

1. Field of study	Physics
2. Faculty	Faculty of Science and Technology
3. Academic year of entry	2019/2020 (winter term), 2020/2021 (winter term), 2021/2022 (winter term), 2022/2023 (winter term)
4. Level of qualifications/degree	first-cycle studies
5. Degree profile	general academic
6. Mode of study	full-time

Module: Algebra z geometrią

Module code: 0305-1F-12-12

1. Number of the ECTS credits: 6

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1F_12_1	rozumie cywilizacyjne znaczenie algebry liniowej i jej zastosowań fizycznych	KF_W01	3
1F_12_2	posiada znajomość podstawowych pojęć i twierdzeń z zakresu przestrzeni liniowych nad ciałem liczb rzeczywistych i ciałem liczb zespolonych	KF_W02	4
1F_12_3	zna podstawowe wzory z zakresu algebry liniowej i geometrii analitycznej w przestrzeniach euklidesowych	KF_W03	5
1F_12_4	posiada podstawową wiedzę z zakresu zastosowań algebry liniowej i geometrii euklidesowej w różnych działach fizyki: w mechanice klasycznej, astronomii, mechanice kwantowej, teorii względności	KF_W04	4
1F_12_5	potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i piśmie przedstawić podstawowe prawa i twierdzenia z zakresu algebry liniowej i geometrii analitycznej	KF_U01	4
1F_12_6	Potrafi dokonać rozkładu wektora w bazie, dokonać przejścia między bazami, obliczać iloczyny skalarne, wektorowe i mieszane, zna pojęcie bazy ortonormalnej, transformacji ortogonalnych, potrafi rozwiązywać problem własny i diagonalizować macierze operatorów liniowych, potrafi rozwiązywać podstawowe zadania z zakresu geometrii analitycznej.	KF_U02	5
1F_12_7	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	KF_K01	3
1F_12_8	potrafi precyzyjnie formułować pytania służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	KF_K02	2

3. Module description

Description	Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami: Przestrzeń liniowa (wektorowa): liniowa zależność i niezależność wektorów, wymiar przestrzeni liniowej, baza, rozkład wektora w bazie, transformacje składowych wektora przy zmianie bazy;
--------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>Formy liniowe i dwuliniowe, formy kwadratowe, transformacja współczynników formy przy zmianie bazy, postać kanoniczna Lagrange'a formy kwadratowej, sygnatura formy kwadratowej, forma metryczna (iloczyn skalarny), tensory;</p> <p>Antysymetryczny symbol Levi-Civita – własności, iloczyn wektorowy i mieszany – interpretacja geometryczna i własności.</p> <p>Operatory liniowe i ich reprezentacja macierzowa, wektory własne i wartości własne operatorów liniowych, diagonalizacja macierzy operatora liniowego, bazy ortonormalne, transformacje ortogonalne;</p> <p>Operatory hermitowskie, unitarne i ich problem własny;</p> <p>Elementy geometrii analitycznej: proste i płaszczyzny w przestrzeni, ogólne równanie krzywej drugiego stopnia na płaszczyźnie, elipsa, okrąg, hiperbola, parabola i ich własności, równania tych krzywych w układzie biegunowym, powierzchnie drugiego stopnia;</p> <p>Na zajęciach konwersatoryjnych student:</p> <ul style="list-style-type: none"> stosuje w praktyce poznane pojęcia, twierdzenia i metody rachunkowe; ćwiczy i utrwala zrozumienie algebry liniowej; opanowuje pojęcie bazy, transformacji przejścia oraz transformacji składowych wektorów i współczynników form liniowych i wieloliniowych przy zmianie bazy; uczy się operować na iloczynach skalarnych, wektorowych i mieszanych; uczy się rozwiązywać problem własny oraz znajdować transformację diagonalizującą macierz; opanowuje pojęcia macierzy ortogonalnych, hermitowskich i unitarnych; poznaje i ćwiczy metody geometrii analitycznej na płaszczyźnie i w przestrzeni euklidesowej; uczestniczy w wyprowadzaniu i dyskusowaniu niektórych wzorów i przykładów omawianych na wykładach; uczy się przedstawiać poznane zagadnienia z algebry w zrozumiały sposób; <p>W ramach pracy własnej student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •w oparciu o notatki z wykładów oraz literaturę uzupełniającą dąży do utrwalenia pozyskanej wiedzy; •doskonali umiejętności matematyczne niezbędne do rozwiązywania zadań i problemów z algebry liniowej i geometrii analitycznej; •podejmuje próby rozwiązania zadań zaproponowanych przez prowadzącego konwersatorium
Prerequisites	Zaliczone elementy matematyki

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1F_12_w_1	kolokwium	zadania podobnego typu do zadań rozwiązywanych na konwersatorium; skala ocen 2-5; Ocena końcowa równa średniej ocen cząstkowych. Skala ocen 2-5.	1F_12_2, 1F_12_3, 1F_12_4, 1F_12_6
1F_12_w_2	aktywność	rozwiązywanie zadania - odpowiedź ustna; udział w dyskusji; skala ocen 2-5; Ocena końcowa równa średniej ocen cząstkowych. Skala ocen 2-	1F_12_1, 1F_12_2, 1F_12_3, 1F_12_4, 1F_12_6, 1F_12_7, 1F_12_8
1F_12_w_3	egzamin ustny lub pisemny	warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie konwersatorium; zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2-5;	1F_12_2, 1F_12_3, 1F_12_4, 1F_12_5, 1F_12_6

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
1F_12_fs_1	lecture	systematyczny wykład wybranych zagadnień na tablicy;	30	praca z podręcznikiem; lektura uzupełniająca	45	1F_12_w_3
1F_12_fs_2	discussion classes	rozwiązywanie zadań rachunkowych na tablicy: analiza, wybór metody, przeprowadzenie obliczeń i dyskusja wyników; wyprowadzenie niektórych wzorów i omówienie wybranych przykładów zasygnalizowanych na wykładach, dyskusja;	30	przyswojenie wiedzy z wykładów; praca z podręcznikiem i zbiorami zadań;	45	1F_12_w_1, 1F_12_w_2

1. Field of study	Physics
2. Faculty	Faculty of Science and Technology
3. Academic year of entry	2019/2020 (winter term), 2020/2021 (winter term), 2021/2022 (winter term), 2022/2023 (winter term)
4. Level of qualifications/degree	first-cycle studies
5. Degree profile	general academic
6. Mode of study	full-time

Module: Analiza matematyczna cz.I

Module code: 0305-1F-15-11.1

1. Number of the ECTS credits: 6

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1F_11.1_1	Posiada dobrą sprawność rachunkową obliczania całek do wyznaczania różnego rodzaju wielkości geometrycznych i fizycznych.	KF_U02 KF_U09 KF_W02 KF_W10	4 4 4 4
1F_11.1_2	Potrafi wykorzystać teorię całek krzywoliniowych i powierzchniowych w teorii pól wektorowych.	KF_U02 KF_U09 KF_W02 KF_W08 KF_W10	5 5 5 5 5
1F_11.1_3	Zna podstawowe typy równań różniczkowych zwyczajnych i potrafi je rozwiązać.	KF_U02 KF_W02 KF_W10	4 4 4
1F_11.1_4	Umie rozwijać funkcje w szereg potęgowe i Fouriera i wykorzystać je do obliczania przybliżonych wartości.	KF_U02 KF_W02 KF_W10	4 4 4
1F_11.1_5	Potrafi obliczać całki z funkcji zespolonych i rozumie znaczenie twierdzeń Cauchy'ego.	KF_U02 KF_W02 KF_W10	5 5 5

1F_11.1_6	Ma podstawowe wiadomości z zakresu teorii przestrzeni Hilberta (twierdzenia Riesz, Schmidta, Riesz-Fishera, nierówność Bessela, bazy ortogonalne).	KF_U02 KF_W02 KF_W10	4 4 4
1F_11.1_7	Umie pracować w grupie przyjmując w niej różne role	KF_K01 KF_K02 KF_K03 KF_K04 KF_K05 KF_K07 KF_U14	5 5 5 5 5 5 5

3. Module description

Description	<p>Wykład w semestrze 2 obejmuje następujące zagadnienia: Całka oznaczona (Riemanna) rzeczywistych funkcji jednej zmiennej. Charakteryzacja funkcji całkowalnych w sensie Riemanna. Twierdzenie Newtona-Leibniza. Całki niewłaściwe. Całka funkcji wielu zmiennych po obszarach normalnych. Twierdzenia o zmianie zmiennych. Zastosowania całek do obliczania wielkości geometrycznych i fizycznych. Ogólna definicja miary, miary zewnętrznej. Twierdzenie Caratheodory'ego. Funkcje mierzalne. Ogólna definicja całki. Miara i całka Lebesgue'a na prostej i w wyższych wymiarach. Twierdzenia o przejściach granicznych pod znak całki. Twierdzenie Fubini'ego. Całki krzywoliniowe na płaszczyźnie i w przestrzeni. Niezależność całki krzywoliniowej skierowanej od drogi całkowania. Twierdzenia Greena, I-szy i II-gi wzór Greena. Pojęcia całek powierzchniowych nieorientowanych i zorientowanych. Twierdzenie Gaussa-Ostrogradskiego i Stokes'a (w najprostszym przypadku). Elementy teorii pól wektorowych i pojęcia fizyczne z nimi związane. Twierdzenia o całkach krzywoliniowych i powierzchniowych w języku tych pojęć. Równania różniczkowe. Równanie o zmiennych rozdzielonych. Ogólna teoria równania liniowego pierwszego rzędu. Twierdzenie Picarda i Peany. Równania liniowe wyższych rzędów. Układy równań różniczkowych liniowych pierwszego rzędu. Układy jednorodne. Macierz Wrońskiego takiego układu. Twierdzenia o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań układu niejednorodnego równań różniczkowych liniowych pierwszego rzędu. Te same zagadnienia dotyczące równań wyższych rzędów. Metody rozwiązywania niektórych typów równań i układów równań a w szczególności metody uśredniania stałych i przewidywań dla równań (i układów równań) liniowych o stałych współczynnikach dowolnego rzędu.</p> <p>Na konwersatoriach studenci: Uczą się sprawnego stosowania technik obliczeniowych dla wyznaczania całek oznaczonych wykorzystując je do obliczania różnych wielkości geometrycznych i fizycznych. Poznają sposoby konstruowania miar, a przy ich pomocy całek ogólniejszych od całki Riemanna. Wykorzystują teorię całek krzywoliniowych i powierzchniowych w teorii pól wektorowych np. do obliczania dywergencji czy rotacji. Poznają metody rozwiązywania niektórych typów równań różniczkowych. Poznają różnice i zbieżności w sumowaniu nieskończonej ilości składników w stosunku do sumowania skończonej ilości składników. Wykorzystują znajomość postaci reszty w rozwinięciach taylorowskich do szacowania błędów. Poznają metody całkowania funkcji zespolonych. Wykorzystują twierdzenia Cauchy'ego do obliczania całek. Uczą się rozwijać funkcje w szeregi Fouriera. Poznają elementarne własności teorii przestrzeni Hilberta i ich bliskie związki z przestrzeniami R_n.</p> <p>W ramach pracy własnej: W oparciu o materiał prezentowany na wykładach, konwersatoriach i w oparciu o literaturę zalecaną utrwala wiedzę. Doskonali sprawność rachunkową i stosują ją do rozwiązywania zagadnień z fizyki. Poznaje bogactwo literatury przedmiotu i stara się poszerzać zdobyte umiejętności.</p>
Prerequisites	Ugruntowana znajomość elementów analizy matematycznej na poziomie wykładanego w Semestrze1 przedmiotu „Wstęp do analizy”

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1F_11.1_w_1	kolokwium	Skala ocen 2-5. Ocena końcowa wyniku z ocen z odpowiedzi ustnej oraz kolokwiów.	1F_11.1_1, 1F_11.1_2, 1F_11.1_3, 1F_11.1_4, 1F_11.1_5, 1F_11.1_7
1F_11.1_w_2	aktywność na zajęciach	Ocena końcowa wyniku z ocen z odpowiedzi ustnej oraz kolokwiów. Skala ocen 2-5 Grupowe i indywidualne rozwiązywanie zadań. Odpowiedzi ustne. Udział w konwersatoryjnych dyskusjach. S	1F_11.1_1, 1F_11.1_2, 1F_11.1_3, 1F_11.1_4, 1F_11.1_5
1F_11.1_w_3	egzamin pisemny	Warunkiem przystąpienia do egzaminu pisemnego jest zaliczenie konwersatorium. Zakres egzaminu pisemnego pokrywa się z materiałem przerabianym podczas konwersatoriów. Skala ocen 2-5.	1F_11.1_1, 1F_11.1_2, 1F_11.1_3, 1F_11.1_4, 1F_11.1_5
1F_11.1_w_4	egzamin ustny	Zakres egzaminu ustnego pokrywa się z materiałem wyłożonym podczas wykładów. Skala ocen 2-5.	1F_11.1_2, 1F_11.1_3, 1F_11.1_5, 1F_11.1_6

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
1F_11_fs_1	lecture	Wykład z dużą liczbą przykładów i komentarzy ułatwiających zrozumienie materiału. Prezentacja niektórych dowodów twierdzeń i wniosków jako koniecznych elementów naukowego uzasadniania.	30	Praca z podręcznikiem jako ważny element samodzielnego kształcenia	45	1F_11.1_w_3, 1F_11.1_w_4
1F_11.1_fs_2	discussion classes	Rozwiązywanie zadań i dyskusja stosowanych metod. Formułowanie wniosków uzupełniających treści prezentowanych na wykładzie i przeprowadzanie prostych dowodów.	30	Przyswajanie wiedzy przy wykorzystaniu zbiorów zadań i analizowanie zawartych tam przykładów	45	1F_11.1_w_1, 1F_11.1_w_2, 1F_11.1_w_3

1. Field of study	Physics
2. Faculty	Faculty of Science and Technology
3. Academic year of entry	2019/2020 (winter term), 2020/2021 (winter term), 2021/2022 (winter term), 2022/2023 (winter term)
4. Level of qualifications/degree	first-cycle studies
5. Degree profile	general academic
6. Mode of study	full-time

Module: Analiza matematyczna cz.II

Module code: 0305-1F-15-11.2

1. Number of the ECTS credits: 6

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1F_11.2_1	Umie rozwijać funkcje w szereg potęgowe i Fouriera i wykorzystać je do obliczania przybliżonych wartości.	KF_U02 KF_W02 KF_W10	4 4 4
1F_11.2_2	Potrafi obliczać całki z funkcji zespolonych i rozumie znaczenie twierdzeń Cauchy'ego.	KF_U02 KF_W02 KF_W10	5 5 5
1F_11.2_3	Ma podstawowe wiadomości z zakresu teorii przestrzeni Hilberta (twierdzenia Riesz, Schmidta, Riesz-Fishera, nierówność Bessela, bazy ortogonalne).	KF_U02 KF_W02 KF_W10	4 4 4
1F_11.2_4	Umie pracować w grupie przyjmując w niej różne role	KF_K01 KF_K02 KF_K03 KF_K04 KF_K05 KF_K07 KF_U14	5 5 5 5 5 5 5

3. Module description

Description	<p>Wykład w semestrze 3 obejmuje następujące zagadnienia: Szeregi w przestrzeniach Banacha. Warunek konieczny zbieżności i warunki równoważne zbieżności w przestrzeniach Banacha. Kryteria zbieżności. Szeregi harmoniczne. Zbieżność bezwzględna. Twierdzenie o iloczynie Cauchy'ego szeregów. Ciągi i szeregi funkcyjne. Zbieżność punktowa i jednostajna. Różniczkowanie i całkowanie szeregów "wyraz po wyrazie". Szeregi potęgowe. Twierdzenie Hadamarda-Cauchy'ego. Szeregi Taylora. Definicje funkcji trygonometrycznych zmiennej zespolonej i funkcji wykładniczej. Wzory Eulera. Funkcje zespolone zmiennej rzeczywistej i zespolonej. Pochodna funkcji zespolonej o wartościach zespolonych. Równania Cauchy'ego-Riemanna. Warunki wystarczające istnienia pochodnej zespolonej. Całka krzywoliniowa z funkcji zespolonej. Twierdzenie całkowite i wzór całkowy Cauchy'ego. Rozwijanie funkcji analitycznych w szereg Taylora. Nierówności Cauchy'ego. Twierdzenie o równości funkcji analitycznych. Twierdzenie Liouville'a. Szeregi Laurenta. Zasada maksimum i analogon dla funkcji harmonicznych. Wzór całkowy Poissona. Twierdzenie o residuach i jego zastosowania. Zasada argumentu. Informacje o transformatach Fouriera i odwrotnych transformatach Fouriera. Rzeczywiste i zespolone szeregi Fouriera. Wzory Eulera-Fouriera. Kryteria zbieżności szeregu Fouriera do wartości funkcji. Przestrzenie liniowe z iloczynem skalarnym. Przestrzenie Hilberta. Twierdzenie o rzucie ortogonalnym i twierdzenie Riesz o postaci ciągłego funkcjonału liniowego. Norma w przestrzeni operatorów liniowych ograniczonych. Twierdzenie von-Neumanna. Twierdzenia Shmidta i Riesz-Fischera. Lemat i nierówność Bessela. Bazy ortogonalne w przestrzeniach Hilberta - warunki równoważne. Szeregi Fouriera w przestrzeniach Hilberta. Przestrzenie $l_2(T)$ i ich uniwersalność w przestrzeniach Hilberta.</p> <p>Na konwersatoriach studenci: Poznają różnice i zbieżności w sumowaniu nieskończonej ilości składników w stosunku do sumowania skończonej ilości składników. Wykorzystują znajomość postaci reszty w rozwinięciach taylorowskich do szacowania błędów. Poznają metody całkowania funkcji zespolonych. Wykorzystują twierdzenia Cauchy'ego do obliczania całek. Uczą się rozwijać funkcje w szeregi Fouriera. Poznają elementarne własności teorii przestrzeni Hilberta i ich bliskie związki z przestrzeniami R_n.</p> <p>W ramach pracy własnej: W oparciu o materiał prezentowany na wykładach, konwersatoriach i w oparciu o literaturę zalecaną utrwała wiedzę. Doskonali sprawność rachunkową i stosują ją do rozwiązywania zagadnień z fizyki. Poznaje bogactwo literatury przedmiotu i stara się poszerzać zdobyte umiejętności.</p>
Prerequisites	Ugruntowana znajomość elementów analizy matematycznej na poziomie wykładanego w Semestrach 1 i 2 przedmiotów „Wstęp do analizy” I „Analiza matematyczna cz. 1”.

4. Assessment of the learning outcomes of the module

code	type	description	learning outcomes of the module
1F_11.2_w_1	kolokwium	Dwa kolokwia w semestrze 3 zapowiedziane tydzień wcześniej. Zadania na poziomie rozwiązywanych na konwersatorium ze skalą ocen 2-5 Ocena końcowa jest średnią ocen z odpowiedzi ustnej oraz kolokwiów. Skala ocen 2-5.	1F_11.2_1, 1F_11.2_2, 1F_11.2_3, 1F_11.2_4
1F_11.2_w_2	aktywność	Grupowe i indywidualne rozwiązywanie zadań. Odpowiedzi ustne. Udział w konwersatoryjnych dyskusjach. Skala ocen 2-5. Ocena końcowa jest średnią ocen z odpowiedzi ustnej oraz kolokwiów. Skala ocen 2-5.	1F_11.2_1, 1F_11.2_2, 1F_11.2_3, 1F_11.2_4
1F_11.2_w_3	egzamin pisemny	Warunkiem przystąpienia do egzaminu pisemnego jest zaliczenie konwersatorium. Zakres egzaminu pisemnego pokrywa się z materiałem przerabianym podczas konwersatoriów. Skala	1F_11.2_1, 1F_11.2_2, 1F_11.2_3, 1F_11.2_4

		ocen 2-5.	
1F_11.2_w_4	egzamin ustny	Zakres egzaminu ustnego pokrywa się z materiałem wyłożonym podczas wykładów. Przy ocenie bierze się pod uwagę ocenę z egzaminu pisemnego z wagą ½. Skala ocen 2-5.	1F_11.2_2, 1F_11.2_3

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
1F_11.2_fs_1	lecture	Wykład z dużą liczbę przykładów i komentarzy ułatwiających zrozumienie materiału. Prezentacja niektórych dowodów twierdzeń i wniosków jako koniecznych elementów naukowego uzasadniania.	45	Praca z podręcznikiem jako ważny element samodzielnego kształcenia	30	1F_11.2_w_3, 1F_11.2_w_4
1F_11.2_fs_2	discussion classes	Rozwiązywanie zadań i dyskusja stosowanych metod. Formułowanie wniosków uzupełniających treści prezentowanych na wykładzie i przeprowadzanie prostych dowodów.	45	Przyswajanie wiedzy przy wykorzystaniu zbiorów zadań i analizowanie zawartych tam przykładów	30	1F_11.2_w_1, 1F_11.2_w_2, 1F_11.2_w_3

1.	Field of study	Physics
2.	Faculty	Faculty of Science and Technology
3.	Academic year of entry	2019/2020 (winter term), 2020/2021 (winter term), 2021/2022 (winter term), 2022/2023 (winter term)
4.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies
5.	Degree profile	general academic
6.	Mode of study	full-time

Module: Astronomia

Module code: 0305-1F-13-13

1. Number of the ECTS credits: 6

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1F_13_1	rozumie cywilizacyjne znaczenie astronomii w wymiarze historycznym i współczesnym	KF_W01	5
1F_13_2	posiada znajomość podstawowych pojęć i twierdzeń trygonometrii sferycznej	KF_W02	4
1F_13_3	zna podstawowe prawa i wzory astronomii ogólnej i astrofizyki	KF_W03	5
1F_13_4	posiada podstawową wiedzę z zakresu mechaniki, optyki, fizyki atomowej i termodynamiki niezbędną do zrozumienia budowy i własności ciał niebieskich	KF_W04	4
1F_13_5	potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i piśmie przedstawić podstawowe zjawiska astronomiczne i ich naturę	KF_U01	4
1F_13_6	umie wyjaśnić na gruncie praw fizyki zjawiska astronomiczne oraz naturę ciał niebieskich	KF_U02	5
1F_13_7	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	KF_K01	3
1F_13_8	potrafi precyzyjnie formułować pytania służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	KF_K02	2

3. Module description

Description	<p>Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Ruch dzienny sfery niebieskiej. Układy współrzędnych sferycznych (układ geograficzny, układ horyzontalny, układ I i II równikowy, układ ekliptyczny). •Refrakcja atmosferyczna. Elementy trygonometrii sferycznej, trójkąt paralaktyczny. Wschody i zachody ciał niebieskich. Zjawisko świtu i zmierzchu. Zjawisko białych nocy oraz dni i nocy polarnych. Ciała niebieskie na lokalnym południku astronomicznym. •Podział gwiazd ze względu na ich widoczność. Ruch roczny Słońca na sferze niebieskiej. Astronomiczny problem czasu.
--------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> •Sposoby wyznaczania szerokości i długości geograficznej. Ortodroma i loksodroma. Kształt i rozmiary Ziemi. Ruch obrotowy Ziemi i jego skutki fizyczne (siła Coriolisa, siły przyływowe, precesja i nutacja). •Paralaksa geocentryczna i heliocentryczna. Fazy Księżyca, zjawiska zaćmień w układzie Ziemia-Księżyc. •Widome ruchy planet na tle gwiazd. Mechanika układu planetarnego: zagadnienie dwóch ciał, prawa Keplera, elementy orbit. Budowa Układu Słonecznego. •Słońce: parametry fizyczne, budowa (fotosfera, chromosfera, korona), rotacja różniczkowa, aktywność Słoneczna – teoria dynamo, rozbłyski, burze magnetyczne i zorze polarne. •Podstawowe wiadomości z fotometrii (standardy fotometryczne UBVRi oraz i,z,g), system wielkości gwiazdowych. Spektroskopia: harwardzka klasyfikacja widmowa, diagram Hertzsprunga-Russela. Podstawy teorii budowy i ewolucji gwiazd. Ośrodek międzygwiazdowy. •Galaktyki – klasyfikacja Hubble’a, problem ciemnej materii. Wielkoskalowa budowa Wszechświata. <p>Na zajęciach laboratoryjnych student(tematy ćwiczeń laboratoryjnych do wyboru): ćwiczy i utrwala zrozumienie astronomii ogólnej; opanowuje pojęcia układów współrzędnych na sferze niebieskiej i astronomicznych miar czasu; poznaje ruch dzienny sfery niebieskiej, podstawowe konstelacje, widome ruchy planet i Księżyca oraz ruch roczny Słońca; opanowuje podstawowe pojęcia astrofizyki; poznaje i ćwiczy interpretację diagramu HR; uczy się przedstawiać poznane zagadnienia z algebry w zrozumiały sposób;</p> <p>W ramach pracy własnej student: •w oparciu o notatki z wykładów oraz literaturę uzupełniającą dąży do utrwalenia pozyskanej wiedzy; •doskonali umiejętności praktycznego zastosowania matematyki i fizyki niezbędne do rozwiązywania prostych zagadnień z astronomii i astrofizyki;</p>
Prerequisites	Wiedza z fizyki, matematyki i geografii w zakresie liceum.

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1F_13_w_1	kolokwium	dwa razy w semestrze; termin kolokwium podany do wiadomości studentów dwa tygodnie wcześniej; zadania podobnego typu do zadań rozwiązywanych na laboratorium; skala ocen 2-5;	1F_13_2, 1F_13_3, 1F_13_4, 1F_13_5, 1F_13_7, 1F_13_8
1F_13_w_2	egzamin ustny	warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie laboratorium; zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2-5;	1F_13_1, 1F_13_2, 1F_13_3, 1F_13_4, 1F_13_5, 1F_13_6

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
1F_13_fs_1	lecture	wykład wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	30	praca z podręcznikiem; lektura uzupełniająca;	45	1F_13_w_2
1F_13_fs_2	laboratory classes	rozwiązywanie zadań rachunkowych: analiza, wybór metody, przeprowadzenie obliczeń i dyskusja wyników; seanse w planetarium, pokazy nieba, możliwość wykorzystania komputerów	30	przyswojenie wiedzy z wykładów; praca z podręcznikiem i zbiorami zadań	45	1F_13_w_1

1.	Field of study	Physics
2.	Faculty	Faculty of Science and Technology
3.	Academic year of entry	2019/2020 (winter term), 2020/2021 (winter term), 2021/2022 (winter term), 2022/2023 (winter term)
4.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies
5.	Degree profile	general academic
6.	Mode of study	full-time

Module: Elektrodyynamika klasyczna

Module code: 0305-1F-13-15

1. Number of the ECTS credits: 7

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1F_15_1	Rozumie cywilizacyjne znaczenie elektrodyynamiki i jej zastosowań	KF_W01	5
1F_15_2	Posiada podstawową wiedzę z elektrodyynamiki	KF_W05	5
1F_15_3	Zna i rozumie procesy fizyczne opisywane przez elektrodyynamikę	KF_W07	5
1F_15_4	Potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i piśmie przedstawić podstawy elektrodyynamiki	KF_U01	5
1F_15_5	Umie zastosować aparat matematyczny do rozwiązywania problemów elektrodyynamiki	KF_U02	5
1F_15_6	Umie wyjaśnić na gruncie praw fizyki (ze szczególnym uwzględnieniem elektrodyynamiki) podstawowe procesy fizyczne zachodzące w otaczającym go świecie	KF_U03	3
1F_15_7	Potrafi użyć algebry komputerowej i metod numerycznych do rozwiązywania prostych zagadnień elektrodyynamiki	KF_U11	3
1F_15_8	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole	KF_U14	3

3. Module description

Description	<p>Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami:</p> <p>Elementy szczególnej teorii względności: zasada względności w mechanice klasycznej; czasoprzestrzeń Minkowskiego transformacje Lorentza; ruch cząstki naładowanej w polu elektromagnetycznym; współmienniczość równań Maxwella;</p>
--------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>Klasyczna teoria pola elektromagnetycznego: zasada najmniejszego działania dla pola w czasoprzestrzeni Minkowskiego; symetrie i twierdzenie Noether; funkcja Lagrange'a pola elektromagnetycznego; ogólne rozwiązania równań Maxwella; równanie falowe; elektrostatyka i magnetostatyka; potencjały Lienarda-Wiecherta.</p> <p>Na zajęciach konwersacyjnych student: używa poznanych metod matematycznych do rozwiązywania postawionych przed nim problemów z zakresu elektrodynamiki; używa nowo poznanych praw fizycznych i metod matematycznych do rozwiązywania zadań; uczy się pracy zespołowej i dyskusji poprzez wspólne rozwiązywanie zagadnień; poprzez możliwość zadawania pytań związanych z materiałem poznany na wykładzie uczy się krytycznie patrzeć na poznawaną wiedzę; uczy się ustnego przekazywania wiedzy poprzez prezentację prac semestralnych, uczestnictwo w dyskusjach oraz ustnego opisu kolejnych kroków przy rozwiązywaniu zagadnień przy tablicy</p> <p>W ramach pracy własnej student: w oparciu o notatki z wykładów i zalecaną literaturę utrwala uzyskaną wiedzę; stosuje i udoskonala umiejętności matematyczne poprzez rozwiązywanie zalecanych problemów; uczy się samodzielnego rozwiązywania problemów pracując w grupach (3 osobowych) nad zagadnieniami semestralnymi (2 w semestrze) stosuje i udoskonala umiejętności programowania (numeryka i algebra komputerowa) oraz umiejętność pracy w grupie</p>
Prerequisites	Zaliczenie i zdanie egzaminów z: fizyki ogólnej (3 semestry), algebry, analizy matematycznej (3 semestry), mechaniki klasycznej oraz metod matematycznych fizyki

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1F_15_w_1	kolokwium	Dwa razy w semestrze – jedno w połowie semestru jedno pod koniec semestru. Terminy ustalone na pierwszych zajęciach. Zadania podobne do zadań rozwiązywanych na konwersatorium i samodzielnie w ramach pracy własnej (zestaw zadań do rozwiązania samodzielnego podany jest w pierwszym tygodniu zajęć). Skala ocen pozytywnych 3-5. Konieczne jest pozytywne zaliczenie obu kolokwiów. Ocena końcowa konwersatorium to średnia z: średnich ocen z kolokwiów, średniej oceny prac semestralnych i końcowej oceny aktywności	1F_15_2, 1F_15_3, 1F_15_4, 1F_15_5, 1F_15_8
1F_15_w_2	ocena aktywności na zajęciach	Rozwiązywanie zadań i udział w dyskusji. Skala ocen cząstkowych od 2-5. Ocena końcowa aktywności to średnia ocen cząstkowych. Ocena końcowa konwersatorium to średnia z: średnich ocen z kolokwiów, średniej oceny prac semestralnych i końcowej oceny aktywności	1F_15_2, 1F_15_3, 1F_15_4, 1F_15_5, 1F_15_6, 1F_15_8
1F_15_w_4	egzamin pisemny	Egzamin składa się z części pisemnej i ustnej przeprowadzonych w jednym dniu. Student	

		przygotowuje 3 wylosowane zagadnienia.	1F_15_2, 1F_15_3, 1F_15_4, 1F_15_5, 1F_15_6, 1F_15_8
1F_15_w_5	egzamin ustny	Cześć ustna egzaminu polega na omówieniu przygotowanej części pisemnej i odpowiedzi na dodatkowe pytania egzaminatora. Skala ocen pozytywnych za całość egzaminu 3-5.	1F_15_1, 1F_15_2, 1F_15_3, 1F_15_4, 1F_15_5, 1F_15_6, 1F_15_8
1F_1_w_3	praca semestralna	Grupa zostaje podzielona na 3 osobowe zespoły. Każdy zespół dostaje (wybiera z podanego zestawu) 2 tematy do opracowania. Ich realizacja wymaga wykorzystania algebry komputerowej i metod numerycznych. 2 konwersatoria, jedno w połowie semestru jedno pod koniec semestru, są przeznaczone na prezentację i omówienie przygotowanych prac. Preferowane jest użycie systemu Sage i przygotowanie prac w postaci stron roboczych w tym pakiecie. Skala ocen pozytywnych 3-5. Ocena końcowa konwersatorium to średnia z: średnich ocen z kolokwiów, średniej oceny prac semestralnych i końcowej oceny aktywności	1F_15_2, 1F_15_3, 1F_15_4, 1F_15_5, 1F_15_7, 1F_15_8

5. Forms of teaching

code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
1F_15_fs_1	lecture	Wykład omawia szczegółowo zagadnienia przedstawione w opisie. Prowadzony w większości na tablicy. Część wykładu prowadzona jest z wykorzystaniem systemu Sage i środków audiowizualnych. Student ma możliwość uzyskania dodatkowych wyjaśnień w czasie regularnych konsultacji z prowadzącym wykład.	30	Praca w oparciu o notatki z wykładu i zalecaną literaturę. Czynny udział w konsultacjach	70	1F_15_w_4, 1F_15_w_5
1F_15_fs_2	discussion classes	Rozwiązywanie zagadnień z zakresu wyłożonego materiału: Student rozwiązujący dane zagadnienie wybiera metodę jego rozwiązania przy pomocy kolegów. Prowadzący zajęcia prowadzi dyskusję a podsuwa rozwiązania tylko w przypadku, gdy grupa nie może ich znaleźć. Dyskusja zagadnień omówionych na wykładzie, które sprawiają studentom szczególne trudności. Multimedialna prezentacja i dyskusja prac semestralnych.	30	Rozwiązywanie zagadnień z zestawu „prac własnych”. Przygotowanie prac semestralnych i ich prezentacji.	70	1F_15_w_1, 1F_15_w_2, 1F_1_w_3

1. Field of study	Physics
2. Faculty	Faculty of Science and Technology
3. Academic year of entry	2019/2020 (winter term), 2020/2021 (winter term), 2021/2022 (winter term), 2022/2023 (winter term)
4. Level of qualifications/degree	first-cycle studies
5. Degree profile	general academic
6. Mode of study	full-time

Module: Elektronika cz.1

Module code: 0305-1F-13-17.1

1. Number of the ECTS credits: 2

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1F_17.1_1	rozumie cywilizacyjne znaczenie elektroniki i jej zastosowań	KF_W01	4
1F_17.1_2	posiada znajomość podstawowych praw i wzorów z zakresu elektrotechniki w odniesieniu do elektroniki	KF_W01 KF_W03	5 5
1F_17.1_3	zna i rozumie zasadę działania podstawowych elementów półprzewodnikowych	KF_W05	5
1F_17.1_4	potrafi czytać schematy ideowe, zna zasadę działania podstawowych bloków funkcjonalnych układów elektronicznych	KF_W11 KF_W12	4 4
1F_17.1_5	zna podstawy teoretyczne techniki cyfrowej oraz funktry logiczne pozwalające na realizację układów cyfrowych	KF_W11 KF_W12	4 4
1F_17.1_6	potrafi zsyntezować prosty układ sekwencyjny oraz generator funkcji logicznej	KF_U08	3
1F_17.1_7	potrafi przeprowadzić różnego typu pomiary wielkości elektrycznych	KF_U05 KF_U06	4 4
1F_17.1_8	Umie, za pomocą odpowiednich metod, dokonać analizy i interpretacji wyników pomiarów	KF_U08 KF_U13	4 4

3. Module description

Description	W ramach wykładów studenci zapoznają się z następującymi zagadnieniami: •Wielkości i oznaczenia, metody analizy obwodów elektronicznych.
--------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> • Układy RC: opis w dziedzinie czasu i częstotliwości. • Podstawy fizyczne działania elementów półprzewodnikowych i ich charakterystyki (dioda, tranzystor bipolarny, tranzystor polowy, tyrystor, elementy optoelektroniczne). • Zastosowania tranzystora : układy pracy, źródło prądowe, układ Darlingtona, wzmacniacz różnicowy, kaskoda). • Sprzężenie zwrotne, wzmacniacz operacyjny. • Generatory przebiegów sinusoidalnych, układy przerzutnikowe. • Wprowadzenie do techniki cyfrowej: algebra Boole'a, funkcje boolowskie, działania arytmetyczne i logiczne. • Funktory logiczne, realizacja układowa podstawowych funkcji logicznych. • Układy kombinacyjne, generatory funkcji logicznych, hazard. • Układy sekwencyjne: przerzutniki, liczniki dwójkowe i dwójkowo dziesiętne, rejestry. • Analiza i synteza przykładowego układu sekwencyjnego. • Cyfrowe układy arytmetyczne. • Pamięci półprzewodnikowe RAM, ROM, układy logiki programowalnej PLD . <p>W ramach pracy własnej student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • w oparciu o notatki z wykładów oraz literaturę uzupełniającą dąży do utrwalenia pozyskanej wiedzy,
Prerequisites	Wiedza z podstaw fizyki i matematyki w zakresie liceum

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1F_17.1_w_1	egzamin pisemny lub ustny	Po 2 semestrze z zagadnień prezentowanych podczas wykładów. Skala ocen 2-5	1F_17.1_1, 1F_17.1_2, 1F_17.1_3, 1F_17.1_4, 1F_17.1_5, 1F_17.1_6, 1F_17.1_7, 1F_17.1_8

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
1F_17.1_fs_1	lecture	wykład wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych;	30	praca z podręcznikiem, lektura uzupełniająca	20	1F_17.1_w_1

1. Field of study	Physics
2. Faculty	Faculty of Science and Technology
3. Academic year of entry	2019/2020 (winter term), 2020/2021 (winter term), 2021/2022 (winter term), 2022/2023 (winter term)
4. Level of qualifications/degree	first-cycle studies
5. Degree profile	general academic
6. Mode of study	full-time

Module: Elektronika cz.2

Module code: 0305-1F-13-17.2

1. Number of the ECTS credits: 2

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1F_17.2_1	rozumie cywilizacyjne znaczenie elektroniki i jej zastosowań	KF_W01	4
1F_17.2_2	posiada znajomość podstawowych praw i wzorów z zakresu elektrotechniki w odniesieniu do elektroniki	KF_W01 KF_W03	5 5
1F_17.2_3	zna i rozumie zasadę działania podstawowych elementów półprzewodnikowych	KF_W05	5
1F_17.2_4	potrafi czytać schematy ideowe, zna zasadę działania podstawowych bloków funkcjonalnych układów elektronicznych	KF_W11 KF_W12	4 4
1F_17.2_5	zna podstawy teoretyczne techniki cyfrowej oraz funktry logiczne pozwalające na realizację układów cyfrowych	KF_W11 KF_W12	4 4
1F_17.2_6	potrafi zsyntezować prosty układ sekwencyjny oraz generator funkcji logicznej	KF_U08	3
1F_17.2_7	potrafi przeprowadzić różnego typu pomiary wielkości elektrycznych	KF_U05 KF_U06	4 4
1F_17.2_8	Umie, za pomocą odpowiednich metod, dokonać analizy i interpretacji wyników pomiarów	KF_U08 KF_U13	4 4

3. Module description

Description	W ramach laboratorium student wykonuje 6 ćwiczeń z techniki analogowej oraz 6 ćwiczeń z techniki cyfrowej w których(tematy ćwiczeń laboratoryjnych do wyboru):
--------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> •w praktyczny sposób wykorzystuje wiedzę zdobytą na wykładach, •przeprowadza różnego typu pomiary wielkości elektrycznych, •doskonali umiejętności w praktycznym zastosowaniu pozyskanej wiedzy, • <p>W ramach pracy własnej student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •w oparciu o notatki z wykładów oraz literaturę uzupełniającą dąży do utrwalenia pozyskanej wiedzy, •dokonuje analizy i interpretacji wyników pomiarów przedstawiając je w postaci sprawozdania
Prerequisites	Wiedza z podstaw fizyki i matematyki w zakresie liceum

4. Assessment of the learning outcomes of the module

code	type	description	learning outcomes of the module
1F_17.2_w_1	kolokwium wstępne	przed każdym ćwiczeniem (warunek przystąpienia do ćwiczenia laboratoryjnego), skala ocen: 2-5 Ocena końcowa jest średnią ocen ze sprawozdań oraz kolokwiów wstępnych. Skala ocen 2-5.	1F_17.2_2, 1F_17.2_3, 1F_17.2_4, 1F_17.2_5
1F_17.2_w_2	sprawozdanie	Dotyczy każdego ćwiczenia wykonanego w ramach laboratorium, skala ocen: 2-5 Ocena końcowa jest średnią ocen ze sprawozdań oraz kolokwiów wstępnych. Skala ocen 2-5.	1F_17.2_1, 1F_17.2_2, 1F_17.2_3, 1F_17.2_4, 1F_17.2_5, 1F_17.2_6, 1F_17.2_7, 1F_17.2_8

5. Forms of teaching

code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
1F_17.2_fs_1	laboratory classes	wykonanie serii ćwiczeń z zakresu elektroniki analogowej i cyfrowej	30	przyswojenie wiedzy z wykładów, przygotowanie sprawozdania	30	1F_17.2_w_1, 1F_17.2_w_2

1. Field of study	Physics
2. Faculty	Faculty of Science and Technology
3. Academic year of entry	2019/2020 (winter term), 2020/2021 (winter term), 2021/2022 (winter term), 2022/2023 (winter term)
4. Level of qualifications/degree	first-cycle studies
5. Degree profile	general academic
6. Mode of study	full-time

Module: Elementy fizyki współczesnej

Module code: 0305-1F-13-35

1. Number of the ECTS credits: 6

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1F_35_1	rozumie cywilizacyjne znaczenie fizyki i niektórych jej zastosowań	KF_W01	3
1F_35_2	umie wyjaśnić na gruncie praw fizyki pewne podstawowe procesy fizyczne zachodzące w otaczającym go świecie	KF_U03	2
1F_35_3	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować pozyskane informacje i wyciągać wnioski	KF_U15	2
1F_35_4	potrafi w zrozumiały sposób przedstawić problem	KF_U17	2
1F_35_5	posiada umiejętność przygotowania i przedstawienia prezentacji ustnej	KF_U19	2
1F_35_6	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	KF_K01	3
1F_35_7	potrafi precyzyjnie formułować pytania służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu	KF_K02	3

3. Module description

Description	<p>Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Najważniejsze wydarzenia w historii fizyki •Najnowsze odkrycia w fizyce cząstek elementarnych i mechanice kwantowej •Elementy kosmologii i astrofizyki •Współczesna ferroelektryczność i piezoelektryczność •Duże urządzenia badawcze w fizyce cząstek •Energetyka jądrowa •Nanomateriały, magnetyzm •Mikroskopy z rozdzielczością atomową, elementy fizyki powierzchni, synchrotron •Elementy ekonofizyki
--------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> •Elementy biofizyki •Elementy fizyki medycznej •Komputery w nauce <p>Na seminarium student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •przedstawia przygotowaną przez siebie prezentację; •uczestniczy w dyskusji po wysłuchaniu prezentacji innego studenta; •uczy się przedstawiać temat i zadawać pytania w sposób jasny i zrozumiały; <p>W ramach pracy własnej student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •w oparciu o notatki z wykładów oraz literaturę uzupełniającą dąży do utrwalenia pozyskanej wiedzy; •przygotowuje prezentację multimedialną;
Prerequisites	Wiedza z podstaw fizyki i matematyki w zakresie liceum.

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1F_35_w_1	aktywność na zajęciach	prezentacja wybranego tematu, udział w dyskusji	1F_35_1, 1F_35_2, 1F_35_3, 1F_35_4, 1F_35_5, 1F_35_6, 1F_35_7
1F_35_w_2	egzamin pisemny	warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie seminarium; zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2-5;	1F_35_1, 1F_35_2, 1F_35_3, 1F_35_4

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
1F_35_fs_1	lecture	wykład wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych; pokazy eksperymentów fizycznych	30	lektura uzupełniająca	45	1F_35_w_1, 1F_35_w_2
1F_35_fs_2	seminar	przygotowywane przez studentów prezentacje na temat	15	przygotowanie prezentacji na podstawie zebranej literatury	30	1F_35_w_1

1.	Field of study	Physics
2.	Faculty	Faculty of Science and Technology
3.	Academic year of entry	2019/2020 (winter term), 2020/2021 (winter term), 2021/2022 (winter term), 2022/2023 (winter term)
4.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies
5.	Degree profile	general academic
6.	Mode of study	full-time

Module: Elementy matematyki

Module code: 0305-1F-13-34

1. Number of the ECTS credits: 12

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1F_34_1	Zna podstawowe pojęcia logiki, algebry i analizy matematycznej	KF_W02 KF_W08	3 3
1F_34_2	Potrafi stosować metody rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych oraz elementy algebry do rozwiązywania zadań praktycznych	KF_U02 KF_U09	2 2
1F_34_3	Zna ograniczenia własnej wiedzy z zakresu matematyki i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	KF_K01 KF_K04	2 2

3. Module description	
Description	<p>0. Przypomnienie wiadomości z zakresu szkoły średniej: działania arytmetyczne w tym potęgowanie i pierwiastkowanie, przekształcanie wyrażeń wymiernych i niewymiernych, funkcja liniowa, kwadratowa, wielomianowa, wartość bezwzględna, trójkąt prostokątny, funkcje trygonometryczne i zależności między nimi, miara łukowa kąta, wektory w kartezjańskim układzie współrzędnych i działania na wektorach, w tym iloczyn skalarny i wektorowy.</p> <p>1. Podstawowe pojęcia z logiki matematycznej: rachunek zdań, funkcja zdaniowa, kwantyfikatory, algebra zbiorów, iloczyn kartezjański zbiorów, relacje. Indukcja matematyczna.</p> <p>2. Ciągi i szeregi liczbowe: granica ciągu, pojęcie zbieżności szeregu.</p> <p>3. Funkcja jednej zmiennej rzeczywistej: definicja, określenie funkcji, wykres, własności funkcji (różnowartościowość, monotoniczność, okresowość, parzystość), funkcja odwrotna, funkcja złożona, przegląd najważniejszych funkcji (wielomianowa, wykładnicza/logarytmiczna, trygonometryczne), granica i ciągłość funkcji.</p> <p>4. Pochodna funkcji i jej wykorzystanie do badania przebiegu zmienności funkcji: iloraz różnicowy, pochodna funkcji, pochodne funkcji elementarnych i wzory rachunku różniczkowego, różniczka funkcji a pochodna, pochodne wyższych rzędów, reguła de l'Hospitala, ekstremum lokalne funkcji,</p>

	<p>monotoniczność, wypukłość/wklęsłość funkcji, badanie przebiegu zmienności funkcji.</p> <p>5. Szereg Taylora i Maclaurina – rozwinięcie funkcji w szereg potęgowy, rozwinięcia najważniejszych funkcji w szeregi potęgowe.</p> <p>6. Elementy rachunku całkowego: funkcja pierwotna, całka nieoznaczona, całki funkcji elementarnych, podstawowe metody całkowania: podstawienie i przez części, całka oznaczona, całka oznaczona w przedziale nieskończonym, całka niewłaściwa.</p> <p>7. Funkcja dwóch zmiennych rzeczywistych jako szczególny przypadek funkcji wielu zmiennych: definicja i wykres, pochodne cząstkowe pierwszego i wyższych rzędów.</p> <p>8. Elementy algebry: macierze i działania na macierzach, wyznacznik macierzy i jego własności, układy równań liniowych i metody ich rozwiązywania, liczby zespolone i ich reprezentacje oraz działania na nich, proste funkcje o wartościach zespolonych.</p> <p>9. Krzywoliniowe układy współrzędnych.</p>
Prerequisites	Wiadomości z matematyki na poziomie szkoły średniej

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1F-13-34_w_1	kolokwia	Kolokwia sprawdzające umiejętności i polegające na rozwiązaniu zadań z zakresu wcześniej omówionych zagadnień. Kolokwium zostanie zapowiedziane dwa tygodnie wcześniej. Oceny z kolokwiów będą podstawą zaliczenia konwersatorium.	1F_34_1, 1F_34_2, 1F_34_3
1F-13-34_w_2	aktywność na zajęciach	Prezentacja samodzielnie rozwiązywanych zadań i problemów. Prowadzący wysłuchuje uwag i opinii słuchaczy w zakresie problemów formułowanych w toku zajęć, pomaga rozwiązać ich problemy.	1F_34_1, 1F_34_2, 1F_34_3

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
1F-13-34_fs_1	discussion classes	omówienie zagadnień podstawowych, rozwiązywanie zadań przy tablicy	120	Powtórzenie materiału teoretycznego, praca z notatkami i podręcznikiem, przygotowanie do rozwiązywania zadań.	120	1F-13-34_w_1, 1F-13-34_w_2

1. Field of study	Physics
2. Faculty	Faculty of Science and Technology
3. Academic year of entry	2019/2020 (winter term), 2020/2021 (winter term), 2021/2022 (winter term), 2022/2023 (winter term)
4. Level of qualifications/degree	first-cycle studies
5. Degree profile	general academic
6. Mode of study	full-time

Module: II Pracownia fizyczna

Module code: 0305-1F-12-07

1. Number of the ECTS credits: 7

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1F_07_1	zna podstawy statystyki i analizy danych; potrafi wykorzystać narzędzia i metody numeryczne do analizy danych fizycznych i do opracowywania wyników pomiarów	KF_U07 KF_W09	4 4
1F_07_2	zna zasadę działania podstawowych urządzeń mechanicznych i elektronicznych	KF_W12	4
1F_07_3	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	KF_W16	5
1F_07_4	potrafi przeprowadzić pomiary i eksperymenty fizyczne	KF_U05	4
1F_07_5	potrafi zbudować proste układy elektryczne i elektroniczne	KF_U08	4
1F_07_6	potrafi przygotować opracowanie zawierające analizę i dyskusję otrzymanych wyników eksperymentalnych	KF_U13	5
1F_07_7	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania	KF_U14	5
1F_07_8	potrafi pozyskiwać informacje z literatury; potrafi integrować pozyskane informacje i dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	KF_U15	4

3. Module description

Description	<p>Student, wykonując samodzielnie ćwiczenia, zapoznaje się z zasadą działania i obsługą aparatury naukowo-badawczej. Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi oszacować czas i środki potrzebne na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniające dotrzymanie terminu.</p> <p>Po zakończeniu ćwiczenia student oddaje pisemne sprawozdanie. Dzięki temu uczy się naukowego opracowywania uzyskanych przez siebie wyników pomiarowych.</p> <p>Sprawozdanie z ćwiczenia powinno zawierać:</p>
--------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> •krótki opis teorii i metod pomiarowych •schemat aparatury, charakterystykę badanych próbek, szczegółowy opis przebiegu pomiarów •przejrzysty przebieg obliczeń •zestawienie wyników obliczeń w formie tabelarycznej i na wykresach •dyskusję dokładności pomiarów •analizę statystyczną wyników - porównanie wyników doświadczalnych z wynikami teoretycznymi •literaturę. <p>Tematy ćwiczeń laboratoryjnych do wyboru.</p>
Prerequisites	Przystępując do ćwiczeń w II Pracowni Fizycznej student powinien, w oparciu o wskazaną literaturę, wykazać się dostatecznymi wiadomościami teoretycznymi na temat wykonywanego ćwiczenia (szczegółowe wymagania podane są w instrukcji każdego ćwiczenia). Szczególną uwagę powinien zwrócić na aparaturę pomiarową oraz metodę pomiaru stosowaną podczas wykonywania ćwiczenia

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1F_07_w_1	sprawozdanie	Każde sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia podlega ocenie. Podstawowym warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest uzyskanie wymaganej ilości punktów za wykonane ćwiczenia. Ilość punktów określa poziom trudności ćwiczenia. Ocena zaliczająca laboratorium jest średnią ocen z kolokwiów wstępnych, aktywności oraz sprawozdań. Skala ocen 2-5.	1F_07_1, 1F_07_2, 1F_07_4, 1F_07_5, 1F_07_6, 1F_07_7, 1F_07_8
1F_07_w_2	kolokwium wstępne	Kolokwium z wiadomości teoretycznych podanych w instrukcji do zadanego ćwiczeń. Podstawowym warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest uzyskanie wymaganej ilości punktów za wykonane ćwiczenia. Ilość punktów określa poziom trudności ćwiczenia. Ocena zaliczająca laboratorium jest średnią ocen z kolokwiów wstępnych, aktywności oraz sprawozdań. Skala ocen 2-5.	1F_07_1, 1F_07_2, 1F_07_3, 1F_07_4, 1F_07_5
1F_07_w_3	obecność i aktywność na zajęciach	Ocenia się zaangażowanie i sposób wykonywania ćwiczeń. Podstawowym warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest uzyskanie wymaganej ilości punktów za wykonane ćwiczenia. Ilość punktów określa poziom trudności ćwiczenia. Ocena zaliczająca laboratorium jest średnią ocen z kolokwiów wstępnych, aktywności oraz sprawozdań. Skala ocen 2-5.	1F_07_2, 1F_07_3, 1F_07_4, 1F_07_5, 1F_07_7

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
1F_07_fs_1	laboratory classes	Wykonywanie ćwiczeń z zakresu: mikroskopii elektronowej, optycznej i AFM promieniowania rentgenowskiego, fizyki	120	Przyswojenie wiedzy z wykładów, praca z podręcznikiem i lekturą uzupełniającą	60	1F_07_w_1, 1F_07_w_2, 1F_07_w_3

		jądrowej, NMR, ESR, Optyki falowej, Fizyki cieczy i ciała stałego				
--	--	-------------------------------------------------------------------	--	--	--	--

1. Field of study	Physics
2. Faculty	Faculty of Science and Technology
3. Academic year of entry	2019/2020 (winter term), 2020/2021 (winter term), 2021/2022 (winter term), 2022/2023 (winter term)
4. Level of qualifications/degree	first-cycle studies
5. Degree profile	general academic
6. Mode of study	full-time

Module: Laboratorium fizyczne I cz. 1

Module code: 0305-1F-12-05.1

1. Number of the ECTS credits: 3

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1F_05.1_1	posiada podstawową wiedzę z poszczególnych działów fizyki klasycznej obejmującą: mechanikę, elektryczności i magnetyzm, optykę i budowę materii, termodynamikę z elementami fizyki statystycznej	KF_W04	4
1F_05.1_2	zna i rozumie podstawowe teorie i procesy fizyczne	KF_W07	5
1F_05.1_3	zna podstawy statystyki i analizy danych	KF_W09	5
1F_05.1_4	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	KF_W16	5
1F_05.1_5	umie wyjaśnić na gruncie praw fizyki i teorii fizycznych podstawowe zjawiska fizyczne obserwowane podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych	KF_U03	4
1F_05.1_6	umie wyjaśnić na gruncie praw fizyki działanie podstawowych urządzeń mechanicznych, elektrycznych i elektronicznych	KF_U04	3
1F_05.1_7	potrafi przeprowadzić proste pomiary i eksperymenty fizyczne	KF_U05	5
1F_05.1_8	umie dokonać analizy i interpretacji wyników pomiarów	KF_U06	4

3. Module description	
Description	Wykonując ćwiczenia z zakresu podstaw mechaniki, termodynamiki ma możliwość doświadczalnego potwierdzenia teoretycznej wiedzy nabytej na wykładach. Tematy ćwiczeń laboratoryjnych do wyboru.
Prerequisites	Student, przystępując do ćwiczeń laboratoryjnych, powinien wykazać się dostatecznymi wiadomościami teoretycznymi zgodnie z wymaganiami przedstawionymi w instrukcji każdego ćwiczenia

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1F_05.1_w_1	sprawozdanie	Każde sprawozdanie podlega ocenie	1F_05.1_1, 1F_05.1_2, 1F_05.1_3, 1F_05.1_4, 1F_05.1_5, 1F_05.1_6, 1F_05.1_7, 1F_05.1_8
1F_05.1_w_2	kolokwium wstępne	kolokwium z wiadomości teoretycznych podanych w instrukcji do zadanego ćwiczeń	1F_05.1_1, 1F_05.1_2, 1F_05.1_5, 1F_05.1_6
1F_05.1_w_3	aktywność na zajęciach	Ocenia się zaangażowanie i sposób wykonywania ćwiczeń	1F_05.1_4, 1F_05.1_7

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
1F_05.1_fs_1	laboratory classes	Wykonywanie ćwiczeń z zakresu podstaw mechaniki, termodynamiki	45	Przyswojenie odpowiedniej wiedzy i praca z podręcznikiem	30	1F_05.1_w_1, 1F_05.1_w_2, 1F_05.1_w_3

1. Field of study	Physics
2. Faculty	Faculty of Science and Technology
3. Academic year of entry	2019/2020 (winter term), 2020/2021 (winter term), 2021/2022 (winter term), 2022/2023 (winter term)
4. Level of qualifications/degree	first-cycle studies
5. Degree profile	general academic
6. Mode of study	full-time

Module: Laboratorium fizyczne I cz.2

Module code: 0305-1F-12-05.2

1. Number of the ECTS credits: 3

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1F_05.2_1	posiada podstawową wiedzę z poszczególnych działów fizyki klasycznej obejmującą: mechanikę, elektryczności i magnetyzm, optykę i budowę materii, termodynamikę z elementami fizyki statystycznej	KF_W04	4
1F_05.2_2	zna i rozumie podstawowe teorie i procesy fizyczne	KF_W07	5
1F_05.2_3	zna podstawy statystyki i analizy danych	KF_W09	5
1F_05.2_4	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	KF_W16	5
1F_05.2_5	umie wyjaśnić na gruncie praw fizyki i teorii fizycznych podstawowe zjawiska fizyczne obserwowane podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych	KF_U03	4
1F_05.2_6	umie wyjaśni na gruncie praw fizyki działanie podstawowych urządzeń mechanicznych, elektrycznych i elektronicznych	KF_U04	3
1F_05.2_7	potrafi przeprowadzić proste pomiary i eksperymenty fizyczne	KF_U05	5
1F_05.2_8	umie dokonać analizy i interpretacji wyników pomiarów	KF_U06	4

3. Module description

Description	Wykonując ćwiczenia z zakresu podstaw elektryczności, optyki ma możliwość doświadczalnego potwierdzenia teoretycznej wiedzy nabytej na wykładach. Tematy ćwiczeń laboratoryjnych do wyboru
Prerequisites	Student, przystępując do ćwiczeń laboratoryjnych, powinien wykazać się dostatecznymi wiadomościami teoretycznymi zgodnie z wymaganiami przedstawionymi w instrukcji każdego ćwiczenia .

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1F_05.2_w_1	sprawozdanie	Każde sprawozdanie podlega ocenie Ocena zaliczająca laboratorium jest średnią ocen ze sprawozdań, kolokwiów wstępnych oraz aktywności na zajęciach.	1F_05.2_1, 1F_05.2_2, 1F_05.2_3, 1F_05.2_4, 1F_05.2_5, 1F_05.2_6, 1F_05.2_7, 1F_05.2_8
1F_05.2_w_2	kolokwium wstępne	Kolokwium z wiadomości teoretycznych podanych w instrukcji do zadanego ćwiczeń Ocena zaliczająca laboratorium jest średnią ocen ze sprawozdań, kolokwiów wstępnych oraz aktywności na zajęciach.	1F_05.2_1, 1F_05.2_2, 1F_05.2_5, 1F_05.2_6
1F_05.2_w_3	aktywność na zajęciach	Ocenia się zaangażowanie i sposób wykonywania ćwiczeń Ocena zaliczająca laboratorium jest średnią ocen ze sprawozdań, kolokwiów wstępnych oraz aktywności na zajęciach.	1F_05.2_4, 1F_05.2_7

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
1F_05.2_fs_1	laboratory classes	Wykonywanie ćwiczeń z zakresu elektryczności, optyki	45	Przyswojenie odpowiedniej wiedzy i praca z podręcznikiem	30	1F_05.2_w_1, 1F_05.2_w_2, 1F_05.2_w_3

1. Field of study	Physics
2. Faculty	Faculty of Science and Technology
3. Academic year of entry	2019/2020 (winter term), 2020/2021 (winter term), 2021/2022 (winter term), 2022/2023 (winter term)
4. Level of qualifications/degree	first-cycle studies
5. Degree profile	general academic
6. Mode of study	full-time

Module: Lektorat z języka angielskiego cz. 1

Module code: 0305-1F-12-32.1 A

1. Number of the ECTS credits: 2

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1F_32.1_1	Rozumie znaczenie przekazu ustnego i zawartego w tekstach o różnej złożoności, łącznie z rozumieniem dyskusji, na tematy ogólne i specjalistyczne z dziedziny przedmiotu	KF_U21 KF_U23	5 5
1F_32.1_2	Formułuje jasne i przejrzyste wypowiedzi ustne i pisemne posługując się regułami organizacji wypowiedzi i odpowiednim rejestrem	KF_U16 KF_U17 KF_U21 KF_U23	5 5 5 5
1F_32.1_3	Porozumiewa się z wykorzystaniem różnych kanałów i technik komunikacyjnych w zakresie różnych dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla danego kierunku studiów	KF_U01 KF_U19 KF_U23	3 3 5
1F_32.1_4	Wyszukuje, wybiera, analizuje, ocenia, klasyfikuje informacje z wykorzystaniem różnych źródeł i sposobów	KF_U15 KF_U23	5 5
1F_32.1_5	Rozumie potrzebę dalszego kształcenia, dokonuje samooceny, potrafi uzupełniać i doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności ; potrafi pracować w zespole	KF_K01 KF_K02 KF_K04 KF_U20 KF_U23	2 2 2 2 5

3. Module description	
Description	Moduł ma na celu rozwijanie komunikacyjnych kompetencji językowych w zakresie działań językowych (czytanie, słuchanie, mówienie, pisanie, interakcja) z uwzględnieniem niezbędnych strategii językowych. Moduł rozwija umiejętność samodzielnego uczenia się, zdobywania wiedzy oraz pracy w zespole i skutecznego porozumiewania się z otoczeniem.
Prerequisites	Zalecana znajomość języka obcego zdobyta na dotychczasowych etapach kształcenia

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1F_32.1_w_1	zaliczenie	Okresowe i całościowe pisemne i(lub) ustne sprawdzanie kompetencji językowych nabytych w trakcie zajęć i w ramach pracy własnej, z uwzględnieniem aktywności na zajęciach, w skali ocen 2-5	1F_32.1_1, 1F_32.1_2, 1F_32.1_3, 1F_32.1_4, 1F_32.1_5

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
1F_32.1_fs_1	practical classes	Ćwiczenia przedmiotowe przy zastosowaniu komunikacyjnej metody nauczania, z elementami dyskusji, z pisemną lub ustną informacją zwrotną, z udziałem pracy własnej studenta. Ćwiczenia prowadzone są z wykorzystaniem metody aktywizującej (w tym np. projektowej, webquest, case study) oraz metod i technik kształcenia na odległość i zastosowaniem TIK	30	Praca z podręcznikiem, słownikiem, ćwiczeniami, literaturą uzupełniającą, źródłami internetowymi. Przyswajanie i utrwalanie kompetencji językowych nabytych w trakcie zajęć. Przygotowywanie form ustnych i pisemnych (na przykład projekt, prezentacja, dialog, esej, list). Praca na platformie elearningowej.	30	1F_32.1_w_1

1. Field of study	Physics
2. Faculty	Faculty of Science and Technology
3. Academic year of entry	2019/2020 (winter term), 2020/2021 (winter term), 2021/2022 (winter term), 2022/2023 (winter term)
4. Level of qualifications/degree	first-cycle studies
5. Degree profile	general academic
6. Mode of study	full-time

Module: Lektorat z języka angielskiego cz. 2

Module code: 0305-1F-12-32.2 A

1. Number of the ECTS credits: 2

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1F_32.2_1	Rozumie znaczenie przekazu ustnego i zawartego w tekstach o różnej złożoności, łącznie z rozumieniem dyskusji, na tematy ogólne i specjalistyczne z dziedziny przedmiotu	KF_U21 KF_U23	5 5
1F_32.2_2	Formułuje jasne i przejrzyste wypowiedzi ustne i pisemne posługując się regułami organizacji wypowiedzi i odpowiednim rejestrem	KF_U16 KF_U17 KF_U21 KF_U23	5 5 5 5
1F_32.2_3	Porozumiewa się z wykorzystaniem różnych kanałów i technik komunikacyjnych w zakresie różnych dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla danego kierunku studiów	KF_U01 KF_U19 KF_U23	3 3 5
1F_32.2_4	Wyszukuje, wybiera, analizuje, ocenia, klasyfikuje informacje z wykorzystaniem różnych źródeł i sposobów	KF_U15 KF_U23	5 5
1F_32.2_5	Rozumie potrzebę dalszego kształcenia, dokonuje samooceny, potrafi uzupełniać i doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności ; potrafi pracować w zespole	KF_K01 KF_K02 KF_K04 KF_U20 KF_U23	2 2 2 2 5

3. Module description	
Description	Moduł ma na celu rozwijanie komunikacyjnych kompetencji językowych w zakresie działań językowych (czytanie, słuchanie, mówienie, pisanie, interakcja) z uwzględnieniem niezbędnych strategii językowych. Moduł rozwija umiejętność samodzielnego uczenia się, zdobywania wiedzy oraz pracy w zespole i skutecznego porozumiewania się z otoczeniem.
Prerequisites	Zalecana znajomość języka obcego zdobyta na dotychczasowych etapach kształcenia

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1F_32.2_w_1	zaliczenie	Okresowe i całościowe pisemne i(lub) ustne sprawdzanie kompetencji językowych nabytych w trakcie zajęć i w ramach pracy własnej, z uwzględnieniem aktywności na zajęciach, w skali ocen 2-5	1F_32.2_1, 1F_32.2_2, 1F_32.2_3, 1F_32.2_4, 1F_32.2_5

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
1F_32.2_fs_1	practical classes	Ćwiczenia przedmiotowe przy zastosowaniu komunikacyjnej metody nauczania, z elementami dyskusji, z pisemną lub ustną informacją zwrotną, z udziałem pracy własnej studenta. Ćwiczenia prowadzone są z wykorzystaniem metody aktywizującej (w tym np. projektowej, webquest, case study) oraz metod i technik kształcenia na odległość i zastosowaniem TIK	30	Praca z podręcznikiem, słownikiem, ćwiczeniami, literaturą uzupełniającą, źródłami internetowymi. Przyswajanie i utrwalanie kompetencji językowych nabytych w trakcie zajęć. Przygotowywanie form ustnych i pisemnych (na przykład projekt, prezentacja, dialog, esej, list). Praca na platformie elearningowej.	30	1F_32.2_w_1

1. Field of study	Physics
2. Faculty	Faculty of Science and Technology
3. Academic year of entry	2019/2020 (winter term), 2020/2021 (winter term), 2021/2022 (winter term), 2022/2023 (winter term)
4. Level of qualifications/degree	first-cycle studies
5. Degree profile	general academic
6. Mode of study	full-time

Module: Lektorat z języka angielskiego cz. 3

Module code: 0305-1F-12-32.3 A

1. Number of the ECTS credits: 2

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1F_32.3_1	Rozumie znaczenie przekazu ustnego i zawartego w tekstach o różnej złożoności, łącznie z rozumieniem dyskusji, na tematy ogólne i specjalistyczne z dziedziny przedmiotu	KF_U21 KF_U23	5 5
1F_32.3_2	Formułuje jasne i przejrzyste wypowiedzi ustne i pisemne posługując się regułami organizacji wypowiedzi i odpowiednim rejestrem	KF_U16 KF_U17 KF_U21 KF_U23	5 5 5 5
1F_32.3_3	Porozumiewa się z wykorzystaniem różnych kanałów i technik komunikacyjnych w zakresie różnych dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla danego kierunku studiów	KF_U01 KF_U19 KF_U23	3 3 5
1F_32.3_4	Wyszukuje, wybiera, analizuje, ocenia, klasyfikuje informacje z wykorzystaniem różnych źródeł i sposobów	KF_U15 KF_U23	5 5
1F_32.3_5	Rozumie potrzebę dalszego kształcenia, dokonuje samooceny, potrafi uzupełniać i doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności ; potrafi pracować w zespole	KF_K01 KF_K02 KF_K04 KF_U20 KF_U23	2 2 2 2 5

3. Module description	
Description	Moduł ma na celu rozwijanie komunikacyjnych kompetencji językowych w zakresie działań językowych (czytanie, słuchanie, mówienie, pisanie, interakcja) z uwzględnieniem niezbędnych strategii językowych. Moduł rozwija umiejętność samodzielnego uczenia się, zdobywania wiedzy oraz pracy w zespole i skutecznego porozumiewania się z otoczeniem.
Prerequisites	Zalecana znajomość języka obcego zdobyta na dotychczasowych etapach kształcenia

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1F_32.3_w_1	zaliczenie	Okresowe i całościowe pisemne i(lub) ustne sprawdzanie kompetencji językowych nabytych w trakcie zajęć i w ramach pracy własnej, z uwzględnieniem aktywności na zajęciach, w skali ocen 2-5	1F_32.3_1, 1F_32.3_2, 1F_32.3_3, 1F_32.3_4, 1F_32.3_5

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
1F_32.3_fs_1	practical classes	Ćwiczenia przedmiotowe przy zastosowaniu komunikacyjnej metody nauczania, z elementami dyskusji, z pisemną lub ustną informacją zwrotną, z udziałem pracy własnej studenta. Ćwiczenia prowadzone są z wykorzystaniem metody aktywizującej (w tym np. projektowej, webquest, case study) oraz metod i technik kształcenia na odległość i zastosowaniem TIK	30	Praca z podręcznikiem, słownikiem, ćwiczeniami, literaturą uzupełniającą, źródłami internetowymi. Przyswajanie i utrwalanie kompetencji językowych nabytych w trakcie zajęć. Przygotowywanie form ustnych i pisemnych (na przykład projekt, prezentacja, dialog, esej, list). Praca na platformie elearningowej.	30	1F_32.3_w_1

1.	Field of study	Physics
2.	Faculty	Faculty of Science and Technology
3.	Academic year of entry	2019/2020 (winter term), 2020/2021 (winter term), 2021/2022 (winter term), 2022/2023 (winter term)
4.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies
5.	Degree profile	general academic
6.	Mode of study	full-time

Module: Lektorat z języka angielskiego cz. 4

Module code: 0305-1F-12-32B

1. Number of the ECTS credits: 2

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1F_32.B_1	Rozumie znaczenie przekazu ustnego i zawartego w tekstach o różnej złożoności, łącznie z rozumieniem dyskusji, na tematy ogólne i specjalistyczne z dziedziny przedmiotu	KF_U18 KF_U23	5 5
1F_32.B_2	Formułuje jasne i przejrzyste wypowiedzi ustne i pisemne posługując się regułami organizacji wypowiedzi i odpowiednim rejestrem	KF_U14 KF_U17 KF_U19 KF_U23	5 5 5 5
1F_32.B_3	Porozumiewa się z wykorzystaniem różnych kanałów i technik komunikacyjnych w zakresie różnych dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla danego kierunku studiów	KF_U14 KF_U23	5 5
1F_32.B_4	Wyszukuje, wybiera, analizuje, ocenia, klasyfikuje informacje z wykorzystaniem różnych źródeł i sposobów	KF_U16 KF_U18 KF_U23	5 5 5
1F_32.B_5	Rozumie potrzebę dalszego kształcenia, dokonuje samooceny, potrafi uzupełniać i doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności ; potrafi pracować w zespole, komunikować się z otoczeniem w miejscu pracy i poza nim	KF_K01 KF_K03 KF_K05 KF_U23	2 2 2 5

3. Module description	
Description	Moduł ma na celu rozwijanie komunikacyjnych kompetencji językowych w zakresie działań językowych (czytanie, słuchanie, mówienie, pisanie, interakcja) z uwzględnieniem niezbędnych strategii językowych. Moduł rozwija umiejętność samodzielnego uczenia się, zdobywania wiedzy oraz pracy w zespole i skutecznego porozumiewania się z otoczeniem.
Prerequisites	Zalecana znajomość języka obcego zdobyta na dotychczasowych etapach kształcenia

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1F_32_w_1	zaliczenie	Okresowe i całościowe pisemne i(lub) ustne sprawdzanie kompetencji językowych nabytych w trakcie zajęć i w ramach pracy własnej, z uwzględnieniem aktywności na zajęciach, w skali ocen 2-5	1F_32.B_1, 1F_32.B_2, 1F_32.B_3, 1F_32.B_4, 1F_32.B_5
1F_32_w_2	egzamin	całościowe pisemne i(lub) ustne sprawdzanie kompetencji językowych nabytych w trakcie zajęć i w ramach pracy własnej, z uwzględnieniem aktywności na zajęciach, w skali ocen 2-5	1F_32.B_1, 1F_32.B_2, 1F_32.B_3, 1F_32.B_4, 1F_32.B_5

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
1F_32_fs_1	practical classes	Ćwiczenia przedmiotowe przy zastosowaniu komunikacyjnej metody nauczania, z elementami dyskusji, z pisemną lub ustną informacją zwrotną, z udziałem pracy własnej studenta. Ćwiczenia prowadzone są z wykorzystaniem metody aktywizującej (w tym np. projektowej, webquest, case study) oraz metod i technik kształcenia na odległość i zastosowaniem TIK	30	Praca z podręcznikiem, słownikiem, ćwiczeniami, literaturą uzupełniającą, źródłami internetowymi. Przystawianie i utrwalanie kompetencji językowych nabytych w trakcie zajęć. Przygotowywanie form ustnych i pisemnych (na przykład projekt, prezentacja, dialog, esej, list). Praca na platformie elearningowej.	30	1F_32_w_1, 1F_32_w_2

1. Field of study	Physics
2. Faculty	Faculty of Science and Technology
3. Academic year of entry	2019/2020 (winter term), 2020/2021 (winter term), 2021/2022 (winter term), 2022/2023 (winter term)
4. Level of qualifications/degree	first-cycle studies
5. Degree profile	general academic
6. Mode of study	full-time

Module: Mechanika klasyczna i relatywistyczna

Module code: 0305-1F-17-14

1. Number of the ECTS credits: 5

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1F_14_1	rozumie cywilizacyjne znaczenie fizyki i jej zastosowań	KF_W01	1
1F_14_2	zna podstawowe prawa i wzory wybranych działów fizyki i astronomii	KF_W03	3
1F_14_3	posiada podstawową wiedzę z poszczególnych działów fizyki klasycznej obejmującą mechanikę	KF_W04	4
1F_14_4	zna i rozumie podstawowe teorie i procesy fizyczne	KF_W07	2
1F_14_5	umie wyjaśnić na gruncie praw fizyki podstawowe procesy fizyczne zachodzące w otaczającym go świecie	KF_U03	3
1F_14_6	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	KF_K01	1

3. Module description

Description	<p>Podczas wykładu student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Współrzędne uogólnione. •Ruch w krzywoliniowych układach odniesienia. •Więzy i ich klasyfikacja. •Zasada najmniejszego działania w fizyce i mechanice. •Równania Eulera-Lagrange'a. •Prawa zachowania, twierdzenie Noether. •Transformacja Legendre'a. •Równania Hamiltona. •Nawiasy Poissona. •Przekształcenia kanoniczne. •Dynamika bryły sztywnej. Małe drgania.
--------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> •Własności chaotyczne układów deterministycznych. •Postulaty szczególnej teorii względności, prawa transformacji Lorentza. •Relatywistyczna energia i pęd. <p>Na zajęciach konwersatoryjnych student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Stosuje poznane na wykładach pojęcia i prawa do rozwiązywania problemów mechaniki klasycznej i relatywistycznej; •Uczestniczy w wyprowadzaniu ważnych wzorów i zrozumieniu ich sensu fizycznego. <p>W ramach pracy własnej student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Rozwiązuje zadane zadania; •Dokonałi umiejętności matematyczne niezbędne do rozwiązywania problemów z mechaniki klasycznej i relatywistycznej. <p>Przedmiot obowiązkowy, wykład zakończony egzaminem.</p>
Prerequisites	Zaliczony kurs Podstaw fizyki, Algebry i Analizy matematycznej.

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1F_14_w_1	kolokwium	dwa razy w semestrze; termin kolokwium podany do wiadomości studentów dwa tygodnie wcześniej; zadania podobnego typu do zadań rozwiązywanych na konwersatorium; skala ocen 2-5 Ocena końcowa równa średniej ocen cząstkowych. Skala ocen 2-5.	1F_14_1, 1F_14_2, 1F_14_3, 1F_14_4
1F_14_w_2	aktywność na zajęciach	rozwiązywanie zadania - odpowiedź ustna; udział w dyskusji; skala ocen 2-5; Ocena końcowa równa średniej ocen cząstkowych. Skala ocen 2-5.	1F_14_1, 1F_14_2, 1F_14_3, 1F_14_4, 1F_14_5
1F_14_w_3	egzamin pisemny	w warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie konwersatorium; zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2-5	1F_14_1, 1F_14_2, 1F_14_3, 1F_14_4, 1F_14_5, 1F_14_6

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
1F_14_fs_1	lecture	wykład wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	30	praca z podręcznikiem; lektura uzupełniająca	45	1F_14_w_3
1F_14_fs_2	discussion classes	rozwiązywanie zadań rachunkowych na tablicy: analiza, wybór metody, przeprowadzenie obliczeń i dyskusja wyników; wyprowadzenie niektórych wzorów i omówienie wybranych przykładów zasygnalizowanych	30	przyswojenie wiedzy z wykładów; praca z komputerem	30	1F_14_w_1, 1F_14_w_2

		na wykładach, dyskusja; możliwość wykorzystania komputerów				
--	--	------------------------------------------------------------	--	--	--	--

1. Field of study	Physics
2. Faculty	Faculty of Science and Technology
3. Academic year of entry	2019/2020 (winter term), 2020/2021 (winter term), 2021/2022 (winter term), 2022/2023 (winter term)
4. Level of qualifications/degree	first-cycle studies
5. Degree profile	general academic
6. Mode of study	full-time

Module: Mechanika kwantowa cz. 1

Module code: 0305-1F-17-16.1

1. Number of the ECTS credits: 7

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1F_16.1_1	rozumie formalizm matematyczny mechaniki kwantowej i jego rolę w innych działach fizyki	KF_W01	5
1F_16.1_2	zna podstawowe pojęcia i twierdzenia z algebry liniowej, analizy matematycznej i analizy funkcjonalnej w zakresie wykorzystywanym w mechanice kwantowej; posiada znajomość technik obliczeniowych	KF_W02	4
1F_16.1_3	posiada podstawową wiedzę z mechaniki kwantowej z elementami relatywistycznej mechaniki kwantowej; zna podstawowe równania mechaniki kwantowej	KF_W05	4
1F_16.1_4	potrafi użyć formalizmu matematycznego mechaniki kwantowej do analizy prostych układów fizycznych	KF_U02	3
1F_16.1_5	na gruncie zdobytej wiedzy umie opisać podstawowe mikroskopowe właściwości materii	KF_U10	3
1F_16.1_6	posiada umiejętność samokształcenia się m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	KF_U20	2
1F_16.1_7	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	KF_K01	2

3. Module description

Description	<p>Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Problemy fizyki klasycznej, stara teoria kwantów, analiza pomiaru położenia i pędu cząstki, eksperyment dyfrakcyjny, paczki falowe. •Równanie Schrödingera, funkcja falowa i jej interpretacja, warunki ciągłości. •Zasada korespondencji, tw. Ehrenfesta. •Funkcje własne energii, bezczasowe równanie Schrödingera; nieskończona i skończona jednowymiarowa studnia potencjału. •Matematyczny język mechaniki kwantowej: przestrzeń unitarna, iloczyn skalarny, nierówność Schwartza, szereg Fouriera, przestrzeń Hilberta, operatory i funkcjonały liniowe, sprzężenie hermitowskie operatora, operatory samosprężone, operatory unitarne, równanie własne, notacja Diraca. •Postulaty mechaniki kwantowej.
--------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> •Funkcje własne operatora pędu, periodyczne warunki brzegowe, ortogonalność i zupełność, delta Diraca. •Zasada nieoznaczoności. •Oscylator harmoniczny. •Separacja równania Schrödingera we współrzędnych sferycznych. •Atom wodoru: poziomy energetyczne i funkcje własne; operator orbitalnego momentu pędu: funkcje własne i wartości własne. •Elementy teorii rozprożeń. •Równania ruchu: obraz Schrödingera, obraz Heisenberga, obraz oddziaływania; rozwinięcie perturbacyjne operatora ewolucji. <p>Na zajęciach konwersatoryjnych student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Stosuje poznane na wykładach pojęcia i prawa mechaniki kwantowej do rozwiązywania problemów •Uczestniczy w wyprowadzaniu ważnych wzorów i zrozumieniu ich sensu fizycznego <p>W ramach pracy własnej student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Rozwiązuje zadane zadania •Doskonali umiejętności matematyczne niezbędne do znajdowania rozwiązań problemów mechaniki kwantowej •W oparciu o wykład i literaturę uzupełniającą dąży do zrozumienia i utrwalenia praw mechaniki kwantowej i ich konsekwencji.
Prerequisites	1F_11, 1F_12, 1F_14

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1F_16.1_w_1	kartkówka	dwa razy w semestrze; termin podany do wiadomości studentów dwa tygodnie wcześniej; zadania podobnego typu do zadań rozwiązywanych na konwersatorium; skala ocen 2-5; Ocena końcowa jest średnią ocen z odpowiedzi ustnej oraz kartkówek. Skala ocen 2-5.	1F_16.1_2, 1F_16.1_3, 1F_16.1_4
1F_16.1_w_2	aktywność na zajęciach	rozwiązywanie zadań - odpowiedź ustna przy tablicy; udział w dyskusji; skala ocen 2-5; Ocena końcowa jest średnią ocen z odpowiedzi ustnej oraz kartkówek. Skala ocen 2-5.	1F_16.1_1, 1F_16.1_2, 1F_16.1_3, 1F_16.1_4, 1F_16.1_5, 1F_16.1_6, 1F_16.1_7
1F_16.1_w_3	egzamin ustny	z zakresu materiału omówionego na wykładach, zagadnienia podane do wiadomości studentów; skala ocen 2-5; warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie konwersatorium;	1F_16.1_1, 1F_16.1_2, 1F_16.1_3, 1F_16.1_4, 1F_16.1_5

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
1F_16.1_fs_1	lecture	prezentacja komputerowa wszystkich zagadnień, ilustracja wybranych problemów z wykorzystaniem narzędzi i metod numerycznych; slajdy z wykładów dostępne w internecie.	30	analiza slajdów z wykładu; lektura uzupełniająca analiza zadanych wcześniej problemów, lektura uzupełniająca	60	1F_16.1_w_3
1F_16.1_fs_2	discussion classes	rozwiązywanie zadań rachunkowych na tablicy: prezentacja problemu, wybór metody rozwiązania, obliczenia, dyskusja wyników; prezentacja samodzielnie opracowanych problemów.	30	analiza zadanych wcześniej problemów, lektura uzupełniająca	45	1F_16.1_w_1, 1F_16.1_w_2

1. Field of study	Physics
2. Faculty	Faculty of Science and Technology
3. Academic year of entry	2019/2020 (winter term), 2020/2021 (winter term), 2021/2022 (winter term), 2022/2023 (winter term)
4. Level of qualifications/degree	first-cycle studies
5. Degree profile	general academic
6. Mode of study	full-time

Module: Mechanika kwantowa cz.2

Module code: 0305-1F-17-16.2

1. Number of the ECTS credits: 4

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1F_16.2_1	rozumie formalizm matematyczny mechaniki kwantowej i jego rolę w innych działach fizyki	KF_W01	5
1F_16.2_2	zna podstawowe pojęcia i twierdzenia z algebry liniowej, analizy matematycznej i analizy funkcjonalnej w zakresie wykorzystywanym w mechanice kwantowej; posiada znajomość technik obliczeniowych	KF_W02	4
1F_16.2_3	posiada podstawową wiedzę z mechaniki kwantowej z elementami relatywistycznej mechaniki kwantowej; zna podstawowe równania mechaniki kwantowej	KF_W05	4
1F_16.2_4	potrafi użyć formalizmu matematycznego mechaniki kwantowej do analizy prostych układów fizycznych	KF_U02	3
1F_16.2_5	na gruncie zdobytej wiedzy umie opisać podstawowe mikroskopowe właściwości materii	KF_U10	3
1F_16.2_6	posiada umiejętność samokształcenia się m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	KF_U20	2
1F_16.2_7	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	KF_K01	2

3. Module description

Description	<p>Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Symetrie w mechanice kwantowej: przesunięcie w przestrzeni i w czasie, obroty, moment pędu i grupy unitarne, równania własne operatora całkowitego momentu pędu, reprezentacja macierzowa, składanie stanów własnych momentu pędu; inwersja przestrzenna i odwrócenie w czasie. •Stacjonarny rachunek zaburzeń: zjawisko Zeemana bez uwzględnienia spinu, zjawisko Starka pierwszego rzędu w atomie wodoru. •Metoda wariacyjna, oddziaływanie van der Waalsa. •Cząstki identyczne i spin: równanie Schrödingera i konstrukcja wektorów stanu dla układu n cząstek identycznych, zakaz Pauliego i jego konsekwencje na przykładzie układu okresowego pierwiastków. •Stany czyste i mieszane, operator gęstości i jego reprezentacje macierzowe.
--------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> •Elementy relatywistycznej mechaniki kwantowej. Hamiltonian Diraca, równanie Diraca i równanie do niego sprzężone; prąd Diraca; relatywistyczna współmienniczość równania Diraca, algebra macierzy Diraca, konstrukcja bazy w przestrzeni zespolonych macierzy 4×4, własności transformacyjne odpowiednich form biliniowych przy transformacjach Lorentza. Konstrukcja spinorów Diraca w przestrzeni pędowej dla swobodnej cząstki i antycząstki. Równanie Diraca dla cząstki naładowanej w zewnętrznym polu elektromagnetycznym, granica nierelatywistyczna, równanie Pauliego. <p>Na zajęciach konwersatoryjnych student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Stosuje poznane na wykładach pojęcia i prawa mechaniki kwantowej do rozwiązywania problemów •Uczestniczy w wyprowadzaniu ważnych wzorów i zrozumieniu ich sensu fizycznego <p>W ramach pracy własnej student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Rozwiązuje zadane zadania •Doskonali umiejętności matematyczne niezbędne do znajdowania rozwiązań problemów mechaniki kwantowej •W oparciu o wykład i literaturę uzupełniającą dąży do zrozumienia i utrwalenia praw mechaniki kwantowej i ich konsekwencji.
Prerequisites	1F_11, 1F_12, 1F_14

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1F_16.2_w_1	kartkówka	dwa razy w semestrze; termin podany do wiadomości studentów dwa tygodnie wcześniej; zadania podobnego typu do zadań rozwiązywanych na konwersatorium; skala ocen 2-5; Ocena końcowa jest średnią ocen z odpowiedzi ustnej oraz kartkówek. Skala ocen 2-5.	1F_16.2_2, 1F_16.2_3, 1F_16.2_4
1F_16.2_w_2	aktywność na zajęciach	rozwiązywanie zadań - odpowiedź ustna przy tablicy; udział w dyskusji; skala ocen 2-5; Ocena końcowa jest średnią ocen z odpowiedzi ustnej oraz kartkówek. Skala ocen 2-5.	1F_16.2_1, 1F_16.2_2, 1F_16.2_3, 1F_16.2_4, 1F_16.2_5, 1F_16.2_6, 1F_16.2_7
1F_16.2_w_3	egzamin ustny	z zakresu materiału omówionego na wykładach, zagadnienia podane do wiadomości studentów; skala ocen 2-5; warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie konwersatorium	1F_16.2_1, 1F_16.2_2, 1F_16.2_3, 1F_16.2_4, 1F_16.2_5

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
1F_16.2_fs_1	lecture	prezentacja komputerowa wszystkich zagadnień, ilustracja wybranych problemów z wykorzystaniem narzędzi i metod numerycznych; slajdy z wykładów dostępne w internecie.	30	analiza slajdów z wykładu; lektura uzupełniająca	30	1F_16.2_w_3
1F_16.2_fs_2	discussion classes	rozwiązywanie zadań rachunkowych na tablicy: prezentacja problemu, wybór metody rozwiązania, obliczenia, dyskusja wyników;	30	analiza zadanych wcześniej problemów, lektura uzupełniająca	30	1F_16.2_w_1, 1F_16.2_w_2

		prezentacja samodzielnie opracowanych problemów.				
--	--	--------------------------------------------------	--	--	--	--

1. Field of study	Physics
2. Faculty	Faculty of Science and Technology
3. Academic year of entry	2019/2020 (winter term), 2020/2021 (winter term), 2021/2022 (winter term), 2022/2023 (winter term)
4. Level of qualifications/degree	first-cycle studies
5. Degree profile	general academic
6. Mode of study	full-time

Module: Metody matematyczne fizyki

Module code: 0305-1F-17-23

1. Number of the ECTS credits: 5

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1F_23_1	rozumienie cywilizacyjnego znaczenia rachunku tensorowego w teorii grawitacji i w innych działach fizyki;	KF_W01 KF_W02 KF_W08	4 4 4
1F_23_2	student posiada dobrą intuicję teoretyczną i praktyczną krzywoliniowych układów (ortogonalnych) i wykonuje w nich rachunki ;	KF_W02 KF_W08	4 4
1F_23_3	rozumie znaczenie i potrafi podać przykłady fizyczne zastosowania form różniczkowych w fizyce;	KF_W02	3
1F_23_4		KF_W02	3
1F_23_5	rozumie potrzebę używania narzędzi teorii dystrybucji w różnych działach fizyki - potrafi liczyć transformatę Fouriera, splot, pochodne, granice dystrybucyjne w prostych przypadkach, np. dla delty-Diraca.	KF_W02	3
1F_23_6	zna pojęcie grupy Liego i algebry Liego i potrafi podać ich przykłady w teorii pola i innych działach fizyki.	KF_U01 KF_U02 KF_W03	3 4 3
1F_23_7	Student rozumie (na przykładach) potrzebę rozwijania formalizmu matematycznego w celu lepszego opisu i rozumienia świata fizycznego	KF_U01 KF_U02 KF_W03	4 4 4

3. Module description	
Description	<p>Wykład obejmuje spójne i jednolite przedstawienie elementów teorii z uzasadnieniami i wieloma przykładami z następujących tematów:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Krzywoliniowe układy odniesienia: wektory i tensory; gradient, dywergencja, rotacja, laplasjan (definicje, ich interpretacja). 2. Rozmaitości płaskie i zakrzywione, symbole Christoffela, pochodna kowariantna, przeniesienie równoległe, tensor krzywizny Riemanna, równania Einsteina. 3. Operator Hodge'a, formy różniczkowe, pochodna zewnętrzna, równania Maxwella w języku form. 4. Elementy teorii dystrybucji: dystrybucje regularne i osobliwe, delta Diraca i wartość główna całki; działania na dystrybucjach; ciągi delto-podobne; delta Diraca $\delta(f(x))$; transformacja Fouriera funkcji i dystrybucji; 5. Funkcje Greena równań różniczkowych. 6. Grupy i algebry Liego: przykłady i zastosowania w fizyce. <p>Konwersatorium jest poświęcone rozwiązywaniu dodatkowych przykładów i wyjaśnianiu teorii w konkretnych sytuacjach fizycznych. Studenci uczestniczą w wyprowadzeniu i yskutowaniu niektórych wzorów i przykładów z wykładów, a także znaczenia ogólnego prezentowanych teorii i formalizmów w różnych dyscyplinach fizycznych;</p> <p>W ramach pracy własnej student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. w oparciu o notatki z wykładów oraz literaturę uzupełniającą dąży do utrwalenia pozyskanej wiedzy; 2. doskonalą umiejętności matematyczne niezbędne do rozwiązywania zadań i problemów z fizyki; 3. podejmuje próby rozwiązania zadań zaproponowanych przez prowadzącego konwersatorium;
Prerequisites	znajomość analizy matematycznej funkcji 1-jej zmiennej i elementów analizy funkcji wielu zmiennych; podstawy rachunku wektorowego w układach Kartezjańskich; pewna elementarna refleksja na temat szczególnej teorii względności Einsteina.

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1F_23_w_1	kolokwium	dwa razy, lub raz, w semestrze; termin kolokwium podany do wiadomości studentów dwa tygodnie wcześniej; zadania podobnego typu do zadań rozwiązywanych na konwersatorium; skala ocen 2-5;	1F_23_1, 1F_23_2, 1F_23_3, 1F_23_4, 1F_23_5, 1F_23_6
1F_23_w_2	egzamin pisemny oraz część ustna	warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie konwersatorium; zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2-5;	1F_23_1, 1F_23_2, 1F_23_3, 1F_23_4, 1F_23_5, 1F_23_6, 1F_23_7
1F_23_w_3	aktywność na zajęciach	rozwiązywanie zadania - odpowiedź ustna; udział w dyskusji; skala ocen 2-5; ocena końcowa równa średniej ocen cząstkowych	1F_23_1, 1F_23_3, 1F_23_5, 1F_23_6, 1F_23_7

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
1F_23_fs_1	lecture	wykład wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych;	30	praca z podręcznikiem, lektura uzupełniająca	30	1F_23_w_1, 1F_23_w_2
1F_23_fs_2	discussion classes	rozwiązywanie zadań rachunkowych na tablicy:	30	przyswojenie wiedzy z wykładów; praca z podręcznikiem i zbiorami zadań;	30	1F_23_w_1, 1F_23_w_3

		analiza, wybór metody, przeprowadzenie obliczeń i dyskusja wyników; wyprowadzenie niektórych wzorów i omówienie wybranych przykładów zasygnalizowanych na wykładach;				
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--

1. Field of study	Physics
2. Faculty	Faculty of Science and Technology
3. Academic year of entry	2019/2020 (winter term), 2020/2021 (winter term), 2021/2022 (winter term), 2022/2023 (winter term)
4. Level of qualifications/degree	first-cycle studies
5. Degree profile	general academic
6. Mode of study	full-time

Module: Ochrona własności intelektualnej; ergonomia

Module code: 0305-1F-12-30

1. Number of the ECTS credits: 1

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1F_30_1	zna i rozumie podstawowe prawne, ekonomiczne i etyczne aspekty działalności naukowej	KF_W13	3
1F_30_2	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego	KF_W14	5
1F_30_3	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować pozyskane informacje i dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	KF_U15	3
1F_30_4	rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych	KF_K04	3
1F_30_5	rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie	KF_K05	5
1F_30_6	rozumie społeczne aspekty stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związaną z tym odpowiedzialność	KF_K06	4
1F_30_7	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	KF_W16	5

3. Module description	
Description	Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami: <ul style="list-style-type: none"> - pojęcie własności intelektualnej - cele i zasady ochrony autorskoprawnej - pojęcie utworu i autora - pojęcie pomysłu i jego ochrona - prawa osobiste i majątkowe autora oraz ich ochrona - pojęcie plagiatu i odpowiedzialność prawna za naruszenie prawa autorskiego - etyczne sposoby korzystania z cudzej twórczości - dozwolony użytek osobisty i publiczny

	<ul style="list-style-type: none"> - pojęcie dóbr osobistych i ich ochrona - pojęcie wynalazku, wzoru przemysłowego, użytkowego, znaku towarowego i ich ochrona. <p>Studenci przechodzą obowiązkowe szkolenie BHP podczas, którego uzyskują m.in. informacje na temat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - optymalnych warunków pomieszczeń dydaktycznych (temperatura, wilgotność powietrza, oświetlenie); - wyposażenia pomieszczeń uczelni w tym: laboratoriów, warsztatów i pracowni specjalistycznych uwzględniających zasady ergonomii; - postępowania z substancjami niebezpiecznymi - pracy przy komputerze. <p>W ramach pracy własnej student</p> <ul style="list-style-type: none"> - porządkuje wiedzę na temat zakresu korzystania z cudzego dorobku literackiego, artystycznego, naukowego - porządkuje wiedzę na temat ochrony prawa autorskiego - porządkuje wiedzę na temat ochrony prawa własności przemysłowej
Prerequisites	Jest to przedmiot prawniczy z zakresu wykształcenia ogólnego, w związku z czym wystarczająca jest wiedza uzyskana w liceum

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1F_30_w_1	aktywność na zajęciach	Obecność na wykładzie, udział w dyskusji	1F_30_1, 1F_30_2, 1F_30_3, 1F_30_4, 1F_30_5, 1F_30_6, 1F_30_7
1F_30_w_2	kolokwium	Kolokwium pod koniec zajęć (test)	1F_30_1, 1F_30_2, 1F_30_3, 1F_30_4, 1F_30_5, 1F_30_6, 1F_30_7

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
1F_30_fs_1	lecture	wykład wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych; dyskusja; pogadanka	15	praca z podręcznikiem; lektura uzupełniająca;	15	1F_30_w_1, 1F_30_w_2

1. Field of study	Physics
2. Faculty	Faculty of Science and Technology
3. Academic year of entry	2019/2020 (winter term), 2020/2021 (winter term), 2021/2022 (winter term), 2022/2023 (winter term)
4. Level of qualifications/degree	first-cycle studies
5. Degree profile	general academic
6. Mode of study	full-time

Module: Podstawy fizyki : Elektryczność i magnetyzm

Module code: 0305-1F-13-02

1. Number of the ECTS credits: 6

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1F_02_2	potrafi słownie i pisemnie przedstawić zjawiska charakterystyczne dla E, np. przewodnictwo elektryczne	KF_U18 KF_W02	5 5
1F_02_1	zna podstawowe prawa i wzory z zakresu elektryczności (E) i magnetyzmu (M)	KF_W03 KF_W04	5 5
1F_02_3	potrafi słownie i pisemnie przedstawić zjawiska charakterystyczne dla M, np. prawo indukcji Faradaya	KF_U18 KF_W03	5 5
1F_02_4	potrafi rozwiązywać problemy fizyczne z zakresu E i M, wykorzystując rachunek wektorowy, różniczkowy i całkowy	KF_U02 KF_W04	5 5
1F_02_5	umie wyjaśnić na gruncie poznanych praw E i M działanie podstawowych urządzeń elektro-magnetycznych	KF_U04 KF_W05	5 5
1F_02_6	rozumie znaczenie E i M w nauce, w prowadzeniu badań interdyscyplinarnych i w zastosowaniach praktycznych	KF_W01 KF_W06	4 4

3. Module description

Description	Podczas wykładu student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami: -Elektrostatyka: Ładunki elektryczne i pola, zasada zachowania ładunku. -Natężenie pola elektrostatycznego. -Prawo Coulomba. Prawo Gaussa.
--------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>-Energia układu ładunków. Praca w polu elektrostatycznym. Potencjał elektryczny: Różnica potencjałów i potencjał. -Gradient, dywergencja i rotacja. Twierdzenie Gaussa i Stokesa. Twierdzenie o jednoznaczności. Kondensatory i pojemność. -Prąd elektryczny: Prądy stacjonarne. Przewodnictwo elektryczne i prawo Ohma. Opór przewodnika. -Pola wokół poruszających się ładunków: Pole elektryczne od ładunku punktowego poruszającego się ze stałą prędkością. Pole przyspieszanego lub hamowanego ładunku. Oddziaływania między ładunkami w ruchu. -Pole magnetyczne: Definicja i właściwości pola magnetycznego. Prawo Biot-Savarta. Potencjał wektorowy. -Transformacja pól. -Zjawisko Halla. -Indukcja elektromagnetyczna. -Ruch pręta w jednorodnym i niejednorodnym polu magnetycznym. -Prawo indukcji Faradaya. Indukcja własna i wzajemna. Energia pola magnetycznego. -Równania Maxwella. -Obwody prądu zmiennego: Obwód rezonansowy. Prąd zmienny. Obwody prądu zmiennego. Przewodność i oporność pozorna (zawada). Moc i energia prądu zmiennego. -Pola elektryczne w materii: Dielektryki. Tensor polaryzowalności. Wektory E, D i P. Polaryzacja w zmiennych polach. -Pola magnetyczne w materii: Opole pętli z prądem. Spin i moment magnetyczny elektronu. Podatność magnetyczna. Wektory H, B i M.</p> <p>Na zajęciach konwersatoryjnych student: -Stosuje poznane jednostki i potrafi je przeliczać; -Do rozwiązywania zadań i zagadnień fizycznych wykorzystuje rachunek wektorowy, różniczkowy i całkowy. Uczy się rozwiązywania równań różniczkowych i stosowania przybliżeń w fizyce. -Utrwała wyprowadzone podczas wykładu wybrane wzory i zapamiętuje przykłady; -Uczy się matematycznej i fizycznej interpretacji rozwiązań zadań.</p> <p>W ramach pracy własnej student: -W oparciu o notatki z wykładów oraz literaturę uzupełniającą dąży do utrwalenia pozyskanej wiedzy; -Doskonali umiejętności matematyczne niezbędne do rozwiązywania zadań i problemów w fizyce; -Podejmuje próby rozwiązania zadań zaproponowanych przez prowadzącego konwersatorium.</p>
Prerequisites	Wiedza z podstaw fizyki i matematyki w zakresie szkół licealnych. Umiejętność abstrakcyjnego myślenia.

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1F_02_w_1	kolokwium	Zadania rozwiązywane na konwersatorium lub w dużym stopniu podobne do zadań rozwiązywanych na konwersatorium; skala ocen 2, 3, 3.5, 4, 4.5, 5; Ocena końcowa równa średniej ocen z kolokwiów i aktywności.	1F_02_4
1F_02_w_2	aktywność na zajęciach	Ocena końcowa równa średniej ocen z kolokwiów i aktywności. Rozwiązywanie zadań, interpretacja fizyczna wyniku, odpowiedzi ustne; udział w dyskusji; skala ocen 2, 3, 3.5, 4, 4.5, 5;	1F_02_2, 1F_02_1, 1F_02_3, 1F_02_4, 1F_02_5, 1F_02_6
1F_02_w_3	egzamin ustny lub pisemny	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie konwersatorium. Zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2, 3, 3.5, 4, 4.5, 5.	1F_02_2, 1F_02_1, 1F_02_3, 1F_02_5, 1F_02_6

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
1F_02_fs_1	lecture	Podczas wykładu prezentuje się zagadnienia z E i M z wykorzystaniem tablicy oraz prezentacji komputerowych. Wykłady uzupełniane są eksperymentalną prezentacją omawianych zjawisk fizycznych	30	Praca z notatkami z wykładu, praca z podręcznikami	50	1F_02_w_3
1F_02_fs_2	discussion classes	Rozwiązywanie zadań rachunkowych na tablicy: sprecyzowanie problemu, wybór metody, przeprowadzenie obliczeń i dyskusja wyników; omawianie przykładów zasugerowanych przez wykładowcę; możliwość wykorzystania komputerów	30	Przyswojenie wiedzy z wykładów; Praca z podręcznikiem i zbiorami zadań;	50	1F_02_w_1, 1F_02_w_2

1. Field of study	Physics
2. Faculty	Faculty of Science and Technology
3. Academic year of entry	2019/2020 (winter term), 2020/2021 (winter term), 2021/2022 (winter term), 2022/2023 (winter term)
4. Level of qualifications/degree	first-cycle studies
5. Degree profile	general academic
6. Mode of study	full-time

Module: Podstawy fizyki : Fale, optyka i budowa materii

Module code: 0305-1F-15-03

1. Number of the ECTS credits: 5

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1F_03_1	Potrafi w sposób zrozumiały przedstawić podstawowe zasady i wzory stosowane w optyce i fizyce atomowej	KF_U01	4
1F_03_2	Zna podstawowe zagadnienia z dziedziny optyki geometrycznej i falowej oraz fizyki atomu i cząsteczki	KF_W03	5
1F_03_3	Zna opis matematyczny i rozumie podstawowe prawa rządzące układami drgającymi (oscylatorami)	KF_W03	4
1F_03_4	Zna właściwości fal elektromagnetycznych oraz sposoby ich generacji	KF_W04	5
1F_03_5	Rozumie sens fizyczny dualizmu falowo – korpuskularnego materii	KF_W07	4
1F_03_6	Zna podstawy mechaniki kwantowej i teorii budowy atomu	KF_W06	3
1F_03_7	Potrafi przeprowadzić i opracować proste eksperymenty z dziedziny optyki	KF_U05	4
1F_03_8	Umie opisać podstawowe mikroskopowe i makroskopowe właściwości materii	KF_U10	3

3. Module description

Description	<p>Podczas wykładu student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Drgania harmoniczne; Proste oscylatory harmoniczne i opisujące je równania różniczkowe •Drgania tłumione, drgania wymuszone i zjawisko rezonansu. Równania różniczkowe oscylatorów. •Fale w ośrodkach sprężystych; funkcja falowa i klasyczne równanie fali. •Interferencja fal i fale stojące. •Dudnienia; paczki fal; prędkość fazowa i prędkość grupowa; równanie dyspersyjne •Fale elektromagnetyczne i ich właściwości; równania fali elektromagnetycznej; prędkość światła •Widmo fal elektromagnetycznych; fale świetlne; światło widzialne, podczerwień (IR) i nadfiolet (UV) •Energia fali elektromagnetycznej i ciśnienie światła
--------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> •Zasada Huygensa – Fresnela •Odbicie i załamanie światła; całkowite wewnętrzne odbicie •Interferencja i dyfrakcja światła; spójne i niespójne wiązki światła •Doświadczenie Younga i podobne doświadczenia interferencyjne (podział powierzchni falowej) •Interferencja w cienkich płytkach; interferometr Michelsona (podział natężeniowy) •Dyfrakcja światła na pojedynczej szczelinie i na okrągłym otworze •Siatka dyfrakcyjna •Dyspersja światła; skończone ciągi (paczki) falowe; prędkość fazowa i grupowa światła •Kołowa, eliptyczna i liniowa polaryzacja światła; anizotropia optyczna kryształów, dwójłomność; aktywność optyczna materii •Założenia optyki geometrycznej, promień świetlny; zwierciadła, pryzmaty i soczewki cienkie; przyrządy optyczne •Spójność (koherencja) światła; spójność przestrzenna i czasowa; ilościowa miara spójności; zasada nieoznaczoności •Zdolność rozdzielcza przyrządów optycznych; falowy obraz odwzorowania optycznego; holografia •Emisyjne i absorpcyjne widma optyczne; analiza widmowa; przyrządy spektralne •Prawa promieniowania ciała doskonale czarnego; rozkład energii w widmie normalnym; prawo Plancka •Zjawisko fotoelektryczne; doświadczenie Millikana; wzór Einsteina; dualizm falowo – korpuskularny światła •Promieniowanie rentgenowskie; widmo ciągłe promieniowania hamowania i widmo charakterystyczne •Dyfrakcja i interferencja promieniowania X; prawo Bragga •Dualizm falowo – korpuskularny materii; hipoteza L. De Broglie’a; fale materii (fale de Broglie’a) •Równanie falowe Schrödingera; wartości własne i funkcje własne energii; sens fizyczny funkcji falowej •Zasada nieoznaczoności Heisenberga; elektron w potencjalnym polu elektrycznym jądra atomu •Model Bohra atomu wodoru; budowa atomu z punktu widzenia mechaniki kwantowej •Poziomy i pasma energetyczne; absorpcja światła; spontaniczna i wymuszona emisja światła, laser •Zasada odpowiedniości <p>Na zajęciach konwersatoryjnych student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Do rozwiązania zadań i zagadnień fizycznych wykorzystuje rachunek wektorowy, różniczkowy i całkowy. •Utrwała wyprowadzone podczas wykładu równania i zapamiętuje przykłady. •Uczy się fizycznej interpretacji rozwiązywanych zadań. •Poznaje stronę praktyczną zjawisk i rachunków omawianych na wykładzie. <p>W ramach pracy własnej student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •W oparciu o notatki z wykładów, literaturę uzupełniającą i wiadomości z internetu, dąży do utrwalenia uzyskanej wiedzy. •Doskonali swoje umiejętności matematyczne. •Rozwiązuje zadania zaproponowane przez prowadzącego konwersatorium.
Prerequisites	Wiedza z podstaw fizyki i matematyki w zakresie szkoły średniej i I roku studiów podstaw fizyki Zaliczenie wykładów i ćwiczeń z podstaw fizyki, Mechanika oraz Elektryczność i magnetyzm.

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1F_03_w_1	kolokwium	Dwa razy w semestrze; terminy kolokwium podane do wiadomości studentów przed rozpoczęciem zajęć w semestrze. Zadania podobne do zadań rozwiązywanych na zajęciach konwersatorium. Skala ocen 2 – 5 .	1F_03_1, 1F_03_2, 1F_03_3, 1F_03_4, 1F_03_5, 1F_03_6, 1F_03_7, 1F_03_8

		Ocena końcowa jest średnia arytmetyczną ocen cząstkowych.	
1F_03_w_2	aktywność na zajęciach	Ocena końcowa jest średnia arytmetyczną ocen cząstkowych. Rozwiązywanie zadań, interpretacja fizyczna wyników, odpowiedzi ustne, udział w dyskusji. Skala ocen 2 – 5.	1F_03_1, 1F_03_2, 1F_03_3, 1F_03_4, 1F_03_5, 1F_03_6, 1F_03_7, 1F_03_8
1F_03_w_3	egzamin ustny lub pisemny	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie konwersatorium. Zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2 – 5 .	1F_03_1, 1F_03_2, 1F_03_3, 1F_03_4, 1F_03_5, 1F_03_6, 1F_03_7, 1F_03_8

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
1F_03_fs_1	lecture	Wykład jest prowadzony z użyciem tablicy i wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. Uzupełnieniem wykładu są doświadczenia i pokazy ilustrujące omawiane zjawiska fizyczne	30	Praca z podręcznikiem i z notatkami z wykładu	35	1F_03_w_3
1F_03_fs_2	discussion classes	Rozwiązywanie zadań rachunkowych na tablicy. Omawianie problemów zasugerowanych zarówno przez prowadzącego konwersatorium, jak i przez studentów. Omawianie przykładów zasugerowanych przez wykładowcę.	30	Praca z podręcznikiem i zbiorami zadań. Przyswajanie wiadomości z pomocą np. internetu.	35	1F_03_w_1, 1F_03_w_2

1.	Field of study	Physics
2.	Faculty	Faculty of Science and Technology
3.	Academic year of entry	2019/2020 (winter term), 2020/2021 (winter term), 2021/2022 (winter term), 2022/2023 (winter term)
4.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies
5.	Degree profile	general academic
6.	Mode of study	full-time

Module: Podstawy fizyki : Termodynamika i fizyka statystyczna

Module code: 0305-1F-12-04

1. Number of the ECTS credits: 6

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1F_04_1	rozumie cywilizacyjne znaczenie termodynamiki i fizyki statystycznej w wymiarze historycznym i wymiarze zastosowań	KF_W01	4
1F_04_2	zna podstawowe prawa wybranych gałęzi fizyki	KF_W03	3
1F_04_3	posiada podstawową wiedzę obejmującą termodynamikę z elementami fizyki statystycznej	KF_W04	5
1F_04_4	potrafi w sposób zrozumiały w mowie i piśmie przedstawić podstawowe zagadnienia termodynamiki fenomenologicznej i statystycznej	KF_U01	5
1F_04_5	umie rozwiązywać proste problemy z zakresu termodynamiki i fizyki statystycznej wykorzystując rachunek różniczkowy i całkowy	KF_U02	5
1F_04_6	na gruncie zdobytej wiedzy umie opisać podstawowe mikro- i makroskopowe własności materii	KF_U10	4
1F_04_7	umie wyjaśnić procesy termodynamiczne zachodzące w otaczającym świecie	KF_U03	3
1F_04_8	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	KF_K01	3

3. Module description

Description	<p>Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Cechy charakterystyczne układów makroskopowych (stan równowagowy; procesy nieodwracalne i odwracalne; procesy relaksacji; oddziaływania termiczne, adiabatyczne, ogólne); •Statystyczny opis układów cząstek (zespół statystyczny; postulaty statystyczne; stany dozwolone; liczba stopni swobody); • Rozkład kanoniczny (istota rozkładu kanonicznego; pojęcie średniej statystycznej; średnia energia gazu doskonałego; rozkład kanoniczny w przybliżeniu klasycznym; rozkład prędkości Maxwella; twierdzenie o ekwipartycji; ciepło właściwe gazu doskonałego i ciał stałych); •I zasada termodynamiki (pojęcia ciepła i pracy; perpetuum mobile I rodzaju; konsekwencje I zasady; zastosowania I zasady);
--------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> •II zasada termodynamiki (strzałka czasu; perpetuum mobile II rodzaju; konsekwencje II zasady; procesy zwiększania entropii; paradoksy; silniki cieplne); •Temperatura bezwzględna (entropia a temperatura bezwzględna układu; skale temperatur; metody pomiaru temperatur); • III zasada termodynamiki (twierdzenie Nernst'a; trudności związane z III zasadą; konsekwencje III zasady; pojemność cieplna układu); • Układy otwarte(potencjał chemiczny; warunki równowagi w układzie wieloskładnikowym; równania Gibbs'a-Duhem'a; reguła faz Gibbs'a; wykres charakterystyczny-przykłady); • Przejścia fazowe (klasyfikacja przejść fazowych wg Ehrenfest'a i Landau'a; parametr uporządkowania; indeksy krytyczne; hipoteza uniwersalności); • Zjawiska transportu (lepkość, przewodnictwo cieplne, dyfuzja) <p>Na zajęciach konwersatoryjnych student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •uczestniczy w rozwijaniu problemów z wykładu •poznane na wykładach zagadnienia stosuje do rozwiązywania zadań rachunkowych •nabywa umiejętności w stosowaniu aparatu matematycznego •uczy się analizować procesy termodynamiczne zachodzące w otaczającym go świecie <p>W ramach pracy własnej student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •w oparciu o notatki z wykładu i uzupełniające podręczniki utrwala pozyskaną wiedzę •ćwiczy umiejętności matematyczne niezbędne do rozwiązywania zadań •przygotowuje problemy zlecone przez prowadzącego konwersatorium
Prerequisites	wiedza z matematyki i fizyki w zakresie szkoły średniej

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1F_04_w_1	kolokwium	Warunki uzyskania zaliczenia z konwersatorium podane zostają na pierwszych zajęciach w semestrze i obejmują: cztery 15-to minutowe kartkówki (mają miejsce, na co trzecich zajęciach). Osoby, które mają zaliczone pozytywnie tylko dwie kartkówki przystępują do kolokwium zaliczeniowego. Skala ocen: 2-5. Ocena końcowa jest średnią ocen cząstkowych.	1F_04_5, 1F_04_7
1F_04_w_2	Aktywność na zajęciach	Udział w dyskusji; skala ocen: 2-5	1F_04_8
1F_04_w_3	egzamin pisemny lub ustny	Warunkiem przystąpienie do egzaminu jest zaliczenie konwersatorium. Termin egzaminu jest ustalany w konsultacji ze studentami trzy tygodnie przed rozpoczęciem sesji egzaminacyjnej. Zakres materiału obejmuje wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach - ta informacja jest przekazana studentom na pierwszym wykładzie.	1F_04_1, 1F_04_2, 1F_04_3, 1F_04_4, 1F_04_6

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
1F_04_fs_1	lecture	Wprowadza się i wyjaśnia zagadnienia z zakresu termodynamiki fenomenologicznej i statystycznej z wykorzystaniem prezentacji komputerowych.	30	analiza notatek z wykładu; praca z podręcznikami	45	1F_04_w_3

		Co drugi wykład jest uzupełniany pokazami ilustrującymi omawiane zjawiska fizyczne				
1F_04_fs_2	discussion classes	Rozwiązywanie zadań rachunkowych przez grupę konwersatoryjną: analiza problemu, wybór metody i dokonanie obliczeń, dyskusja wyników; rozwinięcie problemów zasugerowanych przez wykładowcę	30	doskonalenie umiejętności matematycznych niezbędnych do rozwiązywania zadań; praca ze zbiorem zadań	45	1F_04_w_1, 1F_04_w_2

1.	Field of study	Physics
2.	Faculty	Faculty of Science and Technology
3.	Academic year of entry	2019/2020 (winter term), 2020/2021 (winter term), 2021/2022 (winter term), 2022/2023 (winter term)
4.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies
5.	Degree profile	general academic
6.	Mode of study	full-time

Module: Podstawy fizyki: Mechanika

Module code: 0305-1F-13-01

1. Number of the ECTS credits: 6

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1F_01_1	rozumie cywilizacyjne znaczenie mechaniki i jej zastosowań	KF_W01	4
1F_01_2	posiada znajomość rachunku wektorowego, podstaw rachunku różniczkowego i całkowego	KF_W02	3
1F_01_3	zna podstawowe prawa i wzory z zakresu mechaniki	KF_W03	5
1F_01_4	posiada podstawową wiedzę z różnych działów mechaniki: kinematyki, dynamiki, statyki i dynamiki bryły sztywnej, statyki i dynamiki płynów oraz zagadnień związanych z pracą i energią	KF_W04	5
1F_01_5	potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i piśmie przedstawić podstawowe prawa i zasady mechaniki	KF_U01	5
1F_01_6	potrafi rozwiązywać proste problemy fizyczne z zakresu mechaniki wykorzystując rachunek wektorowy, obliczanie pochodnych, obliczanie prostych całek, rozwiązywanie prostych równań różniczkowych, rozwinięcie funkcji w szereg	KF_U02	4
1F_01_7	rozumie i potrafi opisać podstawowe zjawiska fizyczne możliwe do wyjaśnienia na podstawie poznanych praw dynamiki Newtona, zasady zachowania pędu, momentu pędu, zasady zachowania energii	KF_U03	4
1F_01_8	umie wyjaśnić na gruncie poznanych praw fizyki działanie podstawowych urządzeń mechanicznych	KF_U04	3

3. Module description	
Description	Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami: <ul style="list-style-type: none"> •podstawowe i pochodne jednostki stosowane w fizyce, •wielkości fizyczne skalarne i wektorowe, działania na wektorach (dodawanie, mnożenie wektorów przez skalar, iloczyn skalarny i wektorowy) •oddziaływanie grawitacyjne na tle innych rodzajów oddziaływań fundamentalnych w fizyce,

	<ul style="list-style-type: none"> •kinematyka punktu materialnego, przykłady ruchu (jednostajny, przyspieszony, prostoliniowy, po okręgu itp.) •prędkość światła i jej wyznaczenie. Podstawy kinematyki relatywistycznej. •transformacja Galileusza i Lorentza. •zasady dynamiki Newtona. •pęd, moment pędu, prawa zachowania pędu i momentu pędu. •oddziaływanie grawitacyjne, prawo powszechnego ciężenia, pole grawitacyjne. Prawa Keplera. •praca, energia kinetyczna i potencjalna, zasada zachowania energii mechanicznej. •zderzenia sprężyste i niesprężyste. •ruch drgający, oscylator harmoniczny, drgania tłumione i wymuszone. •statyka i dynamika bryły sztywnej. Momenty bezwładności brył, energia ruchu obrotowego. •opis ośrodków ciągłych. Statyka i dynamika płynów. <p>Na zajęciach konwersatoryjnych student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •stosuje poznane jednostki i potrafi je przeliczać; •do rozwiązywania zadań i zagadnień fizycznych wykorzystuje rachunek wektorowy , obliczanie pochodnych i prostych całek, rozwijanie funkcji w szereg. Uczy się rozwiązywania prostych równań różniczkowych, stosowania przybliżeń w fizyce (granice). •poznane na wykładach zagadnienia i prawa mechaniki stosuje do rozwiązywania zadań rachunkowych i problemów teoretycznych; •uczestniczy w wyprowadzeniu i przedyskutowaniu niektórych wzorów i przykładów z wykładów; •uczy się przedstawiać prawa i zasady fizyki w sposób zrozumiały; <p>W ramach pracy własnej student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •w oparciu o notatki z wykładów oraz literaturę uzupełniającą dąży do utrwalenia pozyskanej wiedzy; •doskonali umiejętności matematyczne niezbędne do rozwiązywania zadań i problemów z fizyki; •podejmuje próby rozwiązania zadań zaproponowanych przez prowadzącego konwersatorium
Prerequisites	Wiedza z podstaw fizyki i matematyki w zakresie liceum.

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1F_01_w_1	kolokwium	dwa razy w semestrze; termin kolokwium podany do wiadomości studentów dwa tygodnie wcześniej; zadania podobnego typu do zadań rozwiązywanych na konwersatorium; skala ocen 2-5; Ocena końcowa równa średniej ocen cząstkowych.	1F_01_2, 1F_01_3, 1F_01_4, 1F_01_6, 1F_01_7
1F_01_w_2	aktywność na zajęciach	rozwiązywanie zadania - odpowiedź ustna; udział w dyskusji; skala ocen 2-5; ocena końcowa równa średniej ocen cząstkowych	1F_01_1, 1F_01_2, 1F_01_3, 1F_01_4, 1F_01_5, 1F_01_6, 1F_01_7, 1F_01_8
1F_01_w_3	egzamin ustny lub pisemny	warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie konwersatorium; zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2-5;	1F_01_3, 1F_01_4, 1F_01_5, 1F_01_7, 1F_01_8

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
1F_01_fs_1	lecture	wykład wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych; pokazy eksperymentów fizycznych;	30	praca z podręcznikiem; lektura uzupełniająca;	45	1F_01_w_3
1F_01_fs_2	discussion classes	rozwiązywanie zadań rachunkowych na tablicy: analiza, wybór metody, przeprowadzenie obliczeń i dyskusja wyników; wyprowadzenie niektórych wzorów i omówienie wybranych przykładów zasygnalizowanych na wykładach, dyskusja; możliwość wykorzystania komputerów	30	przyswojenie wiedzy z wykładów; praca z podręcznikiem i zbiorami zadań	45	1F_01_w_1, 1F_01_w_2

1. Field of study	Physics
2. Faculty	Faculty of Science and Technology
3. Academic year of entry	2019/2020 (winter term), 2020/2021 (winter term), 2021/2022 (winter term), 2022/2023 (winter term)
4. Level of qualifications/degree	first-cycle studies
5. Degree profile	general academic
6. Mode of study	full-time

Module: Pracownia dyplomowa, Seminarium dyplomowe, Wykonanie pracy dyplomowej

Module code: 0305-1F-15-25

1. Number of the ECTS credits: 19

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1F_25_1	posiada podstawową wiedzę z poszczególnych działów fizyki klasycznej, zna podstawowe zagadnienia z fizyki atomowej i molekularnej, fizyki fazy skondensowanej, fizyki jądrowej, fizyki cząstek elementarnych oraz astrofizyki a także zasadę działania podstawowych urządzeń pomiarowych oraz aparatury naukowej co umożliwi mu przygotowanie pracy dyplomowej	KF_W05 KF_W06 KF_W07 KF_W12	4 4 4 4
1F_25_2	zna podstawy technik obliczeniowych i programowania pomocnych w przygotowaniu pracy dyplomowej	KF_W10	4
1F_25_3	potrafi przeprowadzić pomiary i eksperymenty fizyczne zgodne z tematem pracy dyplomowej	KF_U05	4
1F_25_4	potrafi przygotować opracowanie zawierające analizę i dyskusję otrzymanych wyników eksperymentalnych	KF_U13	5
1F_25_5	potrafi pozyskiwać informacje z literatury fachowej publikowanej w języku polskim	KF_U15	4
1F_25_6	posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do czytania ze zrozumieniem literatury fachowej, instrukcji obsługi urządzeń	KF_U16	4
1F_25_7	potrafi zaprezentować, przedyskutować i omówić otrzymane wyniki i napisać pracę dyplomową	KF_U18	5
1F_25_8	potrafi przygotować i przedstawić prezentację ustną na temat przygotowywanej pracy dyplomowej stosując nowoczesne techniki multimedialne	KF_U19	5

3. Module description

Description	<ul style="list-style-type: none"> •Pod kierunkiem promotora zapoznaje się z problemem realizowanym w ramach pracy, metodyką prowadzenia badań, oraz literaturą fachową •Podejmuje badania pod kątem realizowania tematu pracy dyplomowej •Opracowuje, interpretuje i dyskutuje uzyskane wyniki
--------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>W ramach seminarium dyplomowego student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Prezentuje uzyskane wyniki badań, •Przedstawia ich interpretacje i formułuje wnioski •Uczestniczy w publicznej dyskusji <p>Praca dyplomowa</p> <ul style="list-style-type: none"> •Przedstawienie w formie pisemnej wyników uzyskanych badań wraz z ich interpretacją <p>Student wybiera temat pracy dyplomowej, opiekuna oraz tematy prezentacji</p>
Prerequisites	Laboratorium fizyczne I i Laboratorium fizyczne II oraz wszystkie Wstępy

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1F_25_w_1	Przygotowanie prezentacji multimedialnej-Zaliczenie seminarium	Ocena dwóch prezentacji przedstawionych przez studenta	1F_25_1, 1F_25_2, 1F_25_3, 1F_25_4, 1F_25_5, 1F_25_6, 1F_25_7, 1F_25_8
1F_25_w_2	Wykonanie pomiarów i ich opracowanie -Zaliczenie pracowni dyplomowej	Ocena: wykonania pomiarów pod opieką promotora, opracowania wyników pomiarów i wyciągnięcie wniosków	1F_25_1, 1F_25_2, 1F_25_3, 1F_25_4, 1F_25_5, 1F_25_6, 1F_25_7, 1F_25_8
1F_25_w_3	Recenzja pracy dyplomowej	Ocena pracy przez Recenzenta i Promotora, przy czym Promotor ocenia samodzielność i zaangażowanie studenta	1F_25_1, 1F_25_2, 1F_25_3, 1F_25_4, 1F_25_5, 1F_25_6, 1F_25_7, 1F_25_8
1F_25_w_4	Egzamin dyplomowy	Zbiorcza ocena komisji egzaminacyjnej z uwzględnieniem oceny prezentacji i jej obrony pracy, odpowiedzi odnośnie pytań luźno związanych z dziedziną dotyczącą pracy dyplomowej	1F_25_1, 1F_25_2, 1F_25_3, 1F_25_4, 1F_25_5, 1F_25_6, 1F_25_7, 1F_25_8

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
1F_25_fs_1	laboratory classes	Zakończenie wykonywania pomiarów, modelowania, przeprowadzenie całościowej analizy jakościowej i ilościowej oraz dyskusja otrzymanych wyników z Promotorem oraz przygotowanie seminarium końcowego.	60	Udokładnianie pomiarów, powtarzanie serii pomiarowych, przygotowanie się do dyskusji z Promotorem	120	1F_25_w_2
1F_25_fs_2	seminar	Przedstawienie otrzymanych wyników na tle podobnych badań w formie prezentacji multimedialnej. Uczestnictwo w dyskusji nad prezentacjami.	30	Znajdowanie głębszego uzasadnienia wyników pracy i wniosków w oparciu dodatkową literaturę w tym również anglojęzyczną	60	1F_25_w_1

1. Field of study	Physics
2. Faculty	Faculty of Science and Technology
3. Academic year of entry	2019/2020 (winter term), 2020/2021 (winter term), 2021/2022 (winter term), 2022/2023 (winter term)
4. Level of qualifications/degree	first-cycle studies
5. Degree profile	general academic
6. Mode of study	full-time

Module: Praktyki

Module code: 0305-1F-13-31

1. Number of the ECTS credits: 5

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1F_31_1	Zna metody i programy komputerowe niezbędne do realizowania tematyki praktyk, potrafi się nimi posługiwać	KF_W10	3
1F_31_2	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	KF_W16	5
1F_31_3	potrafi przeprowadzić pomiary/eksperymenty, opracować wyniki, dokonać ich analizy, formułować wnioski	KF_U05	4
1F_31_4	potrafi uruchomić i testować programy komputerowe	KF_U12	3
1F_31_5	potrafi przygotować opracowanie zawierające analizę i dyskusję otrzymanych wyników eksperymentalnych	KF_U13	4
1F_31_6	Potrafi przygotować sprawozdanie z wykonanego projektu badawczego i zaprezentować je w formie ustnej z wykorzystaniem nowoczesnych technik multimedialnych	KF_U19	4
1F_31_7	potrafi sporządzić plan projektu badawczego, oszacować czas na jego realizację i wykonać go	KF_K08	5

3. Module description	
Description	<p>Praktyka zawodowa na kierunku fizyka ma służyć pogłębieniu wiedzy w obsłudze nowoczesnej aparatury oraz stosowaniu nowoczesnych technologii, technik badawczych i pomiarowych głównie w szeroko rozumianym przemyśle oraz placówkach badawczo-rozwojowych. Studentów przygotowuje się do pracy m.in. w laboratoriach naukowych i zapleczach naukowo-technicznych przemysłu oraz w naukowo-badawczych zespołach interdyscyplinarnych.</p> <p>Taki sposób realizacji praktyk zawodowych oraz duża swoboda tematyczna daje studentom możliwości zaprezentowania swojej wiedzy i wykazania się u potencjalnego pracodawcy.</p> <p>Ponadto, gdy student jest zainteresowany dodatkową praktyką zawodową – po wykonaniu obowiązkowej oraz przy zgodzie Dziekana/Prodziekana, istnieje możliwość wykonania dodatkowych bezpłatnych praktyk w wybranej placówce, co również zostaje potwierdzone w suplemencie wydawanym jako załącznik do dyplomu.</p>

Prerequisites	brak
----------------------	------

4. Assessment of the learning outcomes of the module

code	type	description	learning outcomes of the module
1F_31_w_1	zaliczenie	Zaliczenie na podstawie oceny praktyk wystawionej przez opiekuna zawodowego	1F_31_1, 1F_31_2, 1F_31_3, 1F_31_4, 1F_31_5, 1F_31_6, 1F_31_7

5. Forms of teaching

code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
1F_31_fs_1	internship		120	Praktyka zawodowa na kierunku fizyka ma służyć pogłębieniu wiedzy w obsłudze nowoczesnej aparatury oraz stosowaniu nowoczesnych technologii, technik badawczych i pomiarowych głównie w szeroko rozumianym przemyśle oraz placówkach badawczo-rozwojowych.		1F_31_w_1

1. Field of study	Physics
2. Faculty	Faculty of Science and Technology
3. Academic year of entry	2019/2020 (winter term), 2020/2021 (winter term), 2021/2022 (winter term), 2022/2023 (winter term)
4. Level of qualifications/degree	first-cycle studies
5. Degree profile	general academic
6. Mode of study	full-time

Module: Programowanie cz. 1

Module code: 0305-1F-13-24.1

1. Number of the ECTS credits: 3

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1F_24.1_1	zna podstawy technik obliczeniowych i programowania, wspomagających pracę fizyka i rozumie ich ograniczenia	KF_W10	3
1F_24.1_2	zna formalizm matematyczny przydatny w konstruowaniu i analizie modeli fizycznych i rozumie jego ograniczenia	KF_W08	2
1F_24.1_3	potrafi wykorzystać narzędzia i metody numeryczne do rozwiązywania wybranych zagadnień analizy danych fizycznych i do opracowywania wyników pomiarów	KF_U07	3
1F_24.1_4	potrafi napisać samodzielnie prosty program komputerowy	KF_U11	4
1F_24.1_5	potrafi uruchomić i testować programy komputerowe	KF_U12	4

3. Module description

Description	<p>Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami związanymi z programowaniem, w szczególności z programowaniem w języku kompilowalnym C/C++:</p> <ul style="list-style-type: none"> •elementy języka, typy danych, deklaracje •wyrażenia i przypisania •instrukcje sterujące •części składowe programu: funkcja główna, procedury, klasy, obiekty •operacje na plikach •definiowane typy danych •optymalizacja <p>W ramach laboratorium student(tematy ćwiczeń laboratoryjnych do wyboru):</p> <ul style="list-style-type: none"> •poznaje podstawy korzystania ze środowiska Linux, w tym: operacje na plikach (kasowanie, przenoszenie, zmiana nazwy) i katalogach (tworzenie,
--------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>usuwanie, zmiana nazwy), użycie prostych edytorów tekstu.</p> <ul style="list-style-type: none"> •poznaje sposoby kompilowanie i uruchamiania programów •poznaje sposoby prezentacji otrzymanych wyników. •doskonali umiejętności algorytmizacji zagadnień •doskonali umiejętności samodzielnego tworzenia programów •doskonali umiejętności wyszukiwania i naprawiania błędów w programach •doskonali umiejętności analizy efektywności kodu i jego optymalizacji <p>W ramach pracy własnej student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •utrwała wiedzę pozyskaną w trakcie wykładu w stopniu pozwalającym na korzystanie z niej podczas ćwiczeń laboratoryjnych •nabiera doświadczenia poprzez samodzielne pisanie i uruchamia programów zadanych przez prowadzącego
Prerequisites	BRAK

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1F_24.1_w_1	kolokwium	skala ocen 2-5	1F_24.1_1, 1F_24.1_2, 1F_24.1_3, 1F_24.1_4, 1F_24.1_5
1F_24.1_w_2	egzamin	warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie laboratorium; zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2-5;	1F_24.1_1, 1F_24.1_2, 1F_24.1_3, 1F_24.1_4, 1F_24.1_5

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
1F_24.1_fs_1	lecture	omówienie zagadnień będących tematem wykładu z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych oraz przeprowadzanych „na żywo” ilustracji działania programów.	15	Zapoznavanie się z materiałami umieszczonymi na stronie intrnetowej oraz notatkami z wykładów; praca z podręcznikiem.	30	1F_24.1_w_1, 1F_24.1_w_2
1F_24.1_fs_2	laboratory classes	samodzielne pisanie i uruchamianie programów komputerowych; dyskusja przy tablicy: metod podejścia do konkretnych problemów, algorytmizacji zagadnienia i pojawiających się problemów.	15	Rozwiązywanie zadań (pisanie programów)	30	1F_24.1_w_1, 1F_24.1_w_2

1. Field of study	Physics
2. Faculty	Faculty of Science and Technology
3. Academic year of entry	2019/2020 (winter term), 2020/2021 (winter term), 2021/2022 (winter term), 2022/2023 (winter term)
4. Level of qualifications/degree	first-cycle studies
5. Degree profile	general academic
6. Mode of study	full-time

Module: Programowanie cz. 2

Module code: 0305-1F-13-24.2

1. Number of the ECTS credits: 3

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1F_24.2_1	zna podstawy technik obliczeniowych i programowania, wspomagających pracę fizyka i rozumie ich ograniczenia	KF_W10	4
1F_24.2_2	zna formalizm matematyczny przydatny w konstruowaniu i analizie modeli fizycznych i rozumie jego ograniczenia	KF_W08	3
1F_24.2_3	potrafi wykorzystać narzędzia i metody numeryczne do rozwiązywania wybranych zagadnień analizy danych fizycznych i do opracowywania wyników pomiarów	KF_U07	4
1F_24.2_4	potrafi napisać samodzielnie prosty program komputerowy	KF_U11	5
1F_24.2_5	potrafi uruchomić i testować programy komputerowe	KF_U12	5

3. Module description

Description	<p>Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami związanymi z programowaniem, w szczególności z programowaniem w języku skryptowym Python:</p> <ul style="list-style-type: none"> •elementy języka, typy danych, deklaracje •wyrażenia i przypisania •instrukcje sterujące •operacje na listach •operacje na plikach •Moduły do obliczeń numerycznych: NumPhy i SciPhy •Operacje macierzowe (numpy) •Tworzenie własnych modułów w języku C/C++ do wykorzystania w języku Python <p>W ramach laboratorium student(tematy ćwiczeń laboratoryjnych do wyboru) :</p>
--------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> •poznaje sposoby prezentacji otrzymanych wyników, w tym tworzenie wykresów •doskonali umiejętności algorytmizacji zagadnień •doskonali umiejętności samodzielnego tworzenia programów •doskonali umiejętności wyszukiwania i naprawiania błędów w programach •doskonali umiejętności analizy efektywności kodu i jego optymalizacji <p>W ramach pracy własnej student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •utrwała wiedzę pozyskaną w trakcie wykładu w stopniu pozwalającym na korzystanie z niej podczas ćwiczeń laboratoryjnych •nabiera doświadczenia poprzez samodzielne pisanie i uruchamianie programów zadanych przez prowadzącego
Prerequisites	Brak

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1F_24.2_w_1	kolokwium	skala ocen 2-5	1F_24.2_1, 1F_24.2_2, 1F_24.2_3, 1F_24.2_4, 1F_24.2_5
1F_24.2_w_2	egzamin	warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie laboratorium; zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2-5;	1F_24.2_1, 1F_24.2_2, 1F_24.2_3, 1F_24.2_4, 1F_24.2_5

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
1F_24.2_fs_1	lecture	omówienie zagadnień będących tematem wykładu z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych oraz przeprowadzanych „na żywo” ilustracji działania programów. Materiały do wykładu udostępnione na stronie internetowej wykładowcy.	15	Zapoznanie się z materiałami umieszczonymi na stronie internetowej oraz notatkami z wykładów; praca z podręcznikiem.	30	1F_24.2_w_1, 1F_24.2_w_2
1F_24.2_fs_2	laboratory classes	samodzielne pisanie i uruchamianie programów komputerowych; dyskusja przy tablicy metod podejścia do konkretnych problemów, algorytmizacji zagadnienia i pojawiających się problemów.	15	Rozwiązywanie zadań (pisanie programów) umieszczonych na platformie e-learningowej,	30	1F_24.2_w_1, 1F_24.2_w_2

1. Field of study	Physics
2. Faculty	Faculty of Science and Technology
3. Academic year of entry	2019/2020 (winter term), 2020/2021 (winter term), 2021/2022 (winter term), 2022/2023 (winter term)
4. Level of qualifications/degree	first-cycle studies
5. Degree profile	general academic
6. Mode of study	full-time

Module: Przedmiot z obszaru nauk humanistycznych

Module code: 0305-1F-17-29

1. Number of the ECTS credits: 3

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1F_29_1	Posiada ogólną wiedzę na temat wybranych metod naukowych oraz zna zagadnienia charakterystyczne dla dyscypliny nauki niezwiązanej z kierunkiem studiów.	KF_W17	5
1F_29_2	Posiada umiejętność stawiania i analizowania problemów na podstawie pozyskanych treści z zakresu dyscypliny nauki niezwiązanej z kierunkiem studiów.	KF_U22	5
1F_29_3	Rozumie potrzebę interdyscyplinarnego podejścia do rozwiązywanych problemów, integrowania wiedzy z różnych dyscyplin oraz praktykowania samokształcenia służącego pogłębieniu zdobytej wiedzy.	KF_K10	5

3. Module description

Description	Celem modułu jest poszerzenie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych studenta o treści spoza kierunku studiów
Prerequisites	brak

4. Assessment of the learning outcomes of the module

code	type	description	learning outcomes of the module
1F_29_w_1	zaliczenie	weryfikacja zgodnie z wymaganiami określonymi w sylabusie	1F_29_1, 1F_29_2, 1F_29_3

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
1F_29_fs_1	lecture	Podanie treści kształcenia w formie werbalnej z wykorzystaniem wizualizacji treści. Skupienie się na materiale trudnym pojęciowo i wskazanie źródeł. Ilustracja treści za pomocą przykładów.	30	Zapoznanie się z tematyką wykładu z wykorzystaniem istniejących pakietów metod: podręczników, skryptów, stron internetowych itp. Przygotowanie się do zaliczenia w zależności od przyjętej formy	45	1F_29_w_1

1. Field of study	Physics
2. Faculty	Faculty of Science and Technology
3. Academic year of entry	2019/2020 (winter term), 2020/2021 (winter term), 2021/2022 (winter term), 2022/2023 (winter term)
4. Level of qualifications/degree	first-cycle studies
5. Degree profile	general academic
6. Mode of study	full-time

Module: Przedmiot z obszaru nauk społecznych

Module code: 0305-1F-17-35

1. Number of the ECTS credits: 2

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1F_35_1	Posiada ogólną wiedzę na temat wybranych metod naukowych oraz zna zagadnienia charakterystyczne dla dyscypliny nauki niezwiązanej z kierunkiem studiów.	KF_W17	5
1F_35_2	Posiada umiejętność stawiania i analizowania problemów na podstawie pozyskanych treści z zakresu dyscypliny nauki niezwiązanej z kierunkiem studiów.	KF_U22	5
1F_35_3	Rozumie potrzebę interdyscyplinarnego podejścia do rozwiązywanych problemów, integrowania wiedzy z różnych dyscyplin oraz praktykowania samokształcenia służącego pogłębieniu zdobytej wiedzy.	KF_K10	5

3. Module description

Description	Celem modułu jest poszerzenie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych studenta o treści spoza kierunku studiów
Prerequisites	brak

4. Assessment of the learning outcomes of the module

code	type	description	learning outcomes of the module
1F_35_w_1	zaliczenie	weryfikacja zgodnie z wymaganiami określonymi w sylabusie	1F_35_1, 1F_35_2, 1F_35_3

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
1F_35_fs_1	lecture	Podanie treści kształcenia w formie werbalnej z wykorzystaniem wizualizacji treści. Skupienie się na materiale trudnym pojęciowo i wskazanie źródeł. Ilustracja treści za pomocą przykładów.	30	Zapoznanie się z tematyką wykładu z wykorzystaniem istniejących pakietów metod: podręczników, skryptów, stron internetowych itp. Przygotowanie się do zaliczenia w zależności od przyjętej formy.	30	1F_35_w_1

1.	Field of study	Physics
2.	Faculty	Faculty of Science and Technology
3.	Academic year of entry	2019/2020 (winter term), 2020/2021 (winter term), 2021/2022 (winter term), 2022/2023 (winter term)
4.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies
5.	Degree profile	general academic
6.	Mode of study	full-time

Module: Statystyczne metody opracowania wyników

Module code: 0305-1F-17-06

1. Number of the ECTS credits: 3

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1F_06_1	zna znaczenie metod statystycznych stosowanych w fizyce i ich wpływ na statystyczny opis badań, realizacji projektów	KF_W01	3
1F_06_2	poznanie zastosowania podstawowych metod statystyki do analizy danych empirycznych	KF_W09	3
1F_06_3	poznanie zastosowania numerycznej analizy danych do opracowań statystycznych	KF_U07	3
1F_06_4	umiejętność zastosowania prostej analizy matematycznej do szacowania błędów pomiarów	KF_U02	5
1F_06_5	wie jak dokonać analizy i interpretacji wyników pomiarów i ich błędów	KF_U06	5
1F_06_6	wie jak dokonać numerycznej analizy i interpretacji wyników pomiarów i ich błędów	KF_U13	3

3. Module description

Description	<p>Podczas zajęć konwersatoryjnych studenci zapoznają się i rozpatrują następujące zagadnienia związane z:</p> <ul style="list-style-type: none"> •znaczeniem błędów pomiarowych i ich rodzajami; •zasadami prezentacji niepewności pomiarowych; •szacowaniem błędów w pomiarach bezpośrednich; •porównywaniem wyników pomiarów z wynikami tablicowymi; •prezentacją błędów na wykresach; •niepewnością względną; •przenoszeniem niepewności w pomiarach pośrednich (maksymalne niepewności sumy i różnicy, iloczynu i ilorazu oraz potęgi wielkości mierzonej bezpośrednio, iloczynu wielkości mierzonej i stałej; niepewności dla niezależnych niepewności wielkości mierzonych bezpośrednio; niepewności pomiarowe dla dowolnej funkcji; niepewności dla funkcji wielu zmiennych – wykorzystanie różniczki funkcji wielu zmiennych) •statystyczną analizą niepewności przypadkowych (wartość średnia i odchylenie standardowe dla wielu pomiarów, odchylenie standardowe średniej, histogramy i rozkłady, rozkład graniczny, warunek normalizacji rozkładu granicznego)
--------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> • rozkładem normalnym (wartość oczekiwana i odchylenie standardowe; przedział ufności; uzasadnienie wyboru wartości średniej i odchylenia standardowego jako najlepszych parametrów rozkładu normalnego, uzasadnienie reguł przenoszenia błędów; odchylenie standardowe średniej) • odrzucaniem danych – kryterium Chauveneta • Metodą najmniejszych kwadratów – przypadek funkcji liniowej
Prerequisites	Wymagane matematyka na poziomie szkoły średniej podstawowa znajomość komputera Pomocne: podstawy teorii prawdopodobieństwa

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1F_06_w_1	zaliczenie	Warunkiem przystąpienia do zaliczenia wykładu jest zaliczenie konwersatorium; zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2-5;	1F_06_1, 1F_06_2, 1F_06_3, 1F_06_4, 1F_06_5, 1F_06_6
1F_06_w_2	kolokwium	jeden raz pod koniec semestru; termin kolokwium podany do wiadomości studentów dwa tygodnie wcześniej; problemy podobnego typu do tych realizowanych na zajęciach; skala ocen 2 – 5; Ocena końcowa równa średniej ocen cząstkowych	1F_06_1, 1F_06_2, 1F_06_3, 1F_06_4, 1F_06_5, 1F_06_6
1F_06_w_3	aktywność na zajęciach	rozwiązywanie zadania - odpowiedź ustna; udział w dyskusji; skala ocen 2 – 5;	1F_06_1, 1F_06_2, 1F_06_3, 1F_06_4, 1F_06_5, 1F_06_6

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
1F_06_fs_1	lecture	Wykład o treściach podanych w punkcie 3 z wykorzystaniem tablicy oraz środków audiowizualnych (komputer+rzutnik multimedialny) w celu zilustrowania podawanych wiadomości.	15	praca z podręcznikiem; lektura uzupełniająca;	30	1F_06_w_1
1F_06_fs_2	discussion classes	W trakcie zajęć konwersatoryjnych studenci zapoznają się zagadnieniami podanymi w opisie modułu, przedstawionymi przez prowadzącego zajęcia w formie krótkiego wykładu. Następnie rozwiązują zadania rachunkowe na tablicy i z wykorzystaniem komputerów	15	Rozwiązywanie zadań domowych, praca z podręcznikiem	30	1F_06_w_2, 1F_06_w_3

1. Field of study	Physics
2. Faculty	Faculty of Science and Technology
3. Academic year of entry	2019/2020 (winter term), 2020/2021 (winter term), 2021/2022 (winter term), 2022/2023 (winter term)
4. Level of qualifications/degree	first-cycle studies
5. Degree profile	general academic
6. Mode of study	full-time

Module: Technologia informacyjna

Module code: 0305-1F-17-26

1. Number of the ECTS credits: 3

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1F_26_1	poznanie pakietu do algebry komputerowej; umiejętność definiowania problemu w języku pakietu, rozwiązywanie symboliczne zadań i problemów z fizyki;	KF_W10	5
1F_26_2	umiejętność opracowywania otrzymanych wyników, analizy numerycznej oraz czytelnej ich prezentacji;	KF_U06	5
1F_26_3	umiejętność wspomagania obliczeń symbolicznych i tradycyjnych numeryką; znajomość podstawowych algorytmów obliczeniowych; umiejętność formułowania problemów w języku komputera, numeryczne rozwiązywanie zagadnień	KF_U07	4
1F_26_4	znajomość wybranego języka programowania;	KF_U11	5
1F_26_5	poszerzenie umiejętności obsługi i testowania zarówno komercyjnych jak i samodzielnie stworzonych programów komputerowych	KF_U12	5
1F_26_6	potrafi zespołowo rozwiązywać problemy wykraczające lekko poza poznany zakres materiału, następnie formułować spójne wnioski oraz prezentować metodykę działań;	KF_U14	3

3. Module description	
Description	Pakiet do algebry komputerowej: zmienne symboliczne podstawowe operacje matematyczne (kalkulator) zaawansowane operacje matematyczne (różniczkowanie, całkowanie, rozwiązywanie równań w tym różniczkowych) funkcje symboliczne wizualizacja Programowanie zmienne, typy danych

	<p>operatory instrukcje sterujące funkcje, klasy</p> <p>Analiza problemów z fizyki i matematyki z użyciem komputera (CAS) znajdowanie pierwiastków równań obliczanie wartości własnych macierzy budowanie problemów fizycznych, rozwiązywanie zadań symbolicznie oraz numerycznie wizualizacja problemów i rozwiązań, w tym wizualne rozwiązywanie problemów automatyzacja procesu rozwiązywania problemów</p> <p>Prezentacja wyników wykorzystanie pakietów matematycznych (Sage) LaTeX, www (html, php) edytor tekstu program kalkulacyjny prezentacja multimedialna</p> <p>Pakiety: Sage Python Matlab/GNU Octave</p>
Prerequisites	Podstawowa obsługa komputera

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1F_26_w_1	kolokwium	dwa razy w semestrze; termin kolokwium podany do wiadomości studentów dwa tygodnie wcześniej; problemy podobnego typu do tych realizowanych na zajęciach (laboratorium i na wykładach); skala ocen 2 – 5;	1F_26_1, 1F_26_2, 1F_26_3, 1F_26_4, 1F_26_5
1F_26_w_2	aktywność na zajęciach	rozwiązywanie zadania - odpowiedź ustna; udział w dyskusji; skala ocen 2 – 5; ocena końcowa równa średniej ocen cząstkowych;	1F_26_1, 1F_26_2, 1F_26_3, 1F_26_4, 1F_26_5
1F_26_w_3	projekt	Projekt podany w pierwszym miesiącu zajęć, wykonywany pojedynczo bądź w grupach; skala ocen 2 – 5;	1F_26_3, 1F_26_4, 1F_26_6

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
1F_26_fs_1	laboratory classes	Wstęp teoretyczny + ćwiczenia realizowane na komputerach;	30	Rozwiązywanie zadań domowych	45	1F_26_w_1, 1F_26_w_2, 1F_26_w_3

1. Field of study	Physics
2. Faculty	Faculty of Science and Technology
3. Academic year of entry	2019/2020 (winter term), 2020/2021 (winter term), 2021/2022 (winter term), 2022/2023 (winter term)
4. Level of qualifications/degree	first-cycle studies
5. Degree profile	general academic
6. Mode of study	full-time

Module: Wstęp do (fizyki fazy skondensowanej lub fizyki cząstek elementarnych)

Module code: 0305-1F-12-Wstęp2-E

1. Number of the ECTS credits: 5

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1F_Wstęp2E_1	Dostrzega i rozumie cywilizacyjne znaczenie wybranego działu fizyki (fazy skondensowanej lub cząstek elementarnych) i jego zastosowań w technice i życiu codziennym	KF_W01	5
1F_Wstęp2E_2	Zna podstawowe prawa, wzory, modele i teorie opisujące własności fazy skondensowanej lub cząstek elementarnych	KF_W03 KF_W05	5 5
1F_Wstęp2E_3	Zna i rozumie prawne, ekonomiczne i etyczne aspekty działalności naukowej	KF_W14	5
1F_Wstęp2E_4	Umie zastosować aparat matematyczny do rozwiązywania problemów fizyki ciała stałego lub cząstek elementarnych; potrafi użyć formalizmu matematycznego do analizy stosowanych modeli fizycznych	KF_U02 KF_U09	5 5
1F_Wstęp2E_5	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować pozyskane informacje i dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	KF_U15	5
1F_Wstęp2E_6	potrafi w zrozumiały sposób przedstawić problem/punkt widzenia zarówno specjaliście jak i laikowi	KF_U17	5
1F_Wstęp2E_7	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	KF_K01	5
1F_Wstęp2E_8	potrafi precyzyjnie formułować pytania służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	KF_K02	5

3. Module description

Description	Na wykładzie student zapoznaje się z podstawowymi zagadnieniami z dziedziny fizyki ciała stałego lub cząstek elementarnych, obejmującymi właściwości układów fizycznych będących domenami wybranego działu fizyki. Omawiane są modele opisujące funkcjonowanie układów i struktur spotykanych w fizyce ciała stałego lub cząstek elementarnych. Prezentowany jest także obecny stan wiedzy oraz jej wykorzystanie w dziedzinach życia codziennego.
--------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>Na zajęciach konwersatoryjnych student poznane na wykładach modele i teorie stosuje do rozwiązywania zadań rachunkowych, wyprowadza i dyskutuje wybrane wzory i przykłady z wykładów, przyswaja terminologię pojęć wybranego działu fizyki oraz uczy się przedstawiać problemy fizyczne w sposób zrozumiały.</p> <p>W ramach pracy własnej student w oparciu o notatki z wykładów oraz korzystając z podanych źródeł, także oryginalnych prac w języku angielskim, dąży do utrwalenia pozyskanej wiedzy, dokonuje analizy problemów poznanych na wykładach, przygotowuje wnioski na konwersatorium, doskonali umiejętności techniczne i matematyczne do rozwiązywania problemów wybranego działu fizyki.</p> <p>Student wybiera jeden z proponowanych "Wstępów", który musi być zakończony egzaminem.</p>
Prerequisites	Elektrodynamika, mechanika kwantowa, podstawy fizyki

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1F_Wstęp2E_w_1	Aktywność na zajęciach konwersatoryjnych	Ocenie podlegać będą przedstawiane przez studenta na zajęciach rozwiązania zagadnień (podawanych na wykładach) i zadań (podawanych co najmniej tydzień wcześniej). Aktywność będzie dodatkowym czynnikiem ostatecznej oceny zaliczenia.	1F_Wstęp2E_1, 1F_Wstęp2E_2, 1F_Wstęp2E_3, 1F_Wstęp2E_4, 1F_Wstęp2E_5, 1F_Wstęp2E_6, 1F_Wstęp2E_7, 1F_Wstęp2E_8
1F_Wstęp2E_w_2	kolokwium	Kolokwium, sprawdzające umiejętności i polegające na rozwiązaniu zadań rachunkowych z wcześniej omówionych zagadnień, pod koniec semestru. Ocena z kolokwium (skala 2-5) będzie podstawą zaliczenia konwersatorium.	1F_Wstęp2E_1, 1F_Wstęp2E_2, 1F_Wstęp2E_3, 1F_Wstęp2E_4, 1F_Wstęp2E_5, 1F_Wstęp2E_6, 1F_Wstęp2E_7, 1F_Wstęp2E_8
1F_Wstęp2E_w_3	Egzamin pisemny i/lub ustny	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie zajęć konwersatoryjnych, zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane podczas wykładów, skala ocen 2-5, jako element oceny końcowej	1F_Wstęp2E_1, 1F_Wstęp2E_2, 1F_Wstęp2E_3, 1F_Wstęp2E_4, 1F_Wstęp2E_5, 1F_Wstęp2E_6, 1F_Wstęp2E_7, 1F_Wstęp2E_8

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
1F_wstęp2E_fs_1	lecture	Wykład audiowizualny, częściowo wzory i wyprowadzenia przeliczane na tablicy,	30	Praca ze wskazaną literaturą w postaci podręczników, źródeł oryginalnych w internecie	35	1F_Wstęp2E_w_3
1F_wstęp2E_fs_2	discussion classes	rozwiązywanie zadań rachunkowych na tablicy: analiza, wybór metody, przeprowadzenie obliczeń i dyskusja wyników; wyprowadzenie niektórych wzorów i omówienie wybranych przykładów zasygnalizowanych na wykładach, dyskusja; możliwość wykorzystania komputerów w obliczeniach symbolicznych przyswojenie wiedzy z wykładów; praca z podręcznikiem, omawianymi oryginalnymi pracami naukowymi oraz materiałem z internetu (eksperymenty, opis);	30	doskonalenie umiejętności matematycznych niezbędnych do rozwiązywania zadań; praca ze zbiorem zadań	30	1F_Wstęp2E_w_1, 1F_Wstęp2E_w_2

1. Field of study	Physics
2. Faculty	Faculty of Science and Technology
3. Academic year of entry	2019/2020 (winter term), 2020/2021 (winter term), 2021/2022 (winter term), 2022/2023 (winter term)
4. Level of qualifications/degree	first-cycle studies
5. Degree profile	general academic
6. Mode of study	full-time

Module: Wstęp do (fizyki fazy skondensowanej lub fizyki cząstek elementarnych)

Module code: 0305-1F-12-Wstęp2-Z

1. Number of the ECTS credits: 4

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1F_Wstęp2Z_1	Dostrzega i rozumie cywilizacyjne znaczenie wybranego działu fizyki (fazy skondensowanej lub cząstek elementarnych) i jego zastosowań w technice i życiu codziennym	KF_W01	5
1F_Wstęp2Z_2	Zna podstawowe prawa, wzory, modele i teorie opisujące własności fazy skondensowanej lub cząstek elementarnych	KF_W03 KF_W05	5 5
1F_Wstęp2Z_3	Zna i rozumie prawne, ekonomiczne i etyczne aspekty działalności naukowej	KF_W14	5
1F_Wstęp2Z_4	Umie zastosować aparat matematyczny do rozwiązywania problemów fizyki ciała stałego lub cząstek elementarnych; potrafi użyć formalizmu matematycznego do analizy stosowanych modeli fizycznych	KF_U02 KF_U09	5 5
1F_Wstęp2Z_5	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować pozyskane informacje i dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	KF_U15	5
1F_Wstęp2Z_6	potrafi w zrozumiały sposób przedstawić problem/punkt widzenia zarówno specjaliście jak i laikowi	KF_U17	5
1F_Wstęp2Z_7	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	KF_K01	5
1F_Wstęp2Z_8	potrafi precyzyjnie formułować pytania służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	KF_K02	5

3. Module description

Description	Na wykładzie student zapoznaje się z podstawowymi zagadnieniami z dziedziny fizyki ciała stałego lub cząstek elementarnych, obejmującymi właściwości układów fizycznych będących domenami wybranego działu fizyki. Omawiane są modele opisujące funkcjonowanie układów i struktur spotykanych w fizyce ciała stałego lub cząstek elementarnych. Prezentowany jest także obecny stan wiedzy oraz jej wykorzystanie w dziedzinach życia codziennego.
--------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>Na zajęciach konwersatoryjnych student poznane na wykładach modele i teorie stosuje do rozwiązywania zadań rachunkowych, wyprowadza i dyskutuje wybrane wzory i przykłady z wykładów, przyswaja terminologię pojęć wybranego działu fizyki oraz uczy się przedstawiać problemy fizyczne w sposób zrozumiały.</p> <p>W ramach pracy własnej student w oparciu o notatki z wykładów oraz korzystając z podanych źródeł, także oryginalnych prac w języku angielskim, dąży do utrwalenia pozyskanej wiedzy, dokonuje analizy problemów poznanych na wykładach, przygotowuje wnioski na konwersatorium, doskonali umiejętności techniczne i matematyczne do rozwiązywania problemów wybranego działu fizyki.</p> <p>Student wybiera jeden z proponowanych "Wstępów".</p>
Prerequisites	Elektrodynamika, mechanika kwantowa, podstawy fizyki

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1F_Wstęp2Z_w_1	Aktywność na zajęciach konwersatoryjnych	Ocenie podlegać będą przedstawiane przez studenta na zajęciach rozwiązania zagadnień (podawanych na wykładach) i zadań (podawanych co najmniej tydzień wcześniej). Aktywność będzie dodatkowym czynnikiem ostatecznej oceny zaliczenia.	1F_Wstęp2Z_1, 1F_Wstęp2Z_2, 1F_Wstęp2Z_3, 1F_Wstęp2Z_4, 1F_Wstęp2Z_5, 1F_Wstęp2Z_6, 1F_Wstęp2Z_7, 1F_Wstęp2Z_8
1F_Wstęp2Z_w_2	Kolokwium	Kolokwium, sprawdzające umiejętności i polegające na rozwiązaniu zadań rachunkowych z wcześniej omówionych zagadnień, pod koniec semestru. Ocena z kolokwium (skala 2-5) będzie podstawą zaliczenia konwersatorium. Ocena z kolowium jest oceną końcową modułu.	1F_Wstęp2Z_1, 1F_Wstęp2Z_2, 1F_Wstęp2Z_3, 1F_Wstęp2Z_4, 1F_Wstęp2Z_5, 1F_Wstęp2Z_6, 1F_Wstęp2Z_7, 1F_Wstęp2Z_8

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
1F_wstęp2Z_fs_1	lecture	Wykład audiowizualny, częściowo wzory i wyprowadzenia przeliczane na tablicy,	30	Praca ze wskazaną literaturą w postaci podręczników, źródeł oryginalnych w internecie	20	1F_Wstęp2Z_w_2
1F_wstęp2Z_fs_2	discussion classes	rozwiązywanie zadań rachunkowych na tablicy: analiza, wybór metody, przeprowadzenie obliczeń i dyskusja	30	doskonalenie umiejętności matematycznych niezbędnych do rozwiązywania zadań; praca ze zbiorem zadań	20	1F_Wstęp2Z_w_1, 1F_Wstęp2Z_w_2

		wyników; wyprowadzenie niektórych wzorów i omówienie wybranych przykładów zasygnalizowanych na wykładach, dyskusja; możliwość wykorzystania komputerów w obliczeniach symbolicznych przyswojenie wiedzy z wykładów; praca z podręcznikiem, omawianymi oryginalnymi pracami naukowymi oraz materiałem z internetu (eksperymenty, opis);				
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--

1. Field of study	Physics
2. Faculty	Faculty of Science and Technology
3. Academic year of entry	2019/2020 (winter term), 2020/2021 (winter term), 2021/2022 (winter term), 2022/2023 (winter term)
4. Level of qualifications/degree	first-cycle studies
5. Degree profile	general academic
6. Mode of study	full-time

Module: Wstęp do (fizyki jądra atomowego lub astrofizyki lub fizyki atomowej i molekularnej)

Module code: 0305-1F-12-Wstęp1-E

1. Number of the ECTS credits: 5

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1F_Wstęp1E_1	rozumie cywilizacyjne znaczenie wybranego działu fizyki(jądrowej, atomowej i molekularnej lub astrofizyki)	KF_W01	3
1F_Wstęp1E_2	zna podstawowe prawa i wzory wybranego działu fizyki (jądrowej, atomowej i molekularnej lub astrofizyki)	KF_W03	5
1F_Wstęp1E_3	posiada podstawową wiedzę z wybranego działu fizyki w ujęciu klasycznym i kwantowym	KF_W04	5
1F_Wstęp1E_4	potrafi w sposób zrozumiały przedstawić podstawowe zagadnienia z zakresu wybranego działu fizyki (jądrowej, atomowej i molekularnej lub astrofizyki)	KF_U01	4
1F_Wstęp1E_5	umie zastosować aparat matematyczny do rozwiązania prostych problemów fizycznych z zakresu wybranego działu fizyki (jądrowej, atomowej i molekularnej lub astrofizyki)	KF_U02	4
1F_Wstęp1E_6	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	KF_K01	3

3. Module description

Description	<p>Na wykładach student poznaje podstawowe zagadnienia wybranego działu fizyki (jądrowej, atomowej i molekularnej lub astrofizyki), celem zrozumienia mechanizmów i zjawisk rządzących procesami fizycznymi w ujęciu mikro- (na poziomie jądrowym, atomowym i molekularnym) lub makroskopowym (astrofizyka). Student zapoznaje się również z podstawowymi zastosowaniami poznanych zjawisk i procesów.</p> <p>Na zajęciach konwersatoryjnych student rozwiązuje zadania problemowe oraz wykonuje obliczenia, wykorzystując wiedzę z zakresu matematyki oraz mechaniki w ujęciu klasycznym i kwantowym. Poznaną na wykładach wiedzę stosuje w zadaniach rachunkowych z naciskiem na uzyskiwanie poprawnych wyników ilościowych.</p> <p>W ramach pracy własnej student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •w oparciu o notatki z wykładów i literaturę uzupełniającą dąży do utrwalenia pozyskanej wiedzy,
--------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> •przygotowuje omówienie wskazanych przez prowadzącego zagadnień. <p>Student wybiera jeden z proponowanych "Wstępów", który musi być zakończony egzaminem.</p>
Prerequisites	Podstawy fizyki. Podstawy analizy matematycznej i algebry. Podstawy mechaniki klasycznej i kwantowej.

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1F_Wstęp1E_w_1	aktywność na zajęciach konwersatoryjnych	Ocenie podlegać będą przedstawiane przez studenta na zajęciach rozwiązania zagadnień (podawanych na wykładach) i zadań (podawanych co najmniej tydzień wcześniej). Aktywność będzie dodatkowym czynnikiem ostatecznej oceny zaliczenia.	1F_Wstęp1E_1, 1F_Wstęp1E_2, 1F_Wstęp1E_3, 1F_Wstęp1E_4, 1F_Wstęp1E_5, 1F_Wstęp1E_6
1F_Wstęp1E_w_2	kolokwium	Kolokwium, sprawdzające umiejętności i polegające na rozwiązaniu zadań rachunkowych z wcześniej omówionych zagadnień, pod koniec semestru. Ocena z kolokwium (skala 2-5) będzie podstawą zaliczenia konwersatorium.	1F_Wstęp1E_1, 1F_Wstęp1E_2, 1F_Wstęp1E_3, 1F_Wstęp1E_4, 1F_Wstęp1E_5, 1F_Wstęp1E_6
1F_Wstęp1E_w_3	egzamin pisemny i/lub ustny	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie zajęć konwersatoryjnych, zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane podczas wykładów, skala ocen 2-5, jako element oceny końcowej	1F_Wstęp1E_1, 1F_Wstęp1E_2, 1F_Wstęp1E_3, 1F_Wstęp1E_4, 1F_Wstęp1E_5, 1F_Wstęp1E_6

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
1F_wstęp1_fs_1	lecture	Wykład zagadnień przedstawionych w „Opisie modułu” z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej	30	lektura uzupełniająca	20	1F_Wstęp1E_w_3
1F_wstęp1_fs_2	discussion classes	Samodzielna praca, przygotowanie zadań i problemów do dyskusji. Rozwiązywanie zadań rachunkowych i zagadnień zgodnie z „Opisem modułu”	30	Przygotowanie zadanych problemów obliczeniowych	20	1F_Wstęp1E_w_1, 1F_Wstęp1E_w_2

1.	Field of study	Physics
2.	Faculty	Faculty of Science and Technology
3.	Academic year of entry	2019/2020 (winter term), 2020/2021 (winter term), 2021/2022 (winter term), 2022/2023 (winter term)
4.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies
5.	Degree profile	general academic
6.	Mode of study	full-time

Module: Wstęp do(fizyki jądra atomowego lub astrofizyki lub fizyki atomowej i molekularnej)

Module code: 0305-1F-12-Wstęp1-Z

1. Number of the ECTS credits: 4

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1F_Wstęp1Z_1	rozumie cywilizacyjne znaczenie wybranego działu fizyki (jądrowej, atomowej i molekularnej lub astrofizyki)	KF_W01	3
1F_Wstęp1Z_2	zna podstawowe prawa i wzory wybranego działu fizyki (jądrowej, atomowej i molekularnej lub astrofizyki)	KF_W03	5
1F_Wstęp1Z_3	posiada podstawową wiedzę z wybranego działu fizyki w ujęciu klasycznym i kwantowym	KF_W04	5
1F_Wstęp1Z_4	potrafi w sposób zrozumiały przedstawić podstawowe zagadnienia z zakresu wybranego działu fizyki (jądrowej, atomowej i molekularnej lub astrofizyki)	KF_U01	4
1F_Wstęp1Z_5	umie zastosować aparat matematyczny do rozwiązania prostych problemów fizycznych z zakresu wybranego działu fizyki (jądrowej, atomowej i molekularnej lub astrofizyki)	KF_U02	4
1F_Wstęp1Z_6	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	KF_K01	3

3. Module description

Description	<p>Na wykładach student poznaje podstawowe zagadnienia wybranego działu fizyki (jądrowej, atomowej i molekularnej lub astrofizyki), celem zrozumienia mechanizmów i zjawisk rządzących procesami fizycznymi w ujęciu mikro- (na poziomie jądrowym, atomowym i molekularnym) lub makroskopowym (astrofizyka). Student zapoznaje się również z podstawowymi zastosowaniami poznanych zjawisk i procesów.</p> <p>Na zajęciach konwersatoryjnych student rozwiązuje zadania problemowe oraz wykonuje obliczenia, wykorzystując wiedzę z zakresu matematyki oraz mechaniki w ujęciu klasycznym i kwantowym. Poznaną na wykładach wiedzę stosuje w zadaniach rachunkowych z naciskiem na uzyskiwanie poprawnych wyników ilościowych.</p> <p>W ramach pracy własnej student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •w oparciu o notatki z wykładów i literaturę uzupełniającą dąży do utrwalenia pozyskanej wiedzy,
--------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> przygotowuje omówienie wskazanych przez prowadzącego zagadnień. Student wybiera jeden z proponowanych "Wstępów".
Prerequisites	Podstawy fizyki. Podstawy analizy matematycznej i algebry. Podstawy mechaniki klasycznej i kwantowej.

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1F_Wstęp1Z_w_1	aktywność na zajęciach konwersatoryjnych	Ocenie podlegać będą przedstawiane przez studenta na zajęciach rozwiązania zagadnień (podawanych na wykładach) i zadań (podawanych co najmniej tydzień wcześniej). Aktywność będzie dodatkowym czynnikiem ostatecznej oceny zaliczenia.	1F_Wstęp1Z_1, 1F_Wstęp1Z_2, 1F_Wstęp1Z_3, 1F_Wstęp1Z_5, 1F_Wstęp1Z_6
1F_Wstęp1Z_w_2	kolokwium	Kolokwium, sprawdzające umiejętności i polegające na rozwiązaniu zadań rachunkowych z wcześniej omówionych zagadnień, pod koniec semestru. Ocena z kolokwium (skala 2-5) będzie podstawą zaliczenia konwersatorium. Ocena z kolowium jest oceną końcową modułu.	1F_Wstęp1Z_1, 1F_Wstęp1Z_2, 1F_Wstęp1Z_3, 1F_Wstęp1Z_4, 1F_Wstęp1Z_5, 1F_Wstęp1Z_6

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
1F_wstęp1_fs_1	lecture	Wykład zagadnień przedstawionych w „Opisie modułu” z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej	30	lektura uzupełniająca	20	1F_Wstęp1Z_w_2
1F_wstęp1_fs_2	discussion classes	Samodzielna praca, przygotowanie zadań i problemów do dyskusji. Rozwiązywanie zadań rachunkowych i zagadnień zgodnie z „Opisem modułu”	30	Przygotowanie zadanych problemów obliczeniowych	20	1F_Wstęp1Z_w_1, 1F_Wstęp1Z_w_2

1. Field of study	Physics
2. Faculty	Faculty of Science and Technology
3. Academic year of entry	2019/2020 (winter term), 2020/2021 (winter term), 2021/2022 (winter term), 2022/2023 (winter term)
4. Level of qualifications/degree	first-cycle studies
5. Degree profile	general academic
6. Mode of study	full-time

Module: Wstęp do przedsiębiorczości

Module code: 0305-1F-12-28

1. Number of the ECTS credits: 2

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1F_28_1	ma podstawową wiedzę dotyczącą tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	KF_W15	5
1F_28_2	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego	KF_W14	3
1F_28_3	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania	KF_K03 KF_U14	3 3
1F_28_4	zna i rozumie prawne, ekonomiczne i etyczne aspekty działalności naukowej.	KF_W13	3
1F_28_5	umie pracować w grupie przyjmując w niej różne role; rozumie podział zadań i konieczność wywiązania się jednostki z powierzonego zadania	KF_K03	4
1F_28_6	potrafi myśleć i działać w kategoriach przedsiębiorczości (koszty, efekty ekonomiczne, rachunek zysków i strat, opłacalność)	KF_K08 KF_K09	3 3

3. Module description	
Description	Rozwój gospodarczy, pieniądź a rozwój. Przedsiębiorczość, cechy osoby przedsiębiorczej. Znaczenie społeczne i gospodarcze Przedsiębiorczości.odwaga wizji i ryzyko działania Czy warto angażować się w przedsięwzięcia? Naukowiec jako przedsiębiorca. Innowacje i innowacyjność. Mentalna rewolucja przejścia od naukowca do przedsiębiorcy. Jak naukowcy i przedsiębiorcy rozwiązują problem?. Miejsce nauki i naukowca w przedsiębiorczości. "Robienie" nauki w przedsiębiorczym otoczeniu. Ochrona wartości intelektualnej. Czy ochrona wartości intelektualnej jest potrzebna i czy służy rozwojowi gospodarczemu? Jak zabrać się do tworzenia nowej firmy?. Planowanie tworzenia nowej firmy. Etapy życia firmy, specyfika firmy innowacyjnej "Dolina Śmierci". Zarządzanie projektem. Konkurencja i analiza sektora. SWOT, PEST dla wybranych sektorów. Strategia, marketing i pozycjonowanie firmy na rynku. Finanse przedsiębiorstwa dla opornych. Próg rentowności.
Prerequisites	brak

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1F_28_w_1	aktywność na zajęciach	Analizy case studies (studium przypadków) praca nad , grupową prezentacją analizy przypadku,.	1F_28_1, 1F_28_2, 1F_28_3, 1F_28_5, 1F_28_6
1F_28_w_2	esej	praca własna, podręcznik, internet, dyskusja w grupie dot. zagadnień prezentowanych w eseju.	1F_28_1, 1F_28_4, 1F_28_5
1F_28_w_3	test	test odpowiedzi na pytania	1F_28_1, 1F_28_2, 1F_28_6

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
1F_28_fs_1	lecture	Wykład wspomagany prezentacjami multimedialnymi, prezentacje studentów są tezami do dyskusji nt. praktycznego funkcjonowania prezentowanych na wykładzie zasad i reguł	30	Praca grupowa nad analiza przypadków i przygotowaniem prezentacji, praca własna nad przygotowaniem esejów. Praca z podręcznikami, literaturą zalecaną i z Internetem	30	1F_28_w_1, 1F_28_w_2, 1F_28_w_3

1.	Field of study	Physics
2.	Faculty	Faculty of Science and Technology
3.	Academic year of entry	2019/2020 (winter term), 2020/2021 (winter term), 2021/2022 (winter term), 2022/2023 (winter term)
4.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies
5.	Degree profile	general academic
6.	Mode of study	full-time

Module: Wychowanie fizyczne

Module code: 0305-1F-17-33

1. Number of the ECTS credits: 0

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
32-WF1_K_1	Przestrzega zasad „fair play” na boisku oraz w życiu codziennym.		
32-WF1_K_2	Promuje społeczne i kulturowe znaczenie sportu i aktywności fizycznej oraz pielęgnuje własne upodobania z zakresu kultury fizycznej.		
32-WF1_U_1	Potrafi poprawnie wykonać elementy techniczne z wybranej dyscypliny sportowej; Potrafi z powodzeniem zaliczyć test sprawności ogólnej (test Pilicza, test Coopera).		
32-WF1_U_2	Potrafi zastosować odpowiedni rodzaj treningu w zależności, od celu, jaki chce osiągnąć (poprawę funkcjonowania układu krążenia, poprawa koordynacji ruchowej, wzmocnienie mięśni, poprawa wydolności oddechowej).		
32-WF1_W_1	Zna przepisy z zakresu podstawowych gier zespołowych lub z innej wybranej dyscypliny sportu, a także ma podstawową wiedzę o organizowaniu zawodów sportowych.		
32-WF1_W_2	Posiada podstawową wiedzę o kulturze fizycznej. Zna zależności pomiędzy aktywnością ruchową i właściwym odżywianiem a zdrowiem i komfortem życia w przyszłości. Potrafi wyjaśnić istotę sportu.		

3. Module description

Description	Uczelniana kultura fizyczna winna być integralną i komplementarną częścią ogólnoedukacyjnego programu szkoły wyższej. Na kulturę fizyczną składają się: wychowanie fizyczne, rekreacja, sport i turystyka. Jest jedynym obszarem stwarzającym możliwość realizacji wartości odnoszących się do ciała i zdrowia oraz stanowi przeciwwagę w stosunku do obciążenia młodzieży akademickiej pracą umysłową. Powinna uwzględniać zmieniającą się rzeczywistość i w znacznym stopniu uczestniczyć w procesie przygotowania studenta do dorosłego życia zawodowego oraz w rodzinie i społeczeństwie. Celem zajęć w tym module jest nauczanie elementów technicznych w wybranej dyscyplinie sportowej. Utrwalenie umiejętności nabytych na poprzednim etapie nauczania. Wyposażenie w niezbędny zasób wiedzy o kulturze fizycznej. Poznanie historii oraz przepisów. Zapoznanie z organizacją zawodów oraz imprez rekreacyjnych i turystycznych. Wyrobienie poczucia własnej wartości. Mobilizacja do postaw prozdrowotnych. Współpraca w grupie oraz dyscyplina. Pokazać wpływ aktywności ruchowej na organizm człowieka, jego zdrowie i higienę (praca – wypoczynek).
--------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Prerequisites	Dotyczy studentów aktywnie uczestniczących w zajęciach: Głównym wymogiem przyjęcia do grupy jest brak przeciwwskazań zdrowotnych. Posiadanie umiejętności pływania nie jest wymagane. lub Głównym wymogiem przyjęcia do grupy są wskazania lekarskie na określone zajęcia.
----------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
32-WF1_w_1	sprawdzian praktyczny	Ocena studenta na podstawie jego postępów, zaangażowania i aktywności w zajęciach oraz umiejętności w zakresie wybranych dyscyplin sportowych.	32-WF1_K_1, 32-WF1_K_2, 32-WF1_U_1, 32-WF1_U_2, 32-WF1_W_1
32-WF1_w_2	sprawdzian praktyczny	i Sprawdzenie wiadomości dot. danej dyscypliny sportu podczas sędziowania i/lub prowadzenia dokumentacji (protokołów) meczy.	32-WF1_K_1, 32-WF1_U_1, 32-WF1_W_1, 32-WF1_W_2
32-WF1_w_3	mikrolekcja	lub Ocena wiedzy i praktycznego jej zastosowania w trakcie przeprowadzenia przez studenta fragmentu zajęć.	32-WF1_K_1, 32-WF1_K_2, 32-WF1_U_1, 32-WF1_U_2, 32-WF1_W_1
32-WF1_w_4	rozmowa kontrolna	lub Ustny sprawdzian wiadomości dotyczących zagadnień kultury fizycznej oraz istoty wychowania fizycznego w trakcie zajęć.	32-WF1_K_2, 32-WF1_W_2

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
32-WF1_fs_1	practical classes	Zajęcia prowadzone są z użyciem poniższych metod: 1. Oglądowe (pokaz, obserwacja) 2. Słowne (opis, objaśnienie, wyjaśnienie) 3. Praktycznego działania: - syntetyczna - nauczanie całego ruchu, - analityczna - rozbitcie ćwiczenia na fragmenty, - kompleksowa - dzielenie całości na fragmenty i po ich opanowaniu łączenie w całość.	30			32-WF1_w_1, 32-WF1_w_2, 32-WF1_w_3, 32-WF1_w_4