawisk fizycznych zachodzących w laserach.	K_U07
kompetencje społeczne	1	EP5	jest gotów do samodzielnego doskonalenia znając jednocześnie ograniczenia własnej wiedzy	K_K01
	2	EP6	jest gotów do formułowania własnych opinii i prowadzenia dyskusji na poziomie akademickim	K_K05

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

Przedmiot: podstawy optyki i fizyki laserów

Forma zajęć: wykład

1. Elektromagnetyczna teoria światła, równania Maxwella.	5	6
2. Emisja i absorpcja światła w modelu atomu dwupoziomowego.	5	4
3. Inwersja obsadzeń i ujemna absorpcja.	5	2
4. Zasada działania lasera. Przykłady laserów trój- i czteropoziomowych.	5	4
5. Progowe warunki akcji laserowej	5	2
6. Równania kinetyczne lasera.	5	2
7. Oscylacje laserowe.	5	2
8. Synchronizacja modów.	5	2
9. Krótkie impulsy świetlne i ich niektóre zastosowania.	5	2
10. Właściwości światła laserowego, rodzaje laserów	5	4

Forma zajęć: ćwiczenia

1. Rozwiązania równań Maxwella w postaci fali biegnącej i fali stojącej.	5	3
2. Rozwiązania równań ewolucji czasowej układu dwupoziomowego.	5	2
3. Drgania momentu dipolowego atomu w polu fali laserowej.	5	2

4. Lasery trój- i czteropoziomowe, warunki powstania inwersji obsadzeń.		5	2		
5. Oscylacje laserowe.		5	2		
6. Własności krótkich impulsów świetlnych.		5	2		
7. Podstawowych własności laserów.		5	2		
Metody uczenia się	wykład prowadzony metodą tradycyjną przy tablicy i prezentacje multimedialne ćwiczenia prowadzone metodą pracy w grupach				
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusa		
	SPRAWDZIAN		EP1,EP2,EP3		
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA		EP3,EP4,EP5		
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)		EP5,EP6		
Forma i warunki zaliczenia	wykład: przygotowanie i zaprezentowanie eseju na zadany przez prowadzącego temat ćwiczenia: zaliczenie kolokwium				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	5	podstawy optyki i fizyki laserów		Ważona	
	5	podstawy optyki i fizyki laserów [wykład]	zaliczenie z oceną		0,60
	5	podstawy optyki i fizyki laserów [ćwiczenia]	zaliczenie z oceną		0,40
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		100			
Liczba punktów ECTS		4			

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: podstawy optyki i fizyki laserów (SPECJALNOŚCI / SPECJALIZACJE / MODUŁY SPECJALNOŚCIOWE)				Kod przedmiotu: US16AIJ2789_37S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność: fizyka doświadczalna i teoretyczna	
Rok: 3	Semestr: 5	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 5 - język polski	
Koordynator przedmiotu:		dr MARCIN ŚLĘCZKA			
EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	zna podstawowe metody teoretyczne stosowane w optyce	K_W01	
umiejętności	1	EP2	potrafi rozwiązywać napotkane problemy stosując poznane metody optyki	K_U03 K_U07 K_U13	
	2	EP3	potrafi opisać zagadnienia z zakresu optyki i fizyki laserów wykorzystując do tego celu opis matematyczny	K_U05	
	3	EP4	potrafi wykorzystać formalizm fizyki kwantowej do opisu zjawisk fizycznych zachodzących w laserach.	K_U07	
kompetencje społeczne	1	EP5	jest gotów do samodzielnego doskonalenia znając jednocześnie ograniczenia własnej wiedzy	K_K01	
	2	EP6	jest gotów do formułowania własnych opinii i prowadzenia dyskusji na poziomie akademickim	K_K05	
TREŚCI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: podstawy optyki i fizyki laserów					
Forma zajęć: wykład					
1. Elektromagnetyczna teoria światła, równania Maxwella.				5	6
2. Emisja i absorpcja światła w modelu atomu dwupoziomowego.				5	4
3. Inwersja obsadzeń i ujemna absorpcja.				5	2
4. Zasada działania lasera. Przykłady laserów trój- i czteropoziomowych.				5	4
5. Progowe warunki akcji laserowej				5	2
6. Równania kinetyczne lasera.				5	2
7. Oscylacje laserowe.				5	2
8. Synchronizacja modów.				5	2
9. Krótkie impulsy świetlne i ich niektóre zastosowania.				5	2
10. Właściwości światła laserowego, rodzaje laserów				5	4
Forma zajęć: ćwiczenia					
1. Rozwiązania równań Maxwella w postaci fali biegnącej i fali stojącej.				5	3
2. Rozwiązania równań ewolucji czasowej układu dwupoziomowego.				5	2
3. Drgania momentu dipolowego atomu w polu fali laserowej.				5	2

4. Lasery trój- i czteropoziomowe, warunki powstania inwersji obsadzeń.		5	2		
5. Oscylacje laserowe.		5	2		
6. Własności krótkich impulsów świetlnych.		5	2		
7. Podstawowych własności laserów.		5	2		
Metody uczenia się	wykład prowadzony metodą tradycyjną przy tablicy i prezentacje multimedialne ćwiczenia prowadzone metodą pracy w grupach				
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusa		
	SPRAWDZIAN		EP1,EP2,EP3		
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA		EP3,EP4,EP5		
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)		EP5,EP6		
Forma i warunki zaliczenia	wykład: przygotowanie i zaprezentowanie eseju na zadany przez prowadzącego temat ćwiczenia: zaliczenie kolokwium				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	.				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	5	podstawy optyki i fizyki laserów		Ważona	
	5	podstawy optyki i fizyki laserów [ćwiczenia]	zaliczenie z oceną		0,40
	5	podstawy optyki i fizyki laserów [wykład]	zaliczenie z oceną		0,60
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		100			
Liczba punktów ECTS		4			

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: podstawy przedsiębiorczości (OGÓLNOUCZELNIANE)				Kod przedmiotu: US16AIJ2862_4S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:	
Rok: 2	Semestr: 4	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 4 - język polski	
Koordynator przedmiotu:		dr BEATA SKUBIAK			
EFEKTY UCZENIA SIĘ					
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	
TREŚCI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: podstawy przedsiębiorczości					
Forma zajęć: wykład					
1. Pojęcie i rodzaje przedsiębiorstw				4	1
2. Przedsiębiorczość: czynniki, uwarunkowania i bariery rozwoju				4	2
3. Zasady i procedury podejmowania i wykonywania działalności gospodarczej.				4	2
4. Finansowanie rozwoju przedsiębiorczości				4	2
5. Formy prawne nowego przedsięwzięcia, system finansowo-księgowy, kadry.				4	4
6. Analiza modelowych biznesplanów. Sporządzanie biznesplanu, przepływów finansowych, rachunek zysków i strat.				4	4
Metody uczenia się		Wykład informacyjny i konwersatoryjny			
Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
		SPRAWDZIAN			EP1,EP2,EP3
Forma i warunki zaliczenia		Zaliczenie na podstawie oceny uzyskanej ze sprawdzianu zaliczeniowego z całości omówionego materiału			
		Zasady wyliczania oceny z przedmiotu			
		średnia arytmetyczna oceny uzyskanej ze sprawdzianu i części praktycznej			
Metoda obliczania oceny końcowej		Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny
		4	podstawy przedsiębiorczości		Nieobliczana
		4	podstawy przedsiębiorczości [wykład]	zaliczenie z oceną	

ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.	25
Liczba punktów ECTS	1

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: podstawy termodynamiki i fizyki statystycznej (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: US16AIJ2829_15S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:
Rok: 2	Semestr: 3	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 3 - język angielski (100%)
Koordinator przedmiotu:	dr hab. FRANCO FERRARI			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	student zna podstawowe pojęcia i prawa termodynamiki: potrafi opisać zjawiska i procesy na gruncie termodynamiki i fizyki statystycznej	K_W11
	2	EP2	student ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji, zasad i teorii właściwych dla termodynamiki i fizyki statystycznej.	K_W01 K_W14
umiejętności	1	EP3	student potrafi sformułować podstawowe prawa fizyczne używając formalizmu matematycznego	K_U01 K_U03
	2	EP4	student potrafi posługiwać się aparatem matematycznym i metodami matematycznymi w opisie i modelowaniu zjawisk i procesów fizycznych	K_U05
kompetencje społeczne	1	EP5	student rozumie potrzebę dalszego kształcenia się. Zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności i jest gotów do krytycznej oceny docierających do niego informacji. Ponadto, student jest gotów do formułowania opinii i prowadzenia dyskusji na temat podstawowych problemów i teorii fizycznych zajmujących opinię publiczną.	K_K01 K_K05
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: podstawy termodynamiki i fizyki statystycznej				
Forma zajęć: wykład				
1. Parametry termodynamiczne, granica termodynamiczna, procesy termodynamiczne, klasyczny gaz doskonały, układy magnetyczne . Pierwsza i druga zasada termodynamiki, cykl Carnota, temperatura bezwzględna, entropia, entropia gazu doskonałego, reguła łańcuchowa, mierzalne współczynniki termodynamiczne, entropia a straty energii, wykresy T-S, warunki równowagi, energia swobodna Helmholtza, potencjał Gibbsa, równania Maxwella, potencjał chemiczny. Przejścia fazowe, przejścia fazowe pierwszego i drugiego rodzaju. Elementy termodynamiki nierównowagowej.			3	22
2. Podejście statystyczne, średnia droga swobodna, teoria kinetyczna gazu doskonałego, średnia energia kinetyczna przypadająca na cząstkę, średni czas pomiędzy kolejnymi zderzeniami. Przestrzeń fazowa, Ω -przestrzeń, Ω -przestrzeń, funkcja rozkładu, zadanie teorii kinetycznej, zachowanie energii i substancji. Mechanika statystyczna, postulaty mechaniki statystycznej, pojęcie zespołu, rozkład mikrokanoniczny, średnia po zespole, wartość najbardziej prawdopodobna, fluktuacje, wyprowadzenie termodynamiki z mechaniki statystycznej, zastosowanie do gazu doskonałego. Zespół kanoniczny, funkcja partycji, wyprowadzenie termodynamiki, przykład klasycznego gazu doskonałego. Wielki zespół kanoniczny.			3	23
Forma zajęć: ćwiczenia				
1. Ćwiczenia są wybrane tak, aby student mógł się zapoznać z teoretycznym opisem zachowania się układów złożonych z bardzo wielu elementów (atomów, cząstek) poprzedzonych powtórką podstawowych pojęć termodynamiki (teoria fenomenologiczna, zasady termodynamiki, potencjały termodynamiczne, procesy odwracalne i nieodwracalne).			3	30
Metody uczenia się	Wykłady z przykładami. Praca w grupach i osobno podczas wykonywania ćwiczeń Wykłady są dostępne na stronie internetowej przedmiotu: http://212.14.9.118/~ferrari/didactics.html			

Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	EGZAMIN PISEMNY				EP1,EP2,EP3,EP4
	KOLOKWIMUM				EP1,EP2,EP3,EP4
ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)				EP5	
Forma i warunki zaliczenia	Wykład: zdanie egzaminu w postaci egzaminu pisemnego				
	ćwiczenia: zaliczenie jednego kolokwium				
	Ocena końcowa jest średnią ważoną z egzaminu i kolokwium. Wagi podane są w robryce "Zasady wyliczania oceny z przedmiotu (opis)				
Zasady wyliczania oceny z przedmiotu					
Ocena końcowa jest średnią ważoną z egzaminu i kolokwium:					
OK = OE*60% + OK1 * 40%					
OK = ocena końcowa, OE = ocena z egzaminu, OK1 = ocena z kolokwium					
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	3	podstawy termodynamiki i fizyki statystycznej		Nieobliczana	
	3	podstawy termodynamiki i fizyki statystycznej [wykład]	egzamin		
	3	podstawy termodynamiki i fizyki statystycznej [ćwiczenia]	zaliczenie z oceną		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		150			
Liczba punktów ECTS		6			

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: praktyka zawodowa - 3 tygodnie (PODSTAWOWE)			Kod przedmiotu: US16AIJ2790_29S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalność:	
Rok: 2	Semestr: 4	Status przedmiotu: obowiązkowy	Język przedmiotu: semestr: 4 - język polski	
Koordinator przedmiotu:	dr MATEUSZ PACZWA			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości wykorzystującej wiedzę z zakresu fizyki	K_W23
	2	EP2	zna podstawowe zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy	K_W19
	3	EP3	posiada wiedzę w zakresie podstawowych technik i narzędzi badawczych fizyki	K_W16 K_W17
	4	EP4	zna podstawowe pakiety oprogramowania użytkowego do prezentacji wyników i analizy danych	K_W18
umiejętności	1	EP5	potrafi przedstawić opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich podczas pracy w zespole	K_U21
	2	EP6	potrafi uczyć się samodzielnie	K_U15 K_U23
	3	EP7	potrafi czytać ze zrozumieniem teksty naukowe, techniczne, instrukcje, opisy aparatury i oprogramowania napisane w języku obcym; potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych na poziomie B2 ESOKJ	K_U20
	4	EP8	potrafi stosować podstawowe pakiety oprogramowania użytkowego do prezentacji wyników i analizy danych	K_U13
kompetencje społeczne	1	EP9	zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności; rozumie potrzebę dalszego kształcenia się; jest gotów do krytycznej oceny docierających do niego informacji	K_K01
	2	EP10	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
	3	EP11	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	K_K06

Metody uczenia się	wyjaśnienia, dyskusja	
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się z sylabusu
	OPINIE W DZIENNIKU PRAKTYK	EP1,EP10,EP11,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7,EP8,EP9

Forma i warunki zaliczenia	Przedłożenie w terminie przez studenta stosownej dokumentacji, przewidzianej w regulaminie studenckich praktyk zawodowych				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena na podstawie przedłożonego dziennika praktyk i formularza oceny praktykanta				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	4	praktyka zawodowa - 3 tygodnie		Ważona	
	4	praktyka zawodowa - 3 tygodnie [praktyka]	zaliczenie z oceną		1,00

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: programowanie obiektowe I (PODSTAWOWE)				Kod przedmiotu: US16AIJ2793_12S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:	
Rok: 2	Semestr: 4	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 4 - język polski	
Koordynator przedmiotu:		dr TOMASZ DENKIEWICZ			
EFEKTY UCZENIA SIĘ					
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 aplikację złożoną	K_U14	
	3	EP4	potrafi tworzyć kod będący częścią większego projektu biorąc pod uwagę potrzeby innych twórców projektupotrafi tworzyć aplikację złożoną	K_U10 K_U14 K_U21	
	4	EP5	potrafi przestrzegać założonych ustaleń podczas pisania złożonego programu	K_U10 K_U14 K_U21	
TREŚCI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: programowanie obiektowe I					
Forma zajęć: laboratorium					
1. 1. Przegląd środowisk programistycznych C++ 4 1 2. Instalacja i uruchomienie środowiska programistycznego 4 1 3. Przypomnienie podstawowych elementów programowania strukturalnego				4	4
2. 4. Tworzenie prostych klas 4 3 5. Rola hermetyzacji Private, protected, public; przykłady klas i ich wykorzystanie 4 4 6. Dziedziczenie klas; tworzenie klas pochodnych				4	13
3. 7. Polimorfizm 8. Tworzenie aplikacji poprzez tworzenie klas przez różnych studentów 4 7 9. Elementy inżynierii programowania				4	13
Metody uczenia się	Praca samodzielna oraz w grupach podczas wykonywania zadań w laboratorium komputerowym.				
Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	PROJEKT				EP1,EP2,EP3,EP4,EP5
Forma i warunki zaliczenia	Projekt - program zaliczeniowy. Omówienie stworzonego programu zaliczeniowego.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena z pracy na zajęciach i 30% i 70% ocena ze złożonego projektu				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot		Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny
	4	programowanie obiektowe I			Nieobliczana

4	programowanie obiektowe I [laboratorium]	zaliczenie z oceną		
---	--	--------------------	--	--

ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.	75
Liczba punktów ECTS	3

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: programowanie obiektowe II (SPECJALNOŚCI / SPECJALIZACJE / MODUŁY SPECJALNOŚCIOWE)				Kod przedmiotu: US16AIJ2793_64S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność: nanotechnologia i fizyka materiałów	
Rok: 3	Semestr: 5	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 5 - język polski	
Koordynator przedmiotu:		dr TOMASZ DENKIEWICZ			
EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	definiuje strukturę aplikacji, wyjaśnia zastosowania komponentów	K_W15	
umiejętności	1	EP2	potrafi zaprojektować aplikację; napisać, skompilować i uruchomić aplikację	K_U13 K_U14	
	2	EP3	rozumie i potrafi modelować zjawiska fizyczne w sposób zrozumiały przez laików	K_U13 K_U14 K_U16 K_U17	
	3	EP4	potrafi przestrzegać założonych ustaleń podczas tworzenia złożonej aplikacji; potrafi tworzyć aplikacje złożone przy współpracy z innymi	K_U10 K_U21	
TREŚCI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: programowanie obiektowe II					
Forma zajęć: laboratorium					
1. Przypomnienie podstawowych elementów programowania strukturalnego i obiektowego; Przegląd środowisk programistycznych wizualnego C++				5	2
2. Instalacja i uruchomienie środowiska programistycznego C++ Builder, Qt Creator, Unreal albo podobnego środowiska tego typu; Forma i moduł, właściwości i zdarzenia				5	3
3. Przegląd komponentów; Tworzenie interfejsu użytkownika; Aplikacje wielomodułowe ;				5	9
4. Instalacja nowych komponentów; Grafika. Modelowanie zjawisk fizycznych (kinematyka, optyka, mech. kwantowa); Modelowanie zjawisk fizycznych - tworzenie aplikacji przez wielu studentów z podziałem zadań;				5	16
Metody uczenia się	wykład - przy tablicy oraz z wykorzystaniem urządzeń multimedialnych Praca samodzielna oraz w grupach podczas wykonywania zadań w laboratorium komputerowym				
Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	PROJEKT				EP1,EP2,EP3,EP4
Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie na ocenę na podstawie omówienia stworzonego programu zaliczeniowego.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena z pracy na zajęciach 30% i ocena projektu 70%				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot		Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny
	5	programowanie obiektowe II			Nieobliczana

5	programowanie obiektowe II [laboratorium]	zaliczenie z oceną		
---	---	--------------------	--	--

ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.	50
Liczba punktów ECTS	2

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: programowanie obiektowe II (SPECJALNOŚCI / SPECJALIZACJE / MODUŁY SPECJALNOŚCIOWE)				Kod przedmiotu: US16AIJ2793_38S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność: fizyka doświadczalna i teoretyczna	
Rok: 3	Semestr: 5	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 5 - język polski	
Koordynator przedmiotu:		dr TOMASZ DENKIEWICZ			
EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	definiuje strukturę aplikacji, wyjaśnia zastosowania komponentów	K_W15	
umiejętności	1	EP2	potrafi zaprojektować aplikację; napisać, skompilować i uruchomić aplikację	K_U13 K_U14	
	2	EP3	rozumie i potrafi modelować zjawiska fizyczne w sposób zrozumiały przez laików	K_U13 K_U17 K_U22	
	3	EP4	potrafi przestrzegać założonych ustaleń podczas tworzenia złożonej aplikacji; potrafi tworzyć aplikacje złożone przy współpracy z innymi	K_U10 K_U21	
TREŚCI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: programowanie obiektowe II					
Forma zajęć: laboratorium					
1. 1. Przypomnienie podstawowych elementów programowania strukturalnego i obiektowego 2. Przegląd środowisk programistycznych wizualnego C++				5	2
2. 3. Instalacja i uruchomienie środowiska programistycznego C++ Builder, Qt Creator, Unreal albo podobnego środowiska tego typu 4. Forma i moduł, właściwości i zdarzenia				5	3
3. 5. Przegląd komponentów 6. Tworzenie interfejsu użytkownika 7. Aplikacje wielomodułowe				5	9
4. 8. Instalacja nowych komponentów 5 2 9. Grafika. Modelowanie zjawisk fizycznych (kinematyka, optyka, mech. kwantowa) 5 7 10. Modelowanie zjawisk fizycznych - tworzenie aplikacji przez wielu studentów z podziałem zadań.				5	16
Metody uczenia się		wykład - przy tablicy oraz z wykorzystaniem urządzeń multimedialnych Praca samodzielna oraz w grupach podczas wykonywania zadań w laboratorium komputerowym			
Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
		PROJEKT			EP1,EP2,EP3,EP4
Forma i warunki zaliczenia		Zaliczenie na ocenę na podstawie omówienia stworzonego programu zaliczeniowego.			
		Zasady wyliczania oceny z przedmiotu			
		Ocena z pracy na zajęciach 30% i ocena projektu 70%			
Metoda obliczania oceny końcowej		Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny
		5	programowanie obiektowe II		Nieobliczana

5	programowanie obiektowe II [laboratorium]	zaliczenie z oceną		
---	---	--------------------	--	--

ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.	50
Liczba punktów ECTS	2

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: programowanie strukturalne (PODSTAWOWE)				Kod przedmiotu: US16AIJ2793_11S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:	
Rok: 2	Semestr: 3	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 3 - język polski	
Koordynator przedmiotu:		dr TOMASZ DENKIEWICZ			
EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	opisuje strukturę programu oraz głównych jego elementów	K_W15	
umiejętności	1	EP2	potrafi zaprojektować, napisać, skompilować i uruchomić prosty program komputerowy	K_U14	
	2	EP3	potrafi tworzyć program wielomodułowy	K_U14	
	3	EP4	potrafi samodzielnie określić i opracować brakujące funkcje	K_U10 K_U14	
	4	EP5	potrafi tworzyć projekt informatyczny w grupie	K_U10 K_U21	
TREŚCI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: programowanie strukturalne					
Forma zajęć: laboratorium					
1. Przegląd środowisk programistycznych C++				3	1
2. Instalacja środowiska, uruchamianie programu, kompilacja				3	1
3. Deklaracja zmiennych, typy zmiennych, komentarze; Operacje arytmetyczne oraz logiczne. Instrukcja if, while, switch case				3	4
4. Wykorzystanie funkcji podstawowych; Obliczanie wyrażeń matematycznych; Pętle, for, while; Tablice jednowymiarowe i wielowymiarowe				3	13
5. Funkcje; Przekazywanie wartości, referencje; Wskaźniki; Moduły; pliki nagłówkowe, pliki kodu				3	11
Metody uczenia się		Praca samodzielna oraz w grupach podczas wykonywania zadań w laboratorium komputerowym			
Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
		PROJEKT			EP1,EP2,EP3,EP4,EP5
Forma i warunki zaliczenia		Omówienie stworzonego programu zaliczeniowego i programów pisanych podczas zajęć			
		Zasady wyliczania oceny z przedmiotu			
		Ocena z projektu zaliczeniowego, ocena pracy na zajęciach, opcjonalnie test			
Metoda obliczania oceny końcowej		Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny
		3	programowanie strukturalne		Nieobliczana

3	programowanie strukturalne [laboratorium]	zaliczenie z oceną		
---	---	--------------------	--	--

ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.	75
Liczba punktów ECTS	3

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: seminarium dyplomowe (SPECJALNOŚCI / SPECJALIZACJE / MODUŁY SPECJALNOŚCIOWE)				Kod przedmiotu: US16AIJ2791_52S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność: fizyka medyczna	
Rok: 3	Semestr: 5, 6	Status przedmiotu: fakultatywny		Język przedmiotu: semestr: 5 - język polski, semestr: 6 - język polski	
Koordynator przedmiotu:		prof. dr JERZY CIOSLOWSKI			
EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	posiada zakres wiedzy szczegółowej (specjalizacyjnej) zgodnie z wymogami obranej specjalności	K_W20 K_W22	
umiejętności	1	EP2	Student potrafi w ciekawy sposób przedstawić najnowsze osiągnięcia z fizyki	K_U17 K_U23	
	2	EP3	Student potrafi w sposób przystępny zaprezentować ciekawe osiągnięcia fizyki oraz zająć stanowisko w dyskusji nad aktualnymi problemami fizycznymi nurtującymi opinię publiczną	K_U17	
kompetencje społeczne	1	EP4	Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	K_K01	
TREŚCI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: seminarium dyplomowe					
Forma zajęć: seminarium					
1. Omówienie zasad przygotowywania prac dyplomowych, rozdzielanie referatów.				5	2
2. Referaty ogólne dotyczące dziedzin fizyki, w ramach których przygotowywane są prace dyplomowe.				5	13
3. Referaty szczegółowe dotyczące specjalizacyjnej tematyki prac dyplomowych.				6	15
Metody uczenia się		dyskusja			
Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
		PREZENTACJA			EP1,EP2,EP4
		PRACA DYPLMOWA			EP1
		ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)			EP3
Forma i warunki zaliczenia		Zaliczenie na ocenę na podstawie wygłoszonych referatów.			
		Zasady wyliczania oceny z przedmiotu			
		Ocena z zaliczenia.			
Metoda obliczania oceny końcowej		Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny
		5	seminarium dyplomowe		Nieobliczana
		5	seminarium dyplomowe [seminarium]	zaliczenie z oceną	

6	seminarium dyplomowe		Nieobliczana	
6	seminarium dyplomowe [seminarium]	zaliczenie z oceną		

ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.	325
Liczba punktów ECTS	13

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: seminarium dyplomowe (SPECJALNOŚCI / SPECJALIZACJE / MODUŁY SPECJALNOŚCIOWE)				Kod przedmiotu: US16AIJ2791_60S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność: nanotechnologia i fizyka materiałów	
Rok: 3	Semestr: 5, 6	Status przedmiotu: fakultatywny		Język przedmiotu: semestr: 5 - język polski, semestr: 6 - język polski	
Koordynator przedmiotu:		prof. dr JERZY CIOSLOWSKI			
EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	posiada zakres wiedzy szczegółowej (specjalizacyjnej) zgodnie z wymogami obranej specjalności	K_W20 K_W22	
umiejętności	1	EP2	Student potrafi w ciekawy sposób przedstawić najnowsze osiągnięcia z fizyki	K_U17 K_U23	
	2	EP3	Student potrafi w sposób przystępny zaprezentować ciekawe osiągnięcia fizyki oraz zająć stanowisko w dyskusji nad aktualnymi problemami fizycznymi nurtującymi opinię publiczną	K_U17	
kompetencje społeczne	1	EP4	Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	K_K01	
TREŚCI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: seminarium dyplomowe					
Forma zajęć: seminarium					
1. Omówienie zasad przygotowywania prac dyplomowych, rozdzielenie referatów.				5	2
2. Referaty ogólne dotyczące dziedzin fizyki, w ramach których przygotowywane są prace dyplomowe.				5	13
3. Referaty szczegółowe dotyczące specjalizacyjnej tematyki prac dyplomowych.				6	15
Metody uczenia się		dyskusja			
Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
		PREZENTACJA			EP1,EP2,EP4
		PRACA DYPLOMOWA			EP1
		ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)			EP3
Forma i warunki zaliczenia		Zaliczenie na ocenę na podstawie wygłoszonych referatów.			
		Zasady wyliczania oceny z przedmiotu			
		Ocena z zaliczenia.			
Metoda obliczania oceny końcowej		Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny
		5	seminarium dyplomowe		Nieobliczana
		5	seminarium dyplomowe [seminarium]	zaliczenie z oceną	

6	seminarium dyplomowe		Nieobliczana	
6	seminarium dyplomowe [seminarium]	zaliczenie z oceną		

ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.	325
Liczba punktów ECTS	13

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: seminarium dyplomowe (SPECJALNOŚCI / SPECJALIZACJE / MODUŁY SPECJALNOŚCIOWE)				Kod przedmiotu: US16AIJ2791_50S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność: fizyka i inżynieria jądrowa	
Rok: 3	Semestr: 5, 6	Status przedmiotu: fakultatywny		Język przedmiotu: semestr: 5 - język polski, semestr: 6 - język polski	
Koordynator przedmiotu:		prof. dr JERZY CIOSLOWSKI			
EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	posiada zakres wiedzy szczegółowej (specjalizacyjnej) zgodnie z wymogami obranej specjalności	K_W20 K_W22	
umiejętności	1	EP2	Student potrafi w ciekawy sposób przedstawić najnowsze osiągnięcia z fizyki	K_U17 K_U23	
	2	EP3	Student potrafi w sposób przystępny zaprezentować ciekawe osiągnięcia fizyki oraz zająć stanowisko w dyskusji nad aktualnymi problemami fizycznymi nurtującymi opinię publiczną	K_U17	
kompetencje społeczne	1	EP4	Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	K_K01	
TREŚCI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: seminarium dyplomowe					
Forma zajęć: seminarium					
1. Omówienie zasad przygotowywania prac dyplomowych, rozdzielanie referatów.				5	2
2. Referaty ogólne dotyczące dziedzin fizyki, w ramach których przygotowywane są prace dyplomowe.				5	13
3. Referaty szczegółowe dotyczące specjalizacyjnej tematyki prac dyplomowych.				6	15
Metody uczenia się		dyskusja			
Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
		PREZENTACJA			EP1,EP2,EP4
		PRACA DYPLMOWA			EP1
		ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)			EP3
Forma i warunki zaliczenia		Zaliczenie na ocenę na podstawie wygłoszonych referatów.			
		Zasady wyliczania oceny z przedmiotu			
		Ocena z zaliczenia.			
Metoda obliczania oceny końcowej		Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny
		5	seminarium dyplomowe		Nieobliczana
		5	seminarium dyplomowe [seminarium]	zaliczenie z oceną	

6	seminarium dyplomowe		Nieobliczana	
6	seminarium dyplomowe [seminarium]	zaliczenie z oceną		

ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.	325
Liczba punktów ECTS	13

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: seminarium dyplomowe (SPECJALNOŚCI / SPECJALIZACJE / MODUŁY SPECJALNOŚCIOWE)				Kod przedmiotu: US16AIJ2791_40S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność: fizyka doświadczalna i teoretyczna	
Rok: 3	Semestr: 5, 6	Status przedmiotu: fakultatywny		Język przedmiotu: semestr: 5 - język polski, semestr: 6 - język polski	
Koordynator przedmiotu:		prof. dr JERZY CIOSLOWSKI			
EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	posiada zakres wiedzy szczegółowej (specjalizacyjnej) zgodnie z wymogami obranej specjalności	K_W20 K_W22	
umiejętności	1	EP2	Student potrafi w ciekawy sposób przedstawić najnowsze osiągnięcia z fizyki	K_U17 K_U23	
	2	EP3	Student potrafi w sposób przystępny zaprezentować ciekawe osiągnięcia fizyki oraz zająć stanowisko w dyskusji nad aktualnymi problemami fizycznymi nurtującymi opinię publiczną	K_U17	
kompetencje społeczne	1	EP4	Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	K_K01	
TREŚCI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: seminarium dyplomowe					
Forma zajęć: seminarium					
1. Omówienie zasad przygotowywania prac dyplomowych, rozdzielenie referatów.				5	2
2. Referaty ogólne dotyczące dziedzin fizyki, w ramach których przygotowywane są prace dyplomowe.				5	13
3. Referaty szczegółowe dotyczące specjalizacyjnej tematyki prac dyplomowych.				6	15
Metody uczenia się		dyskusja			
Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
		PREZENTACJA			EP1,EP2,EP4
		PRACA DYPLMOWA			EP1
		ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)			EP3
Forma i warunki zaliczenia		Zaliczenie na ocenę na podstawie wygłoszonych referatów.			
		Zasady wyliczania oceny z przedmiotu			
		Ocena z zaliczenia.			
Metoda obliczania oceny końcowej		Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny
		5	seminarium dyplomowe		Nieobliczana
		5	seminarium dyplomowe [seminarium]	zaliczenie z oceną	

6	seminarium dyplomowe		Nieobliczana	
6	seminarium dyplomowe [seminarium]	zaliczenie z oceną		

ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.	325
Liczba punktów ECTS	13

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: statystyka i analiza danych pomiarowych (PODSTAWOWE)			Kod przedmiotu: US16AIJ2790_17S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:
Rok: 1	Semestr: 1	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 1 - język polski
Koordinator przedmiotu:	dr inż. MARCIN OLSZEWSKI			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	student charakteryzuje metody oceny niepewności pomiarowych.	K_W03 K_W04 K_W21
	2	EP2	definiuje podstawowe zasady statystyki opisowej.	K_W04 K_W05
umiejętności	1	EP3	planuje i przeprowadza badanie statystyczne oraz analizuje otrzymane wyniki	K_U02 K_U09 K_U13
	2	EP4	szacuje niepewności pomiarów bezpośrednich i pośrednich	K_U02
kompetencje społeczne	1	EP5	rozumie znaczenie metrologii we współczesnym świecie oraz jej prawnych uwarunkowań	K_K01
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: statystyka i analiza danych pomiarowych				
Forma zajęć: wykład				
1. Podstawy metrologii. Pojęcie wielkości fizycznej i pomiaru. Układy jednostek pomiarowych. Jednostki podstawowe i pochodne. Wzorce. Pomiary bezpośrednie i pośrednie.			1	2
2. Wprowadzenie do teorii prawdopodobieństwa, pojęcie zmiennej losowej i jej rozkładu. Przedmiot badań statystycznych. Probabilistyczne podstawy statystyki			1	3
3. Statystyczny język współczesnej metrologii. Konwencja GUM - geneza i historia.			1	1
4. Niepewności a błędy pomiarowe. Niepewność graniczna i standardowa. Ocena niepewności typu A i B.			1	1
5. Określanie niepewności w pomiarach bezpośrednich. Podstawowe przyrządy pomiarowe wielkości nieelektrycznych i elektrycznych. Określanie dokładności i rozdzielczości przyrządów.			1	1
6. Niepewności w pomiarach pośrednich, propagacja niepewności, niepewność złożona dla nieskorelowanych zmiennych. Niepewność rozszerzona. Zasady zapisu niepewności pomiarowych. Porównanie wyników dwóch pomiarów.			1	3
7. Niepewność złożona dla zmiennych skorelowanych. Współczynnik korelacji. Graficzna prezentacja wyników. Zasady tworzenia wykresów. Dopasowanie krzywej interpretującej wyniki eksperymentu. Metoda najmniejszych kwadratów.			1	2
8. Zasady tworzenia protokołów pomiarowych. Uwarunkowania prawne metrologii w Polsce. Rola Urzędów Miar. Legalizacja przyrządów pomiarowych.			1	2
Forma zajęć: laboratorium				
1. Jednostki w pomiarach, skale pomiarowe - rozwiązywanie zadań.			1	6
2. Określanie dokładności i rozdzielczości przyrządów - zajęcia praktyczne.			1	3
3. Określanie niepewności typów A i B oraz złożonej w pomiarach bezpośrednich - zajęcia praktyczne.			1	5
4. Określanie niepewności w pomiarach pośrednich - zajęcia praktyczne.			1	5
5. Narzędzia informatyczne wspomagające analizę danych pomiarowych.			1	5

6. Graficzna prezentacja danych pomiarowych.		1	6		
Metody uczenia się	Cwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem komputerów z oprogramowaniem do analizy danych oraz prostych przyrządów pomiarowych., Wykład z wykorzystaniem tablicy i projektora multimedialnego.				
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusu		
	SPRAWDZIAN		EP1,EP2,EP5		
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA		EP3,EP4		
Forma i warunki zaliczenia	Wykład - zaliczenie na ocenę na podstawie sprawdzianu - testu pisemnego Laboratorium - Zaliczenie na ocenę na podstawie protokołów				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena końcowa (ocena koordynatora) równa jest średnią arytmetyczną ocen z form zajęć				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	1	statystyka i analiza danych pomiarowych		Arytmetyczna	
	1	statystyka i analiza danych pomiarowych [laboratorium]	zaliczenie z oceną		
	1	statystyka i analiza danych pomiarowych [wykład]	zaliczenie z oceną		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: systemy kontrolno-pomiarowe (SPECJALNOŚCI / SPECJALIZACJE / MODUŁY SPECJALNOŚCIOWE)			Kod przedmiotu: US16AIJ2790_39S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność: fizyka doświadczalna i teoretyczna
Rok: 3	Semestr: 6	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 6 - język polski
Koordinator przedmiotu:	dr inż. MARCIN OLSZEWSKI			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
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 ułatwiającą 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 kontrolno-pomiarowe				
Forma zajęć: laboratorium				
1. Metody oprogramowania systemów wbudowanych.			6	4
2. Przegląd metod obsługi wejść i wyjść cyfrowych i analogowych.			6	4
3. Testowanie wybranych komponentów obsługujących porty we/wy			6	3
4. Zapoznanie z interfejsem pomiarowym.			6	3
5. Tworzenie funkcji obsługujących interfejsy pomiarowe.			6	7
6. Tworzenie aplikacji do rejestracji i wizualizacji pobranych danych pomiarowych.			6	6
7. Testowanie aplikacji.			6	3
Metody uczenia się	Praca samodzielna oraz w grupach podczas pracy nad zadaniem projektem			
Metody weryfikacji efektów uczenia się				Nr efektu uczenia się z sylabusu
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA			EP2,EP3,EP4,EP5
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)			EP1,EP2,EP3,EP4,EP5

Forma i warunki zaliczenia	Omówienie stworzonego projektu systemu kontrolno-pomiarowego				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Pojedyncza ocena z realizacji zadanego projektu				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	6	systemy kontrolno-pomiarowe		Ważona	
	6	systemy kontrolno-pomiarowe [laboratorium]	zaliczenie z oceną		1,00
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: szkolenie BHP (INNE DO ZALICZENIA)				Kod przedmiotu: US16AIJ119_27S		
Nazwa kierunku: fizyka						
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:		
Rok: 1	Semestr: 1	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 1 - język polski		
Koordynator przedmiotu:						
EFEKTY UCZENIA SIĘ						
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu		Odniesienie do efektów dla programu	
TREŚCI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin	
Przedmiot:						
Forma zajęć:						
Metody uczenia się						
Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu	
Forma i warunki zaliczenia		Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot		Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	1	szkolenie BHP			Nieobliczana	
	1	szkolenie BHP [wykład]		zaliczenie		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		5				
Liczba punktów ECTS		0				

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: szkolenie biblioteczne (INNE DO ZALICZENIA)				Kod przedmiotu: US16AIJ119_28S		
Nazwa kierunku: fizyka						
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:		
Rok: 1	Semestr: 1	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 1 - język polski		
Koordynator przedmiotu:						
EFEKTY UCZENIA SIĘ						
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu		Odniesienie do efektów dla programu	
TREŚCI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin	
Przedmiot:						
Forma zajęć:						
Metody uczenia się						
Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu	
Forma i warunki zaliczenia		Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot		Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	1	szkolenie biblioteczne			Nieobliczana	
	1	szkolenie biblioteczne [wykład]		zaliczenie		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		2				
Liczba punktów ECTS		0				

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: techniki wymiany ciepła (SPECJALNOŚCI / SPECJALIZACJE / MODUŁY SPECJALNOŚCIOWE)	Kod przedmiotu: US16AIJ2793_44S
--	---

Nazwa kierunku: fizyka

Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne	Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalność: fizyka i inżynieria jądrowa
--	--	--

Rok: 2	Semestr: 4	Status przedmiotu: obowiązkowy	Język przedmiotu: semestr: 4 - język polski
------------------	----------------------	--	---

Koordynator przedmiotu:	prof. dr hab. MARIUSZ DĄBROWSKI
-------------------------	---------------------------------

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	posiada zakres wiedzy szczegółowej (specjalizacyjnej) zgodnie z wymogami obranej specjalności, jeżeli program studiów to przewiduje	K_W01 K_W03
	2	EP2	posiada podstawową wiedzę z zakresu technik wymiany ciepła	K_W01 K_W03
umiejętności	1	EP3	posiada umiejętność planowania i analizy podstawowych działań w zakresie technik i wymiany ciepła	K_U01 K_U03
	2	EP4	potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w polskiej i anglojęzycznej literaturze fachowej i popularno-naukowej, a także w Internecie	K_U01 K_U03
kompetencje społeczne	1	EP5	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	K_K01 K_K03

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

Przedmiot: techniki wymiany ciepła

Forma zajęć: wykład

1. Podstawowe pojęcia termodynamiki. Zasady termodynamiki.	4	3
2. Sposoby wymiany ciepła: przewodnictwo cieplne, konwekcja, promieniowanie.	4	2
3. Równanie przewodnictwa cieplnego.	4	2
4. Równanie konwekcji. Przepływ i warstwy brzegowe. Konwekcja wymuszona i naturalna.	4	2
5. Promieniowanie cieplne - własności.	4	2
6. Przewodzenie ciepła - teoria prętów i żeber.	4	2
7. Urządzenia cieplne: wymienniki ciepła, pompy cieplne, turbiny, rekuperatory, dysze i dyfuzory.	4	2

Forma zajęć: konwersatorium

1. Rozwiązywanie zadań z termodynamiki.	4	3
2. Rozwiązywanie zadań z wymiany ciepła.	4	2
3. Rozwiązywanie równań przewodnictwa cieplnego.	4	2
4. Rozwiązywanie zadań z konwekcji i promieniowania.	4	2
5. Rozwiązywanie zadań z teorii prętów i żeber.	4	3
6. Rozwiązywanie problemów z zakresu urządzeń cieplnych.	4	3

Metody uczenia się	Wykład prowadzony przy tablicy oraz za pomocą środków multimedialnych (prezentacje, filmy, animacje). Ćwiczenia prowadzone metodą tradycyjną przy tablicy.				
Metody weryfikacji efektów uczenia się					Nr efektu uczenia się z sylabusu
	EGZAMIN PISEMNY				EP1,EP2,EP3,EP4,EP5
	KOLOKWIUM				EP1,EP2,EP3,EP4,EP5
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEC OBSERWACJĘ)				EP1,EP2,EP3,EP4,EP5
Forma i warunki zaliczenia	Ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie aktywności studenta na ćwiczeniach oraz kolokwiów (ćwiczenia) - średnia ważona (50% aktywność na ćwiczeniach, 50% kolokwium). Egzamin pisemny (wykład) - średnia arytmetyczna z pytań egzaminacyjnych oraz z zadań.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	4	techniki wymiany ciepła		Nieobliczana	
	4	techniki wymiany ciepła [wykład]	zaliczenie z oceną		
	4	techniki wymiany ciepła [konwersatorium]	zaliczenie z oceną		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

SYLABUS

Nazwa przedmiotu: technologia informacyjna (OGÓLNOUCZELNIANE)			Kod przedmiotu: US16AIJ2789_1S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:
Rok: 1	Semestr: 1	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 1 - język polski
Koordinator przedmiotu:	dr MARCIN ŚLĘCZKA			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	Student charakteryzuje metody prezentacji informacji za pomocą narzędzi multimedialnych	K_W18
umiejętności	1	EP2	Student projektuje dokument tekstowy, arkusz kalkulacyjny oraz prezentację multimedialną	K_U13 K_U16 K_U22
	2	EP4	Student uczyć się samodzielnie w przypadku napotkania problemów z rozwiązaniem zadania	K_U15
kompetencje społeczne	1	EP6	Student wykazuje odpowiedzialność za tworzone dokumenty	K_K03
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: technologia informacyjna				
Forma zajęć: laboratorium				
1. 1. Pisanie tekstu, formatowanie akapitu, dokumentu, umieszczanie tekstu w kolumnach, formatowanie za pomocą stylów			1	4
2. 2. Budowa tabel			1	1
3. 3. Wstawianie obiektów tekstowych i graficznych, edycja wyrażeń matematycznych,			1	1
4. 4. Korespondencja seryjna, tworzenie CV,			1	1
5. 5. Wprowadzanie danych do arkusza, pisanie formuł, przeprowadzenie obliczeń, symulacji			1	6
6. 6. Formatowanie arkusza, sporządzanie i modyfikowanie wykresów			1	2
7. Konstrukcja dokumentu, klasy dokumentów, pakiety, struktura dokumentu, środowiska			1	4
8. Składanie tekstu w systemie LaTeX			1	6
9. Wyrażenia matematyczne w systemie LaTeX			1	3
10. Grafika w systemie LaTeX			1	2
Metody uczenia się	Rozwiązywanie zadań przedstawionych przez prowadzącego. Praca w grupach i samodzielna w zależności od stopnia skomplikowania zadania.			
Metody weryfikacji efektów uczenia się				Nr efektu uczenia się z sylabusu
	PROJEKT			EP1,EP2,EP4
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)			EP6

Forma i warunki zaliczenia	Przygotowanie projektu				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena z przygotowanego projektu (100%)				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	1	technologia informacyjna		Nieobliczana	
	1	technologia informacyjna [laboratorium]	zaliczenie z oceną		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		50			
Liczba punktów ECTS		2			

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: wprowadzenie do energetyki jądrowej (SPECJALNOŚCI / SPECJALIZACJE / MODUŁY SPECJALNOŚCIOWE)				Kod przedmiotu: US16AIJ2793_42S	
Nazwa kierunku: fizyka					
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność: fizyka i inżynieria jądrowa	
Rok: 2	Semestr: 3	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 3 - język polski	
Koordynator przedmiotu:		prof. dr hab. MARIUSZ DĄBROWSKI			
EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu	
wiedza	1	EP1	a	K_W01	
TREŚCI PROGRAMOWE				Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: wprowadzenie do energetyki jądrowej					
Forma zajęć: wykład					
1. Historia energetyki jądrowej: projekt Manhattan, zastosowania militarne (bomby, łódzie podwodne), pierwsze komercyjne elektrownie jądrowe, reaktory I, II i III generacji, awarie reaktorów jądrowych, inne zastosowania (medycyna, badania kosmiczne). Podstawowe wiadomości na temat fizyki jądrowej: budowa i własności jądra atomowego, modele jądrowe, reakcje jądrowe.				3	3
2. Elementy ochrony radiologicznej: promieniowanie jonizujące, skutki fizyczne i biologiczne, jednostki i dawki promieniowania jonizującego. Oddziaływanie jądrowe jako źródło energii: rozszczepienie jąder ciężkich i synteza jąder lekkich, paliwa jądrowe.				3	3
3. Fizyczne podstawy działania reaktorów jądrowych: dyfuzja neutronów, termalizacja neutronów, krytyczność, reaktywność, sterowanie reaktorem jądrowym, wypalanie paliwa, zatrucie reaktora, rozruch i zatrzymanie reaktora.				3	3
4. Konstrukcja reaktorów jądrowych: reaktory wodno-ciśnieniowe PWR, reaktory wodne-wrzące (BWR), reaktor deuterowo-uranowy (CANDU), reaktory wysokotemperaturowe (HTR), reaktory prędkie powielające (FBR), współczesne reaktory III generacji EPR, AP1000 i ABWR.				3	3
5. System elektroenergetyczny a energetyka jądrowa: paliwa kopalne i inne źródła energii, kaloryczność paliw, miejsce energetyki jądrowej w systemie.				3	3
6. Elektrownia jądrowa: budowa i technologia pracy elektrowni, maszyny i urządzenia dla elektrowni, eksploatacja.				3	3
7. Aspekty ekonomiczne energetyki jądrowej: koszty budowy i eksploatacji elektrowni jądrowej, kredytowanie inwestycji i jej ubezpieczenie, koszty składowania wypalonego paliwa, koszty likwidacji elektrowni jądrowej, analiza porównawcza z innymi źródłami energii.				3	3
8. Aspekty prawne energetyki jądrowej: międzynarodowe i krajowe ramy prawne, wybór lokalizacji, licencja na budowę i eksploatację.				3	3
9. Aspekty społeczne i polityczne energetyki jądrowej: edukacja, komunikacja społeczna, transparentność, bezpieczeństwo energetyczne.				3	3
10. Przyszłość energetyki jądrowej: reaktory IV generacji, fuzja jądrowa, paliwa jądrowe przyszłości.				3	3
Metody uczenia się		Wykład prowadzony przy tablicy oraz za pomocą środków multimedialnych (prezentacje, filmy, animacje).			
Metody weryfikacji efektów uczenia się					
		KOŁOKWIUM			
		Nr efektu uczenia się z sylabusu			
		EP1			

Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie na ocenę na podstawie kolokwium zaliczeniowego.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	3	wprowadzenie do energetyki jądrowej		Nieobliczana	
	3	wprowadzenie do energetyki jądrowej [wykład]	zaliczenie z oceną		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		50			
Liczba punktów ECTS		2			

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: wstęp do chemii radionuklidów (SPECJALNOŚCI / SPECJALIZACJE / MODUŁY SPECJALNOŚCIOWE)			Kod przedmiotu: US16AIJ2789_46S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność: fizyka i inżynieria jądrowa
Rok: 3	Semestr: 5	Status przedmiotu: obowiązkowy		Język przedmiotu: semestr: 5 - język polski
Koordinator przedmiotu:	dr hab. inż. MARCIN BUCHOWIECKI			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP3	student opisuje własności pierwiastków promieniotwórczych	K_W01 K_W02
umiejętności	1	EP1	student potrafi pracować samodzielnie lub zespołowo nad zadaniem zagadnieniem	K_U21 K_U22
	2	EP2	student analizuje znaczenie własności pierwiastków promieniotwórczych	K_U05 K_U07
	3	EP4	student charakteryzuje metody otrzymywania pierwiastków i ich związków	K_U22
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: wstęp do chemii radionuklidów				
Forma zajęć: wykład				
1. Rozpady radioaktywne			5	4
2. Radionuklidy w naturze			5	6
3. Produkcja radionuklidów			5	4
4. Transuranowce			5	8
5. Zastosowania radionuklidów			5	8
Forma zajęć: ćwiczenia				
1. Rozpady radioaktywne			5	4
2. Rozpady radioaktywne			5	3
3. Produkcja radionuklidów i zastosowania			5	3
4. Transuranowce			5	5
Metody uczenia się	wykład informacyjny - prezentacja multimedialna ćwiczenia - analiza przykładów, rozwiązywanie zadań			
Metody weryfikacji efektów uczenia się				Nr efektu uczenia się z sylabusu
	KOŁOKWIUM			EP1,EP2,EP3,EP4

Forma i warunki zaliczenia	wykład: kolokwium				
	ćwiczenia: kolokwium				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen z kolokwiów z ćwiczeń i wykładów					
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	5	wstęp do chemii radionuklidów		Nieobliczana	
	5	wstęp do chemii radionuklidów [ćwiczenia]	zaliczenie z oceną		
	5	wstęp do chemii radionuklidów [wykład]	zaliczenie z oceną		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

S Y L A B U S

Moduł: Przedmioty kierunkowe do wyboru [moduł]				
Nazwa przedmiotu: wstęp do fizyki atomowej i cząsteczkowej (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: US16AIJ2791_22S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:
Rok: 3	Semestr: 5	Status przedmiotu: fakultatywny		Język przedmiotu: semestr: 5 - język angielski (100%)
Koordinator przedmiotu:	dr STANISŁAW PRAJSNAR			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	Student opisuje ważne doświadczenia z fizyki atomowej i cząsteczkowej oraz interpretuje ich rezultaty.	K_W01 K_W02
umiejętności	1	EP3	Student rozwiązuje problemy fizyczne i stosuje poznane metody rachunkowe mechaniki kwantowej oraz analizuje i interpretuje wyniki obliczeń.	K_U01
kompetencje społeczne	1	EP4	Student dyskutuje i pracuje w zespole oraz zachowuje otwartość na argumenty innych.	K_K01 K_K02
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: wstęp do fizyki atomowej i cząsteczkowej				
Forma zajęć: wykład				
1. Doświadczalne podstawy fizyki atomowej i pierwsze modele atomów: spektroskopia atomowa, model atomu wg J.J. Thompsona, doświadczenie Rutherforda i model planetarny atomu, teoria Bohra i teoria Sommerfelda atomu wodoru, doświadczenie Francka-Hertza,			5	5
2. Wybrane elementy mechaniki kwantowej: dualizm korpuskularno-falowy, funkcja falowa, równanie Schrödingera i stany stacjonarne, wielkości fizyczne i operatory, zagadnienie własne operatorów hermitowskich, wartości średnie wielkości fizycznych, zasada nieoznaczoności Heisenberga, postulaty mechaniki kwantowej, kwantowanie momentu pędu, doświadczenie Sterna-Gerlacha, spin elektronu,			5	7
3. Budowa atomów: atom wodoru w mechanice kwantowej, struktura subtelna i nadsubtelna poziomów energetycznych atomu wodoru, atom helu - omówienie rozwiązań równania Schrödingera, zasada Pauliego, atomy wieloelektronowe - konfiguracje elektronów, sprzężenie LS, budowa układu okresowego pierwiastków, atom w polu magnetycznym - efekt Zeemana, widma atomowe,			5	8
4. Struktura cząsteczek: rozdzielenie ruchu jąder i elektronów - przybliżenie Borna - Oppenheimera, stany elektronowe cząsteczek, jon cząsteczki wodoru - przybliżenie LCAO, symetrie jonu cząsteczki wodoru i klasyfikacja orbitali molekularnych, cząsteczka wodoru H ₂ - teoria orbitali molekularnych i teoria wiązań walencyjnych, cząsteczki dwuatomowe homojądrowe i heterojądrowe, hybrydyzacja orbitali atomowych, cząsteczki wieloatomowe i kierunkowość wiązań chemicznych.			5	10
Forma zajęć: ćwiczenia				
1. Model atomu wg Bohra.			5	1
2. Komutatory, tożsamości operatorowe, hermitowskość operatorów.			5	1
3. Zagadnienie własne operatora hermitowskiego.			5	2
4. Kwantowe właściwości momentu pędu.			5	2
5. Macierze spinowe Pauliego.			5	2
6. Atom wodoru wg Schrödingera.			5	2

7. Wyznaczanie termów atomowych.		5	2		
8. Jon cząsteczki wodoru.		5	2		
9. Hybrydyzacja orbitali atomowych.		5	1		
Metody uczenia się	wykład: metoda tradycyjna, wspomagana prezentacją multimedialną, ćwiczenia: praca w grupach (analiza problemów), a następnie przedstawienie obliczeń na tablicy.				
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się z sylabusu			
	EGZAMIN PISEMNY	EP1			
	KOŁOKWIUM	EP1,EP3			
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)	EP4			
Forma i warunki zaliczenia	Wykład: egzamin pisemny. Ćwiczenia: zaliczenie kolokwium.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena końcowa = 0,6* ocena z egzaminu + 0,4* ocena z ćwiczeń				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	5	wstęp do fizyki atomowej i cząsteczkowej		Ważona	
	5	wstęp do fizyki atomowej i cząsteczkowej [ćwiczenia]	zaliczenie z oceną		0,40
	5	wstęp do fizyki atomowej i cząsteczkowej [wykład]	egzamin		0,60
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		100			
Liczba punktów ECTS		4			

S Y L A B U S

Moduł: Przedmioty kierunkowe do wyboru [moduł]				
Nazwa przedmiotu: wstęp do fizyki fazy skondensowanej (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: US16AIJ2790_24S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:
Rok: 3	Semestr: 5	Status przedmiotu: fakultatywny		Język przedmiotu: semestr: 5 - język polski
Koordinator przedmiotu:	prof. dr hab. MYKOLA SERHEIEV			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	student wyjaśnia i opisuje podstawowe zagadnienia fizyki fazy skondensowanej, rozumie rolę eksperymentu fizycznego w metodologii badań naukowych	K_W01 K_W02
	2	EP2	student posiada wiedzę o podstawowych składnikach materii i rodzajach oddziaływań między nimi, rozpoznaje przejawy tych oddziaływań w zjawiskach zachodzących w fazie skondensowanej	K_W12 K_W13
	3	EP3	student posiada wiedzę o podstawowych aspektach budowy i działania aparatury wykorzystywanej w badaniach fazy skondensowanej	K_W16
umiejętności	1	EP4	student potrafi analizować podstawowe problemy z fizyki ciała stałego w oparciu o poznane twierdzenia i metody	K_U01 K_U08
	2	EP5	student potrafi samodzielnie wyszukać informacje w literaturze i przygotować esej na zaproponowany temat z fizyki fazy skondensowanej	K_U18
kompetencje społeczne	1	EP6	student aktywnie dyskutuje na zajęciach i konsultacjach zadany problem oraz zachowuje otwartość na argumenty innych przy dyskusjach w grupie	K_K02
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: wstęp do fizyki fazy skondensowanej				
Forma zajęć: wykład				
1. Faza skondensowana. Różne klasyfikacje ciał stałych.			5	2
2. Luminescencja			5	2
3. Widma rotacyjne, oscylacyjne i oscylacyjno-rotacyjne molekuł.			5	2
4. Elementy symetrii kryształów.			5	2
5. Elementy symetrii przestrzennej budowy kryształów			5	2
6. Strefy Brillouina i komórka Wignera - Seitz.			5	2
7. Dyfrakcja na strukturach periodycznych.			5	2
8. Struktura pasmowa ciał stałych. Ciepłe właściwości ciał stałych.			5	2
9. Gaz Fermiego elektronów swobodnych. Rozkład Fermiego-Diraca.			5	2

10. Równanie Boltzmana.		5	2		
11. Dielektryki		5	2		
12. Podstawowe pojęcia i zasady fizyki kryształów.		5	2		
13. Termodynamika kryształów.		5	2		
14. Termodynamiczna teoria przejść fazowych w kryształach.		5	2		
15. Defekty sieci krystalicznej.		5	2		
Forma zajęć: ćwiczenia					
1. Kryształy jonowe i kowalencyjne.		5	1		
2. Grupy punktowe. Twierdzenia dotyczące iloczynów punktowych elementów symetrii. Wskaźniki Millera. Osie śrubowe i płaszczyzny ślizgowe.		5	2		
3. Widma rotacyjne, oscylacyjne i oscylacyjno-rotacyjne dwuatomowych molekuł.		5	1		
4. Wskaźniki Millera. Osie śrubowe i płaszczyzny ślizgowe.		5	1		
5. Właściwości sieci odwrotnych.		5	1		
6. Czynniki strukturalne.		5	1		
7. Model Debye'a. Statystyka Bosego-Einsteina.		5	1		
8. Funkcja gęstości stanów elektronów.		5	1		
9. Polaryzacja elektronowa, jonowa i orientacyjna.		5	1		
10. Pole elektryczne wewnątrz kuli i wnęki w dielektryku.		5	1		
11. Zasada Neumanna.		5	1		
12. Równania termodynamiczne kryształów.		5	1		
13. Przejścia fazowe pierwszego i drugiego rodzaju.		5	1		
14. Defekty Schottky'ego i Frenkla.		5	1		
Metody uczenia się	Wykład informacyjny - prowadzony metodą tradycyjną przy tablicy z wykorzystaniem dydaktycznych modeli oraz prezentacje multimedialne Cwiczenia prowadzone przy tablicy i w grupach				
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusu		
	EGZAMIN USTNY		EP1,EP2,EP3		
	EGZAMIN PISEMNY		EP1,EP2,EP3		
	KOLOKWIIUM		EP1,EP2,EP3		
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA		EP4,EP5		
Forma i warunki zaliczenia	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)				
	EP6				
	wykład: egzamin ustny, warunek przystąpienia do egzaminu - zaliczenie z ćwiczeń ćwiczenia: wykonanie i zaliczenie jednego eseju na zadany temat oraz wszystkich zadań "domowych" i 2 kolokwiiów Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen cząstkowych Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	5	wstęp do fizyki fazy skondensowanej		Nieobliczana	
	5	wstęp do fizyki fazy skondensowanej [wykład]	egzamin		2/3
	5	wstęp do fizyki fazy skondensowanej [ćwiczenia]	zaliczenie z oceną		

ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.	100
Liczba punktów ECTS	4

S Y L A B U S

Moduł: Przedmioty kierunkowe do wyboru [moduł]				
Nazwa przedmiotu: wstęp do fizyki jądrowej i cząstek elementarnych (KIERUNKOWE)			Kod przedmiotu: US16AIJ2794_23S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:
Rok: 3	Semestr: 5	Status przedmiotu: fakultatywny		Język przedmiotu: semestr: 5 - język angielski (100%)
Koordinator przedmiotu:	prof. dr hab. ZBIGNIEW CZERSKI			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	student potrafi opisać strukturę kwarkową hadronów i własności leptonów oraz wyjaśnia oddziaływania silne, słabe i elektromagnetyczne w ramach modelu wymiany bozonów pośredniczących, wyjaśnia postulaty unifikacji oddziaływań i zjawiska łamania symetrii parzystości i CP	K_W01 K_W02 K_W12
umiejętności	1	EP2	student potrafi opisać budowę jądra atomowego i powstanie energii wiązania jądrowego na podstawie modelu kropłowego, potrafi zastosować prawo rozpadu promieniotwórczego i absorpcji promieniowania jonizującego, wyjaśnia pojęcie przekroju czynnego i reakcji jądrowych, potrafi obliczyć wydajność reakcji jądrowych	K_U05
	2	EP3	student potrafi zastosować reguły zachowania wybranych symetrii i liczb kwantowych dla badania przemian cząstek elementarnych i przedstawienia ich za pomocą diagramów Feynmana, potrafi wyjaśnić budowę kwarkową hadronów, potrafi porównać stałe sprzężenia różnych oddziaływań i wyjaśnić koncepcję unifikacji oddziaływań, potrafi zastosować rachunek zaburzeń z czasem do opisu stanów mieszanych kwarków i neutrin, sprawdza za pomocą reguł mechaniki relatywistycznej zachowanie energii i pędu w przemianach cząstek elementarnych, potrafi wyznaczyć defekt masy i energię separacji nukleonów wybranych jąder atomowych, potrafi zastosować założenia modelu powłokowego do opisu stanów podstawowych i wzbudzonych jąder atomowych, potrafi zastosować prawo rozpadu radioaktywnego i absorpcji promieniowania jonizującego w zadaniach rachunkowych, potrafi obliczyć ciepło rozpadu radioaktywnego i reakcji jądrowych, oblicza przekrój czynny i wydajność reakcji jądrowych, potrafi opisać jądrowe reakcje rezonansowe	K_U07 K_U09
kompetencje społeczne	1	EP4	student zna ograniczenia wiedzy w dziedzinie fizyki jądrowej i cząstek elementarnych i jest gotów do dyskusji na te tematy	K_K01 K_K05
	2	EP5	student jest gotów pogłębiać zrozumienie tematów z fizyki jądrowej i cząstek elementarnych	K_K02
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: wstęp do fizyki jądrowej i cząstek elementarnych				
Forma zajęć: wykład				

1. Świat zjawisk subatomowych: skale, wielkości, jednostki, metody obserwacji	5	2			
2. Kwarki i gluony, podstawy budowy mezonów i barionów	5	2			
3. Oddziaływania silne, diagramy Feynmana	5	2			
4. Leptony, oddziaływanie słabe leptonów, oddziaływanie słabe kwarków	5	2			
5. Łamanie symetrii parzystości i symetrii CP	5	2			
6. Unifikacja oddziaływań, mechanizm Higgsa	5	2			
7. Fizyka i oscylacje neutrin	5	2			
8. Siły jądrowe, oddziaływanie nukleon-nukleon	5	2			
9. Jądro atomowe, podstawowe własności	5	2			
10. Energia wiązania jąder atomowych, model kroplowy	5	2			
11. Wzbudzenia jąder atomowych, model powłokowy	5	2			
12. Jądra stabilne i radioaktywne, typy promieniotwórczości, rozczepienie jądrowe	5	2			
13. Pojęcie przekroju czynnego, oddziaływanie promieniowania jonizującego z materią	5	2			
14. Reakcje jądrowe i fuzja jądrowa	5	2			
15. Nukleosynteza jądrowa i reaktory termojądrowe, zimna fuzja jądrowa	5	2			
Forma zajęć: ćwiczenia					
1. Obliczanie prostych wielkości przy użyciu naturalnych jednostek jądrowych.	5	1			
2. Obliczanie wielkości relatywistycznych, dylatacja czasu.	5	2			
3. Komptonowska długość fali, zasięg oddziaływania.	5	1			
4. Liczby kwantowe i symetrie zachowane w różnych przemianach cząstek elementarnych.	5	2			
5. Obliczanie skrzywności cząstek relatywistycznych.	5	1			
6. Obliczanie masy i energii wiązania jądra atomowego oraz energii separacji nukleonów.	5	2			
7. Prawo rozpadu radioaktywnego, czas połowicznego zaniku.	5	2			
8. Obliczanie przekroju czynnego i wydajności reakcji jądrowych.	5	2			
9. Prawo absorpcji promieniowania jonizującego.	5	2			
Metody uczenia się	wykład informacyjny- prowadzony metodą tradycyjną przy tablicy i prezentacja multimedialna ćwiczenia prowadzone metodą pracy w grupach				
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się z sylabusu			
	EGZAMIN PISEMNY	EP1,EP2,EP3,EP4			
	KOLOKWIMUM	EP1,EP2,EP3,EP4			
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEC OBSERWACJĘ)	EP5			
Forma i warunki zaliczenia	wykład: zdanie egzaminu w postaci testu wyboru i egzaminu pisemnego ćwiczenia: zaliczenie dwóch kolokwium				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen cząstkowych.				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	5	wstęp do fizyki jądrowej i cząstek elementarnych		Arytmetyczna	2/3

5	wstęp do fizyki jądrowej i cząstek elementarnych [ćwiczenia]	zaliczenie z oceną		
5	wstęp do fizyki jądrowej i cząstek elementarnych [wykład]	egzamin		

ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.	100
Liczba punktów ECTS	4

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: wstęp do fizyki (zajęcia wyrównawcze) (PODSTAWOWE)	Kod przedmiotu: US16AIJ2793_6S
--	--

Nazwa kierunku: fizyka

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

Rok: 1	Semestr: 1, 2	Status przedmiotu: obowiązkowy	Język przedmiotu: semestr: 1 - język polski, semestr: 2 - język polski
------------------	-------------------------	--	--

Koordynator przedmiotu:	prof. dr hab. MARIUSZ DĄBROWSKI
-------------------------	---------------------------------

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	rozumie znaczenie podstawowych koncepcji, zasad i teorii, a także ich historyczny rozwój i znaczenie nie tylko dla fizyki ale i dla postępu nauk ścisłych/przyrodniczych, poznania świata i rozwoju ludzkości,	K_W01
	2	EP2	zna podstawowe prawa z zakresu elektryczności i magnetyzmu oraz równania Maxwella	K_W09
	3	EP3	posiada wiedzę w zakresie podstawowych zjawisk i praw optyki geometrycznej, falowej oraz fotometrii,	K_W10
	4	EP4	zna podstawowe pojęcia i prawa termodynamiki; potrafi opisać zjawiska i procesy na gruncie termodynamiki i fizyki statystycznej,	K_W01
umiejętności	1	EP5	potrafi sformułować podstawowe prawa fizyczne używając formalizmu matematycznego,	K_U01
	2	EP6	potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w polskiej i anglojęzycznej literaturze fachowej i popularno-naukowej, a także w Internecie,	K_U01
kompetencje społeczne	1	EP7	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	K_K01
	2	EP8	potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	K_K05

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

Przedmiot: wstęp do fizyki (zajęcia wyrównawcze)
--

Forma zajęć: ćwiczenia

1. Wielkości skalarne i wektorowe, pojęcie ruchu, wektor położenia, wektor wodzący, operacje na wektorach, iloczyn skalarny i wektorowy.	1	2
2. Prędkość chwilowa i średnia, przyspieszenie, prędkość kątowna i przyspieszenie kątowe.	1	1
3. Względność ruchu, definicja układu inercjalnego, I zasada dynamiki Newtona.	1	1
4. Związki między prędkościami i przyspieszeniami w układach inercjalnych i nieinercjalnych.	1	1
5. Pojęcie masy i siły, II zasada dynamiki, równanie ruchu, pęd, zasada zachowania pędu, praca siły, energia kinetyczna, energia potencjalna, zasada zachowania energii całkowitej cząstki.	1	2

6. Dynamika układu punktów materialnych (III zasada dynamiki, siły niutonowskie, równanie ruchu, układ odosobniony, środek masy, zasada zachowania pędu dla układu punktów materialnych, zasada zachowania całkowitej energii mechanicznej układu oddziałujących cząstek, energia wewnętrzna układu.	1	2			
7. Oddziaływanie grawitacyjne, prawo ciężenia powszechnego, natężenie pola grawitacyjnego, cała powierzchnia, prawo Gaussa dla pola grawitacyjnego, I, II i III prawo Keplera.	1	2			
8. Równanie stanu, definicja gazu i cieczy, pojęcie stanu równowagi układu.	1	1			
9. Definicja temperatury, zerowa zasada termodynamiki, II zasada termodynamiki, ciśnienie, procesy adiabatyczne, I zasada termodynamiki, równanie stanu dla gazu doskonałego, procesy izochoryczne, izobaryczne, izotermiczne i adiabatyczne, procesy cykliczne, silnik cieplny, cykl Carnota, sprawność silnika cieplnego.	1	2			
10. Równanie Clausiusa-Clapeyrona, ciepła topnienia oraz ciepła parowania, sublimacja, resublimacja, przejścia fazowe I rodzaju.	1	1			
11. Równanie gazu van der Waalsa, izotermy gazu rzeczywistego, wilgotność względna, para nasycona.	1	0			
12. Prawo Coulomba, natężenie pola elektrostatycznego, energia potencjalna w polu elektrostatycznym, praca, pole zachowawcze, potencjał, Prawo Gaussa, przewodniki w polu elektrostatycznym, kondensatory, dielektryki w polu elektrostatycznym.	1	0			
13. I Prawo Kirchhoffa, Prawo Ohma, II Prawo Kirchhoffa, prądy w cieczech.	1	0			
14. 14. Indukcja pola magnetycznego, siła elektrodynamiczna, strumień pola magnetycznego, Prawo Ampere'a, Prawo Biota-Savarta	2	2			
15. 15. Siła elektromotoryczna indukcji, indukcja wzajemna	2	2			
16. 16. Częstość rezonansowa, reaktancja indukcyjna i pojemnościowa, zawada	2	2			
17. 17. Równania Maxwella, przechodzenie fal elektromagnetycznych przez granicę dwóch ośrodków, polaryzacja fal elektromagnetycznych	2	2			
18. 18. Zasada Fermata, zwierciadło płaskie, zwierciadło kuliste i wklęsłe, ogniskowa zwierciadła, równanie zwierciadła, powierzchnie łamiące, płytka płasko-równoległa, pryzmat, kąt łamiący, soczewki grube i cienkie, równanie soczewki	2	3			
19. 19. Zasada Huyghensa, dyfrakcja, siatka dyfrakcyjna, interferencja fale spójne, laser	2	2			
20. 20. Strumień świetlny, kąt bryłowy, natężenie źródła światła, oświetlenie, jasność, światłość	2	2			
Metody uczenia się	Ćwiczenia prowadzone metodą tradycyjną przy tablicy i metodą pracy zespołowej				
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się z sylabusu			
	KOŁOKWIUM	EP1,EP2,EP3,EP4,EP5			
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEC OBSERWACJĘ)	EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7,EP8			
Forma i warunki zaliczenia	Ćwiczenia: zaliczenie				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	1	wstęp do fizyki (zajęcia wyrównawcze)		Nieobliczana	
	1	wstęp do fizyki (zajęcia wyrównawcze) [ćwiczenia]	zaliczenie		
	2	wstęp do fizyki (zajęcia wyrównawcze)		Nieobliczana	
	2	wstęp do fizyki (zajęcia wyrównawcze) [ćwiczenia]	zaliczenie		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		50			
Liczba punktów ECTS		2			

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: wstęp do nauki o materiałach (SPECJALNOŚCI / SPECJALIZACJE / MODUŁY SPECJALNOŚCIOWE)	Kod przedmiotu: US16AIJ2790_51S
---	---

Nazwa kierunku: fizyka

Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne	Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalność: fizyka i inżynieria jądrowa
--	--	--

Rok: 2	Semestr: 3	Status przedmiotu: obowiązkowy	Język przedmiotu: semestr: 3 - język polski
------------------	----------------------	--	---

Koordynator przedmiotu:	prof. dr hab. MYKOLA SERHEIEV
-------------------------	-------------------------------

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	student definiuje sens fizyczny podstawowych fizycznych pojęć, opisujących właściwości fizyczne materiałów oraz tłumaczy skutki wpływu na nich różnych czynników zewnętrznych	K_W01
	2	EP2	Posiada podstawową wiedzę o aktualnie dostępnych materiałach i rozumie ich zachowanie się w warunkach eksploatacyjnych	K_W12 K_W16
	3	EP3	student posiada wiedzę o podstawowych aspektach budowy i działania aparatury wykorzystywanej w badaniach i wytwarzaniu różnych materiałów	K_W16
umiejętności	1	EP4	student potrafi wyjaśnić główne fizyczne właściwości materiałów i ich związek z wewnętrzną budową materiału; potrafi opisać zastosowanie różnych materiałów w nauce, technice itd.	K_U01 K_U21
	2	EP5	student potrafi samodzielnie wyszukać informację w literaturze i przygotować esej na zaproponowany temat związany z nauką o materiałach	K_U18 K_U21
kompetencje społeczne	1	EP6	student aktywnie dyskutuje na zajęciach i konsultacjach zadany problem oraz zachowuje otwartość na argumenty innych przy dyskusjach w grupie	K_K02

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

Przedmiot: wstęp do nauki o materiałach

Forma zajęć: wykład

Treść	Semestr	Liczba godzin
1. Podstawowe nauki o materiałach i zakresy ich badań	3	2
2. Klasyfikacja materiałów	3	2
3. Podstawy budowy materiałów	3	2
4. Makro- mikro- i nanomateriały	3	2
5. Właściwości mechaniczne materiałów	3	2
6. Półprzewodnikowe materiały	3	2
7. Właściwości elektryczne materiałów	3	2
8. Zjawiska transportu w materiałach	3	2
9. Właściwości optyczne materiałów	3	2
10. Materiały organiczne	3	2

11. Polimery	3	2
12. Materiały ciekłokrystaliczne	3	2
13. Magnetyczne materiały	3	2
14. Zero-, jedno-, dwu i trójwymiarowe materiały	3	2
15. Przewodniki superjonowe	3	2
Metody uczenia się	Wykład informacyjny &#8211; prowadzony metodą tradycyjną przy tablicy z wykorzystaniem dydaktycznych modeli oraz prezentacje multimedialne	
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się z sylabusu
	EGZAMIN PISEMNY	EP1,EP2,EP3,EP4
	KOŁOKWIUM	EP1,EP2,EP3,EP4
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA	EP1,EP2,EP5
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)	EP6
Forma i warunki zaliczenia	egzamin pisemny Zasady wyliczenia oceny z przedmiotu - ocena z egzaminu	
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu	
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot
	3	wstęp do nauki o materiałach
	3	wstęp do nauki o materiałach [wykład]
	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny
	egzamin	Nieobliczana
		Waga do średniej
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.	75	
Liczba punktów ECTS	3	

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: wstęp do nauki o materiałach (SPECJALNOŚCI / SPECJALIZACJE / MODUŁY SPECJALNOŚCIOWE)	Kod przedmiotu: US16AIJ2790_66S
---	---

Nazwa kierunku: fizyka

Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne	Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Specjalność: nanotechnologia i fizyka materiałów
--	--	--

Rok: 2	Semestr: 3	Status przedmiotu: obowiązkowy	Język przedmiotu: semestr: 3 - język polski
------------------	----------------------	--	---

Koordynator przedmiotu:	prof. dr hab. MYKOLA SERHEIEV
-------------------------	-------------------------------

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	student definiuje sens fizyczny podstawowych fizycznych pojęć, opisujących właściwości fizyczne materiałów oraz tłumaczy skutki wpływu na nich różnych czynników zewnętrznych	K_W01
	2	EP2	posiada podstawową wiedzę o aktualnie dostępnych materiałach i rozumie ich zachowanie się w warunkach eksploatacyjnych	K_W12
	3	EP3	student posiada wiedzę o podstawowych aspektach budowy i działania aparatury wykorzystywanej w badaniach i wytwarzaniu różnych materiałów	K_W17
umiejętności	1	EP4	student potrafi wyjaśnić główne fizyczne właściwości materiałów i ich związek z wewnętrzną budową materiału; potrafi opisać zastosowanie różnych materiałów w nauce, technice itd.	K_U01
	2	EP5	student potrafi samodzielnie wyszukać informacje w literaturze i przygotować esej na zaproponowany temat związany z nauką o materiałach	K_U12 K_U22
kompetencje społeczne	1	EP6	student aktywnie dyskutuje na zajęciach i konsultacjach zadany problem oraz zachowuje otwartość na argumenty innych przy dyskusjach w grupie	K_K02

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

Przedmiot: wstęp do nauki o materiałach

Forma zajęć: wykład

Treść	Semestr	Liczba godzin
1. Podstawowe nauki o materiałach i zakresy ich badań	3	2
2. Klasyfikacja materiałów	3	2
3. Podstawy budowy materiałów	3	2
4. Makro- mikro- i nanomateriały	3	2
5. Właściwości mechaniczne materiałów	3	2
6. Półprzewodnikowe materiały	3	2
7. Właściwości elektryczne materiałów	3	2
8. Zjawiska transportu w materiałach	3	2
9. Właściwości optyczne materiałów	3	2
10. Materiały organiczne	3	2

11. Polimery	3	2			
12. Materiały ciekłokrystaliczne	3	2			
13. Magnetyczne materiały	3	2			
14. Zero-, jedno-, dwu i trójwymiarowe materiały	3	2			
15. Przewodniki superjonowe	3	2			
Metody uczenia się	Wykład informacyjny prowadzony metodą tradycyjną przy tablicy z wykorzystaniem dydaktycznych modeli oraz prezentacje multimedialne				
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się z sylabusu			
	EGZAMIN PISEMNY	EP1,EP2,EP3,EP4			
	KOŁOKWIUM	EP1,EP2,EP3,EP4			
	PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA	EP2,EP3,EP4,EP5			
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)	EP3,EP4,EP6			
Forma i warunki zaliczenia	egzamin pisemny				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Zasady wyliczenia oceny z przedmiotu - ocena z egzaminu, ocena kolokwium i eseju				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	3	wstęp do nauki o materiałach		Arytmetyczna	
	3	wstęp do nauki o materiałach [wykład]	egzamin		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.		75			
Liczba punktów ECTS		3			

S Y L A B U S

Nazwa przedmiotu: wychowanie fizyczne (OGÓLNOUCZELNIANE)			Kod przedmiotu: US16AIJ2401_19S	
Nazwa kierunku: fizyka				
Forma studiów: I stopnia lic., stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Specjalność:
Rok: 2	Semestr: 3, 4	Status przedmiotu: fakultatywny		Język przedmiotu: semestr: 3 - język polski, semestr: 4 - język polski
Koordinator przedmiotu:	mgr CEZARY JANISZYN			
EFEKTY UCZENIA SIĘ				
Kategoria	Lp	KOD	Opis efektu	Odniesienie do efektów dla programu
wiedza	1	EP1	Posiada wiadomości dotyczące wpływu ćwiczeń na organizm człowieka, sposobów podtrzymania zdrowia i sprawności fizycznej a także zasad organizacji zajęć ruchowych.	
	2	EP2	Identyfikuje relacje między wiekiem, zdrowiem, aktywnością fizyczną, sprawnością motoryczną kobiet i mężczyzn.	
umiejętności	1	EP3	Opanował umiejętności ruchowe z zakresu gier zespołowych, sportów indywidualnych, turystyki kwalifikowanej oraz przydatnych do organizacji i udziału w grach i zabawach ruchowych, sportowych i terenowych.	
	2	EP4	Potrafi zastosować nabyty potencjał motoryczny do realizacji poszczególnych zadań technicznych i taktycznych w poszczególnych dyscyplinach sportowych i działalności turystyczno-rekreacyjnej.	
	3	EP5	Posiada umiejętności włączenia się w prozdrowotny styl życia oraz kształtowania postaw sprzyjających aktywności fizycznej na całe życie.	
kompetencje społeczne	1	EP6	Promuje społeczne, kulturowe znaczenie sportu i aktywności fizycznej oraz kształtuje własne upodobania z zakresu kultury fizycznej.	
	2	EP7	Podejmuje się organizacji wszelkich form aktywności fizycznej, rywalizacji sportowej w swoim miejscu zamieszkania, zakładu pracy lub regionie.	
	3	EP8	Troszczy się o zagospodarowanie czasu wolnego poprzez różnorodne formy aktywności fizycznej.	
TREŚCI PROGRAMOWE			Semestr	Liczba godzin
Przedmiot: wychowanie fizyczne				
Forma zajęć: zajęcia z wychowania fizycznego				
1. Gry zespołowe: - sposoby poruszania się po boisku, - doskonalenie podstawowych elementów techniki i taktyki gry, - fragmenty gry i gra szkolna, - gry i zabawy wykorzystywane w grach zespołowych, - przepisy gry i zasady sędziowania, - organizacja turniejów w grach zespołowych, - udział w zawodach sportowych (Akademickie Mistrzostwa Polski, Liga Międzyuczelniana, Uniwersjada, Akademickie Mistrzostwa Europy).			3	10
2. Aerobik, Taniec: - poprawa ogólnej sprawności fizycznej, - umiejętność poprawnego wykonywania ćwiczeń i technik tanecznych, - wzmocnienie mięśni posturalnych i pozostałych grup mięśniowych, - zwiększenie wydolności oddechowo-kръżeniowej organizmu, - świadomość ciała, znajomość poszczególnych grup mięśniowych oraz odpowiednich dla nich ćwiczeń.			3	10

3. Sporty indywidualne (tenis ziemny, tenis stołowy, squash, karate, samoobrona, nordic walking, pływanie, kolarstwo, narciarstwo, wioślarstwo, łyżwiarstwo): - poprawa ogólnej sprawności fizycznej, - nauka i doskonalenie techniki z zakresu poszczególnych dyscyplin sportu, - wdrożenie do samodzielnych ćwiczeń fizycznych, - wzmocnienie mięśni posturalnych i innych grup mięśniowych, - umiejętność poprawnego wykonywania ćwiczeń i technik specyficznych dla danej dyscypliny sportu, - gry i zabawy właściwe dla danej dyscypliny, - organizacja turniejów i zawodów, - udzielanie pierwszej pomocy i nauka resuscytacji krążeniowo-oddechowej, - udział w zawodach sportowych (Akademickie Mistrzostwa Polski, Liga Międzyuczelniana, Uniwersjada, Akademickie Mistrzostwa Europy).		3	5		
4. Turystyka kwalifikowana (obóz narciarski, obóz rowerowo-kajakowy) - nauka i doskonalenie podstawowych elementów techniki jazdy na nartach i rowerze - poprawa ogólnej sprawności fizycznej i zwiększenie wydolności oddechowo-krążeniowej - nauka umiejętności posługiwania się sprzętem turystycznym (narty, rower, kajak) - przestrzeganie społecznych norm zachowania się na szlaku i w obiektach turystycznych - elementy survivalu - nauka organizacji spływów kajakowych, rajdów rowerowych i zawodów narciarskich - udzielanie pierwszej pomocy i nauka resuscytacji krążeniowo-oddechowej.		3	5		
5. Gry zespołowe: - sposoby poruszania się po boisku, - doskonalenie podstawowych elementów techniki i taktyki gry, - fragmenty gry i gra szkolna, - gry i zabawy wykorzystywane w grach zespołowych, - przepisy gry i zasady sędziowania, - organizacja turniejów w grach zespołowych, - udział w zawodach sportowych (Akademickie Mistrzostwa Polski, Liga Międzyuczelniana, Uniwersjada, Akademickie Mistrzostwa Europy).		4	10		
6. Aerobik, Taniec: - poprawa ogólnej sprawności fizycznej, - umiejętność poprawnego wykonywania ćwiczeń i technik tanecznych, - wzmocnienie mięśni posturalnych i pozostałych grup mięśniowych, - zwiększenie wydolności oddechowo-krążeniowej organizmu, - świadomość ciała, znajomość poszczególnych grup mięśniowych oraz odpowiednich dla nich ćwiczeń.		4	10		
7. Sporty indywidualne (tenis ziemny, tenis stołowy, squash, karate, samoobrona, nordic walking, pływanie, kolarstwo, narciarstwo, wioślarstwo, łyżwiarstwo): - poprawa ogólnej sprawności fizycznej, - nauka i doskonalenie techniki z zakresu poszczególnych dyscyplin sportu, - wdrożenie do samodzielnych ćwiczeń fizycznych, - wzmocnienie mięśni posturalnych i innych grup mięśniowych, - umiejętność poprawnego wykonywania ćwiczeń i technik specyficznych dla danej dyscypliny sportu, - gry i zabawy właściwe dla danej dyscypliny, - organizacja turniejów i zawodów, - udzielanie pierwszej pomocy i nauka resuscytacji krążeniowo-oddechowej, - udział w zawodach sportowych (Akademickie Mistrzostwa Polski, Liga Międzyuczelniana, Uniwersjada, Akademickie Mistrzostwa Europy).		4	5		
8. Turystyka kwalifikowana (obóz narciarski, obóz rowerowo-kajakowy) - nauka i doskonalenie podstawowych elementów techniki jazdy na nartach i rowerze - poprawa ogólnej sprawności fizycznej i zwiększenie wydolności oddechowo-krążeniowej - nauka umiejętności posługiwania się sprzętem turystycznym (narty, rower, kajak) - przestrzeganie społecznych norm zachowania się na szlaku i w obiektach turystycznych - elementy survivalu - nauka organizacji spływów kajakowych, rajdów rowerowych i zawodów narciarskich - udzielanie pierwszej pomocy i nauka resuscytacji krążeniowo-oddechowej.		4	5		
Metody uczenia się	metoda nauczania zadań ruchowych: syntetyczna, analityczna, mieszana, kompleksowa; - metody realizacji zadań ruchowych: reproduktywne (odtwórcze), proaktywne (usamodzielniające), kreatywne (twórcze); - metody przekazywania wiadomości: reproduktywne, proaktywne, kreatywne, prób i błędów.				
Metody weryfikacji efektów uczenia się			Nr efektu uczenia się z sylabusu		
	PROJEKT		EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7,EP8		
	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEC OBSERWACJĘ)		EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7,EP8		
Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie ćwiczeń na podstawie obecności, odbytych sprawdzianów i zrealizowanych projektów grupowych.				
	Zasady wyliczania oceny z przedmiotu				
	Oceną końcową jest ocena z zaliczenia zajęć ćwiczeniowych.				
Metoda obliczania oceny końcowej	Sem.	Przedmiot	Rodzaj zaliczenia	Metoda obl. oceny	Waga do średniej
	3	wychowanie fizyczne		Nieobliczana	
	3	wychowanie fizyczne [zajęcia z wychowania fizycznego]	zaliczenie		2/3
	4	wychowanie fizyczne		Nieobliczana	

4	wychowanie fizyczne [zajęcia z wychowania fizycznego]	zaliczenie		
---	---	------------	--	--

ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.	60
Liczba punktów ECTS	0

Dla studiów stacjonarnych

Tabela do wyliczenia łącznej liczby punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim 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 bezpośrednim kontakcie nauczyciela akademickiego ze studentem	Liczba punktów ECTS w bezpośrednim kontakcie nauczyciela akademickiego ze studentem
		Razem wszystkie formy zajęć	Webinarium, wideokonferencja			
OGÓLNOUCZELNIANE						
historia filozofii	1	15		2	17	0.68
historia odkryć naukowych	3	30		10	40	1.6
Język obcy [moduł]	10	120		10	130	5.2
język angielski	10	120		10	130	5.2
język niemiecki	10	120		10	130	5.2
ochrona własności intelektualnej	1	10		2	12	0.48
podstawy przedsiębiorczości	1	15		2	17	0.68
technologia informacyjna	2	30		4	34	1.36
wychowanie fizyczne	0	60		0	60	2.4
Ogółem: OGÓLNOUCZELNIANE	18	280		30	310	12,40
PODSTAWOWE						
astronomia	3	45		12	57	2.28
matematyka wyższa	21	240		35	275	11
podstawy chemii	3	45		6	51	2.04
podstawy elektroniki	4	60		2	62	2.48
podstawy fizyki	23	240		0	240	9.6
praktyka zawodowa - 3 tygodnie	7	0		20	20	0.8
programowanie obiektowe I	3	30		9	39	1.56
programowanie strukturalne	3	30		3	33	1.32
statystyka i analiza danych pomiarowych	3	45		5	50	2
wstęp do fizyki (zajęcia wyrównawcze)	2	30		0	30	1.2
Ogółem: PODSTAWOWE	72	765		92	857	34,28
KIERUNKOWE						
elektrodynamika	7	75		16	91	3.64
I pracownia fizyczna	5	60		10	70	2.8
II pracownia fizyczna	5	60		10	70	2.8
mechanika klasyczna i relatywistyczna	6	75		0	75	3
mechanika kwantowa I	7	75		23	98	3.92
podstawy termodynamiki i fizyki statystycznej	6	75		19	94	3.76
Przedmiot kierunkowy do wyboru w zależności od rodzaju pracy dyplomowej [moduł]	7	75		5	80	3.2

laboratorium fizyki dla zaawansowanych	7	75		5	80	3.2
metody matematyczne fizyki III	7	75		0	75	3
Przedmioty kierunkowe do wyboru [moduły]	12	135		37	172	6.88
astrofizyka	4	45		16	61	2.44
wstęp do fizyki fazy skondensowanej	4	45		5	50	2
astrobiologia	4	45		5	50	2
wstęp do fizyki jądrowej i cząstek elementarnych	4	45		8	53	2.12
wstęp do fizyki atomowej i cząsteczkowej	4	45		13	58	2.32
Ogółem: KIERUNKOWE	55	630		120	750	30,00

INNE DO ZALICZENIA

szkolenie BHP	0	5		0	5	0.2
szkolenie biblioteczne	0	2		0	2	0.08
Ogółem: INNE DO ZALICZENIA	0	7		0	7	0,28

Specjalność: fizyka medyczna

anatomia człowieka	3	45		7	52	2.08
biochemia	3	30		0	30	1.2
biofizyka	3	45		7	52	2.08
fizjologia człowieka	4	60		7	67	2.68
kliniczne zastosowanie aparatury medycznej	4	60		10	70	2.8
metody diagnostyki medycznej	3	30		5	35	1.4
podstawy onkologii	2	30		3	33	1.32
seminarium dyplomowe	13	30		25	55	2.2
Ogółem: fizyka medyczna	35	330		64	394	15,76

Specjalność: fizyka i inżynieria jądrowa

eksploatacja i bezpieczeństwo elektrowni jądrowych	2	30		0	30	1.2
elektrownie i reaktory - modelowanie	2	30		2	32	1.28
oddziaływanie promieniowania z materią i dozymetria	3	45		5	50	2
podstawy cyklu paliwowego	1	15		5	20	0.8
podstawy fizyki reaktorów jądrowych	3	45		9	54	2.16
seminarium dyplomowe	13	30		25	55	2.2
techniki wymiany ciepła	3	30		20	50	2
wprowadzenie do energetyki jądrowej	2	30		0	30	1.2
wstęp do chemii radionuklidów	3	45		8	53	2.12
wstęp do nauki o materiałach	3	30		10	40	1.6
Ogółem: fizyka i inżynieria jądrowa	35	330		84	414	16,56

Specjalność: fizyka doświadczalna i teoretyczna

fizyczne podstawy mikro i nanoelektroniki	3	45		10	55	2.2
metody matematyczne fizyki	5	60		0	60	2.4
metody numeryczne I	3	45		8	53	2.12
podstawy fizyki ciekłych kryształów i polimerów	2	45		1	46	1.84

podstawy optyki i fizyki laserów	4	45		12	57	2,28
programowanie obiektowe II	2	30		7	37	1,48
seminarium dyplomowe	13	30		25	55	2,2
systemy kontrolno-pomiarowe	3	30		9	39	1,56
Ogółem: fizyka doświadczalna i teoretyczna	35	330		72	402	16,08

Specjalność: nanotechnologia i fizyka materiałów

fizyczne podstawy mikro i nanoelektroniki	3	45		5	50	2
metody badania mikro i nanomateriałów	2	30		2	32	1,28
metody modelowania nanostruktur	3	45		8	53	2,12
metody wytwarzania mikro i nanomateriałów	2	30		4	34	1,36
podstawy fizyki ciekłych kryształów i polimerów	3	45		8	53	2,12
podstawy optyki i fizyki laserów	4	45		12	57	2,28
programowanie obiektowe II	2	30		7	37	1,48
seminarium dyplomowe	13	30		25	55	2,2
wstęp do nauki o materiałach	3	30		6	36	1,44
Ogółem: nanotechnologia i fizyka materiałów	35	330		77	407	16,28

OGÓLNOUCZELNIANE	18	280		30	310	12,40
PODSTAWOWE	72	765		92	857	34,28
KIERUNKOWE	55	630		120	750	30,00
INNE DO ZALICZENIA	0	7		0	7	0,28
Łącznie	145	1682		242	1924	76,96
fizyka medyczna	35	330		64	394	15,76
Łącznie	180	2012		306	2318	92,72
fizyka i inżynieria jądrowa	35	330		84	414	16,56
Łącznie	180	2012		326	2338	93,52
fizyka doświadczalna i teoretyczna	35	330		72	402	16,08
Łącznie	180	2012		314	2326	93,04
nanotechnologia i fizyka materiałów	35	330		77	407	16,28
Łącznie	180	2012		319	2331	93,24

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

USWN-F-O-I-S-19/20Z

L.p.	Wykaz przedmiotów	Punkty ECTS
1	astronomia	3
2	elektrodynamika	7
3	historia filozofii	1
4	I pracownia fizyczna	5
5	II pracownia fizyczna	5
6	matematyka wyższa	21
7	mechanika klasyczna i relatywistyczna	6
8	mechanika kwantowa I	7
9	podstawy chemii	3
10	podstawy fizyki	23
11	podstawy przedsiębiorczości	1
12	podstawy termodynamiki i fizyki statystycznej	6
13	Przedmiot kierunkowy do wyboru w zależności od rodzaju pracy dyplomowej [moduł] (metody matematyczne fizyki III, laboratorium fizyki dla zaawansowanych)	7
14	Przedmioty kierunkowe do wyboru [moduł] (astrobiologia, astrofizyka, wstęp do fizyki atomowej i cząsteczkowej, wstęp do fizyki jądrowej i cząstek elementarnych, wstęp do fizyki fazy skondensowanej)	12
15	statystyka i analiza danych pomiarowych	3
16	wstęp do fizyki (zajęcia wyrównawcze)	2
Ogółem:		112
Wynik wyrażony w procentach:*		62%

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

fizyka medyczna		
L.p.	Wykaz przedmiotów	Punkty ECTS
1	biochemia	3
2	biofizyka	3
3	fizjologia człowieka	4
4	metody diagnostyki medycznej	3
5	seminarium dyplomowe	13
Ogółem:		26
Ogółem: Przedmioty (ogólnouczelniane, podstawowe, kierunkowe, pozostałe przedmioty/moduły, inne do zaliczenia) + fizyka medyczna		138
Wynik wyrażony w procentach:*		77%

Ogółem:	26
Ogółem: Przedmioty (ogólnouczelniane, podstawowe, kierunkowe, pozostałe przedmioty/moduły, inne do zaliczenia) + fizyka medyczna	138
Wynik wyrażony w procentach:*	77%

fizyka i inżynieria jądrowa		
L.p.	Wykaz przedmiotów	Punkty ECTS
1	eksploatacja i bezpieczeństwo elektrowni jądrowych	2
2	elektrownie i reaktory - modelowanie	2
3	oddziaływanie promieniowania z materią i dozymetria	3
4	podstawy cyklu paliwowego	1
5	podstawy fizyki reaktorów jądrowych	3
6	seminarium dyplomowe	13
7	techniki wymiany ciepła	3
8	wprowadzenie do energetyki jądrowej	2
9	wstęp do chemii radionuklidów	3
10	wstęp do nauki o materiałach	3
Ogółem:		35
Ogółem: Przedmioty (ogólnouczelniane, podstawowe, kierunkowe, pozostałe przedmioty/moduły, inne do zaliczenia) + fizyka i inżynieria jądrowa		147
Wynik wyrażony w procentach:*		82%

fizyka doświadczalna i teoretyczna		
L.p.	Wykaz przedmiotów	Punkty ECTS
1	fizyczne podstawy mikro i nanoelektroniki	3
2	metody matematyczne fizyki	5
3	metody numeryczne I	3
4	podstawy fizyki ciekłych kryształów i polimerów	2
5	podstawy optyki i fizyki laserów	4
6	seminarium dyplomowe	13
Ogółem:		30
Ogółem: Przedmioty (ogólnouczelniane, podstawowe, kierunkowe, pozostałe przedmioty/moduły, inne do zaliczenia) + fizyka doświadczalna i teoretyczna		142
Wynik wyrażony w procentach:*		79%

nanotechnologia i fizyka materiałów		
L.p.	Wykaz przedmiotów	Punkty ECTS
1	fizyczne podstawy mikro i nanoelektroniki	3

2	metody badania mikro i nanomateriałów	2
3	metody modelowania nanostruktur	3
4	metody wytwarzania mikro i nanomateriałów	2
5	podstawy fizyki ciekłych kryształów i polimerów	3
6	podstawy optyki i fizyki laserów	4
7	seminarium dyplomowe	13
8	wstęp do nauki o materiałach	3
Ogółem:		33
Ogółem: Przedmioty (ogólnouczelniane, podstawowe, kierunkowe, pozostałe przedmioty/moduły, inne do zaliczenia) + nanotechnologia i fizyka materiałów		145
Wynik wyrażony w procentach:*		81%