

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Algebra and Geometry

Module code: 0305-1FT-13-10

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)
1FT_10_1	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą wielomianów i funkcji wymiernych.	KFT_W02	5
1FT_10_2	Zna podstawy geometrii analitycznej w przestrzeni.	KFT_W02	5
1FT_10_3	Posiada podstawową wiedzę o przestrzeniach liniowych, przekształceniach liniowych i zagadnieniach własnych.	KFT_W02	5
1FT_10_4	Potrafi znaleźć pierwiastki wielomianów i dokonać rozkładu funkcji wymiernych na ułamki proste.	KFT_U02	3
1FT_10_5	Potrafi skonstruować macierz przekształcenia liniowego dla prostych operacji symetrii.	KFT_U02	4
1FT_10_6	Potrafi rozwiązać zagadnienie własne macierzy.	KFT_U02	4

3. Module description	
Description	<p>Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami:</p> <p>Wielomiany, ułamki proste.</p> <p>Geometria analityczna w przestrzeni; wektory, iloczyn skalarny, wektorowy i mieszany, równania prostej i płaszczyzny, wzajemne położenia punktów, prostych i płaszczyzn.</p> <p>Krzywe stożkowe; okrąg, elipsa, hiperbola, parabola.</p> <p>Przestrzenie liniowe; liniowa niezależność wektorów, baza i wymiar przestrzeni liniowej współrzędne wektora w bazie</p> <p>Przekształcenia liniowe; macierz przekształcenia liniowego, wartości i wektory własne przekształceń liniowych i macierzy, wielomian charakterystyczny.</p> <p>Macierze podobne, diagonalizacja macierzy.</p> <p>Przestrzenie euklidesowe; bazy ortogonalne, metody ortogonalizacji wektorów bazy</p> <p>Przestrzenie unitarne.</p> <p>Na zajęciach konwersatoryjnych poznana na wykładach wiedza stosowana jest do rozwiązywania zadań rachunkowych umożliwiając utrwalenie wiedzy i nabycia umiejętności praktycznych.</p>

Prerequisites	Wiedza z matematyki wyniesiona ze szkoły ponadgimnazjalnej oraz uzyskana w na zajęciach ze „Wstępu do algebry”
----------------------	--

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_10_w_1	kolokwium	Kolokwium, sprawdzające umiejętności i polegające na rozwiązaniu zadań rachunkowych z wcześniej omówionych zagadnień, pod koniec semestru. Kolokwium zostanie zapowiedziane dwa tygodnie wcześniej. Ocena z kolokwium (skala 2-5) będzie podstawą zaliczenia konwersatorium.	1FT_10_1, 1FT_10_2, 1FT_10_3, 1FT_10_4, 1FT_10_5, 1FT_10_6
1FT_10_w_2	aktywność na zajęciach	Ocenie podlegać będą przedstawiane przez studenta na zajęciach konwersatoryjnych rozwiązania zadań (podawanych tydzień wcześniej). Aktywność będzie dodatkowym czynnikiem ostatecznej oceny zaliczenia	1FT_10_1, 1FT_10_2, 1FT_10_3, 1FT_10_4, 1FT_10_5, 1FT_10_6
1FT_10_w_3	egzamin pisemny/ustny	Warunkiem przystąpienia do egzaminu pisemnego jest uzyskanie zaliczenia z zajęć konserwatoryjnych. Zakres materiału –zagadnienia omawiane na wykładach i analizowane w ramach konwersatoriów. Egzamin ustny dotyczy osób uzyskujących z egzaminu pisemnego oceny na granicy oceny niedostatecznej. Skala ocen 2-5.	1FT_10_1, 1FT_10_2, 1FT_10_3, 1FT_10_4, 1FT_10_5, 1FT_10_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	
1FT_10_fs_1	lecture	Wykład zagadnień przedstawionych w „Opisie modułu” z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej	30	praca z podręcznikiem; lektura uzupełniająca	45	1FT_10_w_3
1FT_10_fs_2	discussion classes	Rozwiązywanie zadań rachunkowych zgodnie z „Opisem modułu”	30	przyswojenie wiedzy z wykładów; praca z podręcznikiem i zbiorami zadań	45	1FT_10_w_1, 1FT_10_w_2

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Algorithms, Data Structures and Numerical Methods

Module code: 0305-1FT-17-48

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)
1FT_48_1	zna podstawowe algorytmy sortowania, wyszukiwania i obliczeń numerycznych oraz ich matematyczne uzasadnienia	KFT_W02 KFT_W08	5 5
1FT_48_2	zna abstrakcyjne struktury danych wykorzystywane w algorytmach i ich implementacjach	KFT_W08	5
1FT_48_3	ma wiedzę na temat złożoności obliczeniowej algorytmów	KFT_W08	5
1FT_48_4	zna podstawowe zastosowania poznanych algorytmów, w szczególności w fizyce i technice	KFT_W08 KFT_W09	4 4
1FT_48_5	potrafi wykazać poprawność podstawowych algorytmów na gruncie matematyki	KFT_U02	5
1FT_48_6	potrafi zaprojektować odpowiednie struktury danych podstawowych algorytmów	KFT_U02 KFT_U08	5 5
1FT_48_7	potrafi przeanalizować podstawowe algorytmy i oszacować ich złożoność	KFT_U02 KFT_U08	5 5
1FT_48_8	potrafi zapisać podstawowe algorytmy w pseudokodzie i w wybranym języku programowania wysokiego poziomu oraz wybrać odpowiednie metody algorytmiczne do rozwiązania typowych problemów obliczeniowych, ze szczególnym uwzględnieniem zastosowań w fizyce i technice	KFT_U06 KFT_U08 KFT_U11	4 4 4

3. Module description

Description	
--------------------	--

	<p>Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Elementy analizy algorytmów: koszty realizacji algorytmów. •Rozmiar danych, złożoność czasowa i pamięciowa. •Algorytmy iteracyjne i rekurencyjne: przykłady algorytmów iteracyjnych (obliczanie silni, sumowanie, mnożenie), przykłady algorytmów rekurencyjnych (obliczanie silni, jednoczesne wyszukiwanie minimum i maksimum w ciągu, wieże Hanoi); rozwiązywanie równań rekurencyjnych na potrzeby analizy algorytmów rekurencyjnych; algorytmy oparte na metodzie „dziel i zwyciężaj”. •Programowanie dynamiczne: analiza wybranych algorytmów: obliczanie liczb Fibonacciego, problem mnożenia ciągu macierzy, problem najdłuższego wspólnego podciągu. •Wyszukiwanie: analiza wybranych algorytmów: wyszukiwanie liniowe, wyszukiwanie binarne; problem wyboru (selekcja). Sortowanie: analiza wybranych algorytmów: sortowanie przez wstawianie, przez selekcję, przez scalanie, przez kopcowanie, szybkie; model drzew decyzyjnych i twierdzenie o dolnym ograniczeniu na czas działania dowolnego algorytmu sortującego za pomocą porównań; sortowanie w czasie liniowym. Abstrakcyjne struktury danych: stosy, kolejki FIFO, kolejki priorytetowe, słowniki; metody implementacji powyższych struktur (listy, kopce binarne, drzewa poszukiwań binarnych) i ich zastosowania. •Metody numeryczne: algorytmy różniczkowania i całkowania numerycznego, metody interpolacji i aproksymacji, numeryczne rozwiązywanie równań liniowych i nieliniowych, numeryczne rozwiązywanie układów równań liniowych; metody numerycznego całkowania równań różniczkowych; dyskretna i szybka transformata Fouriera; numeryczna algebra macierzy. <p>Na zajęciach laboratoryjnych studenci analizują i matematycznie uzasadniają znane algorytmy, przygotowują własne algorytmy do rozwiązania szczegółowych problemów z zakresu fizyki i techniki. Mają możliwość wykorzystania komputerów do kodowania algorytmów w wybranym języku programowania wysokiego poziomu.</p> <p>Przedmiot obowiązkowy dla specjalności Modelowanie komputerowe, wykład zakończony egzaminem</p>
Prerequisites	Konieczne moduły: 1FT_07 i 1FT_07. Pomocniczo zaleca się także moduły: 1FT_08, 1FT_10, 1FT_01, 1FT_02 i FT_03.

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_48_w_1	kolokwium	dwa razy w semestrze; termin kolokwium podany do wiadomości studentów dwa tygodnie wcześniej; zadania podobnego typu do zadań rozwiązywanych w trakcie konwersatorium; skala ocen 2-5; średnia ocen z kolokwiów stanowi podstawę do zaliczenia konwersatorium;	1FT_48_1, 1FT_48_2, 1FT_48_3, 1FT_48_4, 1FT_48_5, 1FT_48_6, 1FT_48_7, 1FT_48_8
1FT_48_w_2	egzamin pisemny	Egzamin obowiązkowy dla sp. Modelowanie komputerowe Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie konwersatorium; zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2-5;	1FT_48_1, 1FT_48_2, 1FT_48_3, 1FT_48_4, 1FT_48_5, 1FT_48_6, 1FT_48_7, 1FT_48_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	
1FT_48_fs_1	lecture	wykład wybranych zagadnień	15	przyswojenie wiadomości z wykładu przy	30	1FT_48_w_2

		z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych		<p> pomocy udostępnionych materiałów wykładowych; lektura uzupełniająca podręczników </p>		
1FT_48_fs_2	discussion classes	<p> rozwiązywanie zadań na tablicy: analiza i matematyczne uzasadnienie znanych algorytmów, przygotowywanie własnych algorytmów do rozwiązania szczegółowych problemów z zakresu fizyki i techniki - wybór metody, przeprowadzenie analizy i dyskusja zaproponowanego rozwiązania; wyprowadzenie niektórych wzorów i omówienie wybranych przykładów zasygnalizowanych na wykładach, dyskusja; możliwość wykorzystania komputerów do kodowania algorytmów w wybranym języku programowania wysokiego poziomu </p>	30	<p> przygotowanie do konwersatoriów z pomocą udostępnionych materiałów wykładowych oraz dodatkowych materiałów pomocniczych poświęconych problemom analizowanym podczas konwersatoriów; samodzielne ćwiczenie kodowania algorytmów w pseudokodzie i w wybranym języku wysokiego poziomu, w przypadku tego drugiego najlepiej z wykorzystaniem komputera. </p>	45	1FT_48_w_1

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Classical and Unconventional Energy Sources

Module code: 0305-1FT-12-41

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)
1FT_41_1	Rozumie znaczenie dostępności energii i potrzeb jej zastosowań	KFT_W01	5
1FT_41_2	zna zasadę działania różnych urządzeń do pozyskiwania energii	KFT_W11	5
1FT_41_3	zna i rozumie ekonomiczne aspekty zastosowania różnych źródeł energii	KFT_W15	4
1FT_41_4	umie wyjaśnić na gruncie poznanych praw fizyki działanie urządzeń do pozyskiwania energii	KFT_U04	5
1FT_41_5	umie uzasadnić z uwzględnieniem kryteriów ekonomicznych zasadność zastosowania poszczególnych metod uzyskiwania energii	KFT_U07	5

3. Module description	
Description	<p>Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami: Odnawialne źródła energii. •Zasoby energii geotermicznej. Polskie projekty geotermalne. Charakterystyka zasobów energii słonecznej. Kolektory słoneczne. Słoneczne systemy energetyczne. Biomasa jako źródło energii cieplnej. Wykorzystanie biomasy w energetyce cieplnej i elektroenergetyce. Biomasa jako źródło paliw ciekłych. Charakterystyka zasobów energii spadku wód. Zawodowa i mała energetyka wodna. Rozwój energetyki wiatrowej w Polsce. Hybrydowe systemy odnawialnych źródeł energii.</p> <p>Nieodnawialnych, czyli surowce energetyczne, tj.: •węgiel kamienny, węgiel brunatny, ropa naftowa, gaz ziemny, torf, łupki i piaski bitumiczne, pierwiastki promieniotwórcze (uran, tor i rad); •Elektrownie jądrowe (synteza i rozszczepienie).</p> <p>W ramach pracy własnej student, w oparciu o notatki z wykładów oraz literaturę uzupełniającą, dąży do utrwalenia pozyskanej wiedzy.</p>

	Przedmiot obowiązkowy dla specjalności Energetyka jądrowa. Wykład zakończony egzaminem
Prerequisites	Wiedza z zakresu podstaw fizyki oraz fizyki jądrowej.

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_41_w_1	egzamin pisemny/ustny/testowy	Egzamin obowiązkowy dla specjalności Energetyka jądrowa ze wszystkich zagadnień poruszanych na wykładzie. Forma egzaminu do wyboru przez studentów. Skala ocen o d 2 do 5.	1FT_41_1, 1FT_41_2, 1FT_41_3, 1FT_41_4, 1FT_41_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	
1FT_41_fs_1	lecture	wykład wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych;	15	Praca z podręcznikiem; lektura uzupełniająca	30	1FT_41_w_1

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Data Bases

Module code: 0305-1FT-12-46

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)
1FT_46_1	zna algebrę relacyjnych baz danych i relacyjny model baz danych	KFT_W07	5
1FT_46_2	zna algebraiczne podstawy, polecenia z podziałem na ich grupy funkcjonalne oraz składnię strukturalnego języka zapytań (SQL) do baz danych	KFT_W08	5
1FT_46_3	posiada podstawową wiedzę w zakresie modelowania danych i projektowania baz danych, w tym na temat modelowania związków encji (ERD) i normalizacji relacji bazy danych	KFT_W18	4
1FT_46_4	potrafi rozwiązywać zagadnienia z zakresu eksploracji danych zarówno za pomocą algebry relacyjnych baz danych, jak i poprawnych i optymalnych zapytań SQL do bazy danych	KFT_U15	5
1FT_46_5	potrafi obsługiwać i wykorzystywać bazy danych, w tym jako źródło danych aplikacji bazodanowych	KFT_U12 KFT_U21	5 5
1FT_46_6	potrafi projektować poprawne i integralne relacyjne bazy danych oraz przygotować odpowiednią dokumentację	KFT_U13	4

3. Module description

Description	<p>Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami:</p> <p>Wprowadzenie do problematyki systemów baz danych: pojęcie bazy danych i systemu zarządzania bazą danych, architektura i zalety stosowania systemów baz danych.</p> <p>Użytkownicy bazy danych i ich transakcje.</p> <p>Algebra relacji bazy danych: atrybuty, dziedziny atrybutów, krotki i relacje; operacje na relacjach. Relacyjny model danych: relacja a tabela bazy danych, integralność danych (klucze, klucze obce,</p>
--------------------	---

	<p>klucze unikalne). Zależności funkcyjne. Postacie normalne relacji bazy danych. Reguły dekompozycji bez straty danych i bez straty zależności funkcyjnych. Strukturalny język zapytań (SQL) jako podstawowy język relacyjnych baz danych oraz jego podzbiory: język manipulowania danymi (DML), język definiowania danych (DDL), język kontrolowania danych (DCL). Podstawowe zagadnienia eksploracji danych: selekcja, projekcja, złączenia, sortowanie, grupowanie - funkcje agregujące, podzapytania. Optymalizacja zapytań. Modelowanie danych, projektowanie i implementacja relacyjnych bazy danych: model związków encji, transformacja diagramu związków encji (ERD) do diagram modelu serwera (SMD), implementacja modelu relacyjnego na serwerze bazy danych.</p> <p>Podczas zajęciach laboratoryjnych, każdy student indywidualnie korzystając z komputera z dostępem do serwera bazy danych, rozwiązuje problemy eksploracji danych w języku SQL oraz problemy dotyczące innych aspektów użytkowania baz danych. Ponadto na tablicy rozwiązywane są zadania z zakresu algebry relacyjnych baz danych oraz modelowania danych, w tym normalizacji relacji baz danych. Studenci prezentują wybrane narzędzia komputerowego wspomaganie projektowania relacyjnych baz danych w połączeniu z ćwiczeniami z zakresu jego podstawowego wykorzystania.</p> <p>Przedmiot obowiązkowy dla specjalności Modelowanie komputerowe, wykład zakończony egzaminem</p>
Prerequisites	Wstęp do algebry

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_46_w_1	kolokwium	dwa razy w semestrze; termin kolokwium podany do wiadomości studentów dwa tygodnie wcześniej; zadania podobnego typu do zadań rozwiązywanych w trakcie zajęć laboratoryjnych; skala ocen 2-5; średnia ocen z kolokwiów stanowi podstawę do zaliczenia zajęć laboratoryjnych;	1FT_46_1, 1FT_46_2, 1FT_46_3, 1FT_46_4, 1FT_46_5, 1FT_46_6
1FT_46_w_2	egzamin pisemny	Egzamin obowiązkowy dla specjalności Modelowanie komputerowe Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie zajęć laboratoryjnych; zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2-5;	1FT_46_1, 1FT_46_2, 1FT_46_3, 1FT_46_4, 1FT_46_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	
1FT_46_fs_1	lecture	wykład wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	10	przyswojenie wiadomości z wykładu przy pomocy udostępnionych materiałów wykładowych; lektura uzupełniająca podręczników	30	1FT_46_w_2
1FT_46_fs_2	laboratory classes	rozwiązywanie problemów eksploracji danych w języku SQL oraz dotyczących innych aspektów użytkowania baz danych przez każdego studenta indywidualnie na komputerze z dostępem do serwera bazy danych; rozwiązywanie na tablicy zadań z zakresu algebry relacyjnych baz danych oraz modelowania danych, w tym normalizacji relacji baz danych; prezentacja wybranego narzędzia komputerowego wspomagania projektowania relacyjnych baz danych, połączona z ćwiczeniami z zakresu jego podstawowego wykorzystania;	20	przygotowanie do zajęć laboratoryjnych z pomocą udostępnionych materiałów wykładowych oraz dodatkowych materiałów pomocniczych poświęconych problemom analizowanym podczas zajęć laboratoryjnych; możliwość samodzielnego ćwiczenia zapytań SQL w domu dzięki zdalnemu dostępowi do dydaktycznego serwera bazy danych bądź po samodzielnym zainstalowaniu serwera bazy danych na prywatnym komputerze studenta	45	1FT_46_w_1

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Economics in Power Industry

Module code: 0305-1FT-12-39

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)
1FT_39_1	Rozumie znaczenie ekonomii i jej zastosowania w energetyce	KFT_W01	4
1FT_39_2	potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i piśmie przedstawić podstawowe prawa ekonomii obowiązujące w energetyce	KFT_U01	5
1FT_39_3	umie zastosować aparat matematyczny do rozwiązania prostych problemów z zakresu ekonomii stosowanej w energetyce	KFT_U02	3
1FT_39_4	potrafi wysłuchać innego zdania i podjąć merytoryczną dyskusję nad danym zagadnieniem z zakresu ekonomii energetyce	KFT_K08	3
1FT_39_5	posiada umiejętności samokształcenia się w ekonomii w energetyce m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	KFT_U20	4
1FT_39_6	rozumie społeczne aspekty stosowania zdobytej wiedzy związanej z ekonomią w energetyce oraz związaną z tym odpowiedzialność	KFT_K07	3
1FT_39_7	potrafi myśleć i działać w kategoriach przedsiębiorczości (koszty, efekty ekonomiczne, rachunek zysków i strat, opłacalności)	KFT_K10	4
1FT_39_8	potrafi w zrozumiały sposób przedstawić problem/punkt widzenia dotyczący ekonomii stosowanej w energetyce zarówno specjalście jak i laikowi	kFT_U17	4
1FT_39_9	potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne	KFT_U25	3

3. Module description	
Description	Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami: <ul style="list-style-type: none"> •Ekonomiczne aspekty energetyki w Polsce i na świecie. •Potrzeby energetyczne Polski. Bilans paliw i surowców energetycznych. •Zapotrzebowanie na moc i energię elektryczną, jego zmienność i pokrywanie. Ocena ekonomiczno-finansowa przedsięwzięć realizujących zużycie energii.

	<ul style="list-style-type: none"> • Koszty wytwarzania, przesłania i dystrybucja energii elektrycznej. • Sposoby rozliczeń pomiędzy firmami/odbiorcami i firmami przesyłowymi i dystrybucyjnymi. <p>W ramach pracy własnej student ,w oparciu o notatki z wykładów oraz literaturę uzupełniającą, dąży do utrwalenia pozyskanej wiedzy.</p> <p>Przedmiot obowiązkowy dla specjalności Energetyka jądrowa. Wykład zakończony zaliczeniem.</p>
Prerequisites	Wiedza z podstaw fizyki i matematyki , fizyki jądrowej i atomowej.

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_39_w_1	zaliczenie wykładu-test	zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładzie;	1FT_39_1, 1FT_39_2, 1FT_39_3, 1FT_39_4, 1FT_39_5, 1FT_39_6, 1FT_39_7, 1FT_39_8, 1FT_39_9

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	
1FT_39_fs_1	lecture	wykład odbywać się będzie z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych;	15	praca z podręcznikiem; lektura uzupełniająca; korzystanie ze specjalistycznych stron internetowych;	30	1FT_39_w_1

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Electrostatics

Module code: 0305-1FT-13-13

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)
1FT_13_1	rozumie cywilizacyjne znaczenie elektrodynamiki w wymiarze historycznym i współczesnym	KFT_W01	3
1FT_13_2	posiada znajomość rachunku wektorowego, rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych oraz transformat Fouriera	KFT_W02	4
1FT_13_3	zna podstawowe prawa i wzory z zakresu elektrodynamiki	KFT_W03	5
1FT_13_4	posiada podstawową wiedzę z różnych działów elektrodynamiki: elektrostatyki, magnetostatyki, fal elektromagnetycznych oraz zagadnień związanych z pracą i energią pola elektromagnetycznego	KFT_W05	4
1FT_13_5	potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i piśmie przedstawić podstawowe prawa i zasady elektrodynamiki	KFT_U01	4
1FT_13_6	potrafi rozwiązywać proste problemy fizyczne z zakresu elektrodynamiki wykorzystując rachunek wektorowy, rachunek różniczkowy i całkowony (twierdzenia Gaussa i Stokesa), metodę funkcji Greena, rozwinięcia multipolowe oraz metodę transformat Fouriera	KFT_U02	5
1FT_13_7	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	KFT_K01	3
1FT_13_8	potrafi precyzyjnie formułować pytania służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	KFT_K02	3

3. Module description	
Description	Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami: •Równania Maxwella i ich struktura matematyczna. Równania Maxwella próżniowe i w ośrodku materialnym. Siła Lorentza. •Elementy analizy wektorowej. Prawa Gaussa i Stokesa. Tożsamości Greena. Zasada zachowania ładunku. Dystrybucja δ - Diraca i jej podstawowe własności.

	<p>•Granica statyczna (stacjonarna) równań Maxwella – sektor elektrostatyczny. Funkcja Greena. Metoda transformat Fouriera. Energia pola elektrycznego rozkładu ładunków. Równania Poissona i Laplace’a w krzywoliniowym układzie współrzędnych – wielomiany Legendre’a, harmoniki sferyczne. Rozwinięcie multipolowe. Ogólny problem warunków brzegowych – warunki Dirichleta i von Neumanna. Funkcja cechowania w problemie warunków brzegowych i metoda obrazów. Metody numeryczne.</p> <p>•Magnetostatyka – wprowadzenie potencjału wektorowego A. Cechowanie Coulomba i formalne rozwiązanie dla potencjału wektorowego A. Rozwinięcie multipolowe dla pola magnetycznego. Siły działające na lokalne rozkłady prądów – energia pola magnetycznego.</p> <p>•Równania Maxwella w próżni. Niezmienniczość względem transformacji cechowania. Cechowanie Lorentza. Sprowadzenie równań Maxwella do równań falowych. Rozwiązanie jednorodnego równania falowego. Fale elektromagnetyczne w próżni ich natura i własności (polaryzacja). Funkcja Greena dla równania falowego – potencjały opóźnione i przyspieszone - interpretacja fizyczna. Energia i pęd pola elektromagnetycznego – wektor Poyntinga, tensor napięć Maxwella.</p> <p>Na zajęciach konwersatoryjnych student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •poznaje układ jednostek Gaussa oraz SI i nabywa umiejętności w ich stosowaniu; •do rozwiązywania zadań i zagadnień fizycznych wykorzystuje metody: analizy wektorowej , obliczania całek powierzchniowych i liniowych, zastosowania twierdzeń Gaussa i Stokesa. Uczy się rozwiązywania równań Laplace’a i Poissona oraz równania falowego. •poznane na wykładach zagadnienia i prawa elektrodynamiki 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	1FT_01, 1FT_07

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_13_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 zaliczająca konwersatorium jest równa średniej ocen z kolokwiów oraz aktywności na zajęciach	1FT_13_2, 1FT_13_3, 1FT_13_4, 1FT_13_6
1FT_13_w_2	aktywność na zajęciach	rozwiązywanie zadania - odpowiedź ustna; udział w dyskusji; skala ocen 2-5; ocena końcowa równa średniej ocen cząstkowych ocena zaliczająca konwersatorium jest równa średniej ocen z kolokwiów oraz aktywności na zajęciach	1FT_13_1, 1FT_13_2, 1FT_13_3, 1FT_13_4, 1FT_13_5, 1FT_13_6, 1FT_13_7, 1FT_13_8
1FT_13_w_3	egzamin pisemny lub ustny	warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie konwersatorium; zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2-5;	1FT_13_2, 1FT_13_3, 1FT_13_4, 1FT_13_5, 1FT_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	
1FT_13_fs_1	lecture	systematyczny wykład zagadnień podanych w opisie modułu	30	praca z podręcznikiem; lektura uzupełniająca	45	1FT_13_w_3
1FT_13_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	1FT_13_w_1, 1FT_13_w_2

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Electronics part 1

Module code: 0305-1FT-17-16.1

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)
1FT_16.1_1	rozumie cywilizacyjne znaczenie elektroniki i jej zastosowań	KFT_W01	4
1FT_16.1_2	posiada znajomość podstawowych praw i wzorów z zakresu elektrotechniki w odniesieniu do elektroniki	KFT_W01 KFT_W03	5 5
1FT_16.1_3	zna i rozumie zasadę działania podstawowych elementów półprzewodnikowych	KFT_W05	5
1FT_16.1_4	potrafi czytać schematy ideowe, zna zasadę działania podstawowych bloków funkcjonalnych układów elektronicznych	KFT_W05	4
1FT_16.1_5	zna podstawy teoretyczne techniki cyfrowej oraz funktry logiczne pozwalające na realizację układów cyfrowych	KFT_W05	4
1FT_16.1_6	potrafi zsyntezować prosty układ sekwencyjny oraz generator funkcji logicznej	KFT_U01	3
1FT_16.1_7	potrafi przeprowadzić różnego typu pomiary wielkości elektrycznych	KFT_U03	4
1FT_16.1_8	Umie, za pomocą odpowiednich metod, dokonać analizy i interpretacji wyników pomiarów	KFT_U06	4

3. Module description	
Description	W ramach wykładów studenci zapoznają się z następującymi zagadnieniami: <ul style="list-style-type: none"> •Wielkości i oznaczenia, metody analizy obwodów elektronicznych. •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.

	<ul style="list-style-type: none"> •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. <p>Egzamin obowiązkowy (3 semestr).</p>
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
1FT_16.1_w_1	egzamin pisemny lub ustny	Egzamin po 3 semestrze z zagadnień omawianych podczas wykładów. Skala ocen 2-5	1FT_16.1_1, 1FT_16.1_2, 1FT_16.1_3, 1FT_16.1_4, 1FT_16.1_5, 1FT_16.1_6, 1FT_16.1_7, 1FT_16.1_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	
1FT_16.1_fs_1	lecture	wykład wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych;	30	lektura uzupełniająca; praca z podręcznikiem	45	1FT_16.1_w_1

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Electronics part 2 (lab)

Module code: 0305-1FT-17-16.2

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)
1FT_16.2_1	rozumie cywilizacyjne znaczenie elektroniki i jej zastosowań	KFT_W01	4
1FT_16.2_2	posiada znajomość podstawowych praw i wzorów z zakresu elektrotechniki w odniesieniu do elektroniki	KFT_W01 KFT_W03	5 5
1FT_16.2_3	zna i rozumie zasadę działania podstawowych elementów półprzewodnikowych	KFT_W05	5
1FT_16.2_4	potrafi czytać schematy ideowe, zna zasadę działania podstawowych bloków funkcjonalnych układów elektronicznych	KFT_W05	4
1FT_16.2_5	zna podstawy teoretyczne techniki cyfrowej oraz funktry logiczne pozwalające na realizację układów cyfrowych	KFT_W05	4
1FT_16.2_6	potrafi zsyntezować prosty układ sekwencyjny oraz generator funkcji logicznej	KFT_U01	3
1FT_16.2_7	potrafi przeprowadzić różnego typu pomiary wielkości elektrycznych	KFT_U03	4
1FT_16.2_8	Umie, za pomocą odpowiednich metod, dokonać analizy i interpretacji wyników pomiarów	KFT_U06	4

3. Module description	
Description	<p>W ramach laboratorium studenci wykonują 6 ćwiczeń z techniki analogowej oraz 6 ćwiczeń z techniki cyfrowej w których:</p> <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
1FT_16.2_w_1	kolokwium wstępne	przed każdym ćwiczeniem (warunek przystąpienia do ćwiczenia laboratoryjnego), skala ocen: 2-5 ocena zaliczająca laboratorium jest równa średniej ocen z kolokwiów oraz sprawozdań z wykonanych ćwiczeń	1FT_16.2_1, 1FT_16.2_2, 1FT_16.2_3, 1FT_16.2_4, 1FT_16.2_5
1FT_16.2_w_2	sprawozdanie	Dotyczy każdego ćwiczenia wykonanego w ramach laboratorium, skala ocen: 2-5 ocena zaliczająca laboratorium jest równa średniej ocen z kolokwiów oraz sprawozdań z wykonanych ćwiczeń	1FT_16.2_2, 1FT_16.2_3, 1FT_16.2_4, 1FT_16.2_5, 1FT_16.2_6, 1FT_16.2_7, 1FT_16.2_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	
1FT_16.2_fs_1	laboratory classes	wykonanie serii ćwiczeń z zakresu elektroniki analogowej i cyfrowej	45	przyswojenie wiedzy z wykładów, przygotowanie sprawozdania	30	1FT_16.2_w_1, 1FT_16.2_w_2

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Electrotechnics

Module code: 0305-1FT-13-15

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)
1FT_15_1	Rozumie znaczenie elektrotechniki i jej zastosowań.	KFT_W01	4
1FT_15_2	Ma podstawowa wiedzę z zakresu elektrotechniki, potrafi czytać schematy ideowe, zna zasadę działania poszczególnych elementów układu.	KFT_W10	5
1FT_15_3	Zna zasadę działania podstawowych urządzeń mechanicznych i elektrycznych.	KFT_W11	5
1FT_15_4	Umie wyjaśnić na gruncie praw fizyki działanie podstawowych urządzeń elektrycznych.	KFT_U04	5
1FT_15_5	Potrafi, za pomocą odpowiedniej metody dokonać analizy obwodu elektrycznego.	KFT_U06	4
1FT_15_6	Potrafi wybrać właściwą metodę pomiarową dla konkretnego problemu i oczekiwanego efektu, zaplanować działanie inżynierskie.	KFT_U07	3

3. Module description

Description	<p>Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami:</p> <ul style="list-style-type: none"> Podstawowe prawa obwodów elektrycznych. Metoda symboliczna liczb zespolonych analizy obwodów w stanie ustalonym. Metody analizy oraz zagadnienia mocy w obwodach RLC przy wymuszeniu sinusoidalnym. Analiza obwodów sprzężonych magnetycznie i zagadnienie rezonansu. Podstawowe pojęcia w obwodach trójfazowych. Stany nieustalone w obwodach. Transmitancja operatorowa obwodów. Charakterystyki częstotliwościowe obwodów. Czwórniki.
--------------------	---

	<p>Na Na zajęciach konwersatoryjnych student: stosuje poznane jednostki i potrafi je przeliczać; poznane na wykładach zagadnienia i prawa obwodów prądu stałego i zmiennego stosuje do rozwiązywania zadań rachunkowych i problemów teoretycznych; do rozwiązywania zadań i problemów z elektrotechniki wykorzystuje rachunek wektorowy, obliczanie pochodnych i prostych całek, rozwijanie funkcji w szereg. Uczy się rozwiązywania prostych równań różniczkowych. uczestniczy w wyprowadzeniu i przedyskutowaniu niektórych wzorów i przykładów z wykładów;</p> <p>Egzamin obowiązkowy</p>
Prerequisites	Wiedza z podstaw matematyki i fizyki w zakresie liceum.

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_15_w_1	kolokwium	<p>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;</p> <p>ocena zaliczająca konwersatorium jest równa średniej ocen z kolokwiów oraz aktywności na zajęciach</p>	1FT_15_1, 1FT_15_2, 1FT_15_3, 1FT_15_4
1FT_15_w_2	aktywność na zajęciach	<p>rozwiązywanie zadania - odpowiedź ustna; udział w dyskusji; skala ocen 2-5; ocena końcowa równa średniej ocen cząstkowych</p> <p>ocena zaliczająca konwersatorium jest równa średniej ocen z kolokwiów oraz aktywności na zajęciach</p>	1FT_15_1, 1FT_15_2, 1FT_15_3, 1FT_15_4, 1FT_15_5, 1FT_15_6
1FT_15_w_3	egzamin pisemny/ustny	warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie konwersatorium; zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2-5;	1FT_15_1, 1FT_15_2, 1FT_15_3, 1FT_15_4, 1FT_15_5, 1FT_15_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	
1FT_15_fs_1	lecture	wykład wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	30	lektura uzupełniająca; praca z podręcznikiem	45	1FT_15_w_3
1FT_15_fs_2	discussion classes	rozwiązywanie zadań rachunkowych na tablicy; analiza, wybór metody, przeprowadzenie obliczeń i dyskusja wyników;	30	przyswojenie wiedzy z wykładów; praca z podręcznikiem i zbiorami zadań;	45	1FT_15_w_1, 1FT_15_w_2

		wyprowadzenie niektórych wzorów i omówienie wybranych przykładów zasygnalizowanych na wykładach, dyskusja; możliwość wykorzystania komputerów				
--	--	---	--	--	--	--

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Elementy fizyki współczesnej

Module code: 0305-1FT-13-41

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)
1FT_41_1	rozumie cywilizacyjne znaczenie fizyki i niektórych jej zastosowań	KFT_W01	3
1FT_41_2	umie wyjaśnić na gruncie praw fizyki pewne podstawowe procesy fizyczne zachodzące w otaczającym go świecie	KFT_U04	2
1FT_41_3	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować pozyskane informacje i wyciągać wnioski	KFT_U15	2
1FT_41_4	potrafi w zrozumiały sposób przedstawić problem	kFT_U17	2
1FT_41_5	posiada umiejętność przygotowania i przedstawienia prezentacji ustnej	KFT_U19	2
1FT_41_6			
1FT_41_7	potrafi precyzyjnie formułować pytania służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu	KFT_K02	3
1FT_41_8	rozumie społeczne aspekty zdobywanej wiedzy i związaną z tym odpowiedzialność	KFT_K07	3

3. Module description	
Description	Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami: <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

	<ul style="list-style-type: none"> •Elementy ekonofizyki •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
1FT_41_w_1	aktywność na zajęciach	prezentacja wybranego tematu, udział w dyskusji	1FT_41_1, 1FT_41_2, 1FT_41_3, 1FT_41_4, 1FT_41_5, 1FT_41_6, 1FT_41_7, 1FT_41_8
1FT_41_w_2	egzamin pisemny	warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie seminarium; zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2-5;	1FT_41_1, 1FT_41_2, 1FT_41_3, 1FT_41_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	
1FT_41_fs_1	lecture	wykład wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych; pokazy eksperymentów fizycznych;	30	lektura uzupełniająca	30	1FT_41_w_1, 1FT_41_w_2
1FT_41_fs_2	seminar	przygotowywane przez studentów prezentacje na temat	15	przygotowanie prezentacji na podstawie zebranej literatury	30	1FT_41_w_1

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Elementy matematyki

Module code: 0305-1FT-13-07

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)
1FT_07_1	Zna podstawowe pojęcia logiki, algebry i analizy matematycznej	KFT_W02 KFT_W05	3 3
1FT_07_2	Potrafi stosować metody rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych oraz elementy algebry do rozwiązywania zadań praktycznych	KFT_U02 KFT_U09	3 3
1FT_07_3	Zna ograniczenia własnej wiedzy z zakresu matematyki i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	KFT_K01 KFT_K05	3 3

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, kwantyfikator, 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, 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
1FT-13-07_w_1	kolokwium	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.	1FT_07_1, 1FT_07_2, 1FT_07_3
1FT-13-07_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.	1FT_07_1, 1FT_07_2, 1FT_07_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	
1FT-13-07_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	1FT-13-07_w_1, 1FT-13-07_w_2

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Geology-Waste Deposition

Module code: 0305-1FT-12-40

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)
1FT_40_1	rozumie znaczenie wiedzy z zakresu geologii i jej wykorzystania przy składowaniu odpadów	KFT_W01	5
1FT_40_2	zna zasadę działania różnych urządzeń stosowanych w geologii	KFT_W11 KFT_W18	4 3
1FT_40_3	zna i rozumie prawne, ekonomiczne i etyczne aspekty działalności inżynierskiej i badawczej związanej ze składowaniem odpadów	KFT_W13	3
1FT_40_4	umie wyjaśnić na gruncie praw fizyki podstawowe procesy fizyczne zachodzące w otaczającym go środowisku	KFT_U03	4
1FT_40_5	potrafi w zrozumiały sposób przedstawić problem/punkt widzenia dotyczący składowania odpadów zarówno specjaliście jak i laikowi	kFT_U17	5
1FT_40_6	rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie	KFT_K06	4
1FT_40_7	rozumie społeczne aspekty stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związaną z tym odpowiedzialność	KFT_K07	4

3. Module description

Description	<p>Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Minerały: skały magmowe, skały osadowe, skały metamorficzne, skały antropogeniczne, grunty, •powstawanie skał, ich klasyfikacja oraz własności, •relacja skały - grunty budowlane, wody w gruncie; •Procesy geologiczne: wietrzenie, działalność rzek, procesy glacialne, morskie, jeziorne oraz eoliczne. •Procesy stokowe. •Elementy prawa geologicznego.
--------------------	--

	Przedmiot obowiązkowy dla specjalności Energetyka jądrowa. Wykład zakończony egzaminem
Prerequisites	Wiedza z podstaw fizyki, fizyki jądrowej, ochrony radiologicznej, ekonomii w energetyce oraz uwarunkowań prawnych energetyki.

4. Assessment of the learning outcomes of the module

code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_40_w_1	Egzamin pisemny/ustny/testowy	zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładzie; skala ocen 2-5; forma egzaminu do wyboru przez studentów; Egzamin obowiązkowy dla specjalności Energetyka jądrowa	1FT_40_1, 1FT_40_2, 1FT_40_3, 1FT_40_4, 1FT_40_5, 1FT_40_6, 1FT_40_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	
1FT_40_fs_1	lecture	wykład odbywać się będzie z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych;	30	praca z podręcznikiem; lektura uzupełniająca; korzystanie ze specjalistycznych stron internetowych;	45	1FT_40_w_1

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Grafika inżynierska

Module code: 0305-1FT-12-18

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)
1FT_18_1	Zna podstawy grafiki inżynierskiej i cyfrowej analizy obrazu	KFT_W17	5
1FT_18_2	Zna różne metody numeryczne pomocne w analizie obrazów i pozyskiwaniu informacji diagnostycznych na jej podstawie	KFT_W08 KFT_W09	5 5
1FT_18_3	Potrafi odnieść zdobytą wiedzę do zastosowań praktycznych zakresu obróbki i analizy obrazów medycznych	KFT_U08	5
1FT_18_4	Umie wykorzystać odpowiednie programy komputerowe do rozwiązywania wybranych zagadnień analizy obrazów medycznych	KFT_U08	4
1FT_18_5	Umie zastosować aparat matematyczny do rozwiązania prostych problemów z zakresu obróbki obrazów medycznych	KFT_U09	4

3. Module description	
Description	Podczas wykładów omawiane są następujące zagadnienia: -Obrazy cyfrowe rastrowe vs. Obrazy cyfrowe wektorowe. -Obraz jako zapis rozkładu przestrzennego wielkości fizycznych -Modele barw RGB oraz HLS. -Technika pseudokolorów (LUT). -Technika warstwy nakładkowej (Overlay). -Odwracalne i nieodwracalne przekształcenie obrazów. -Edycja obrazu: kopiowanie i zmiana wielkości ROI. -Elementy toru akwizycji i wyświetlania obrazów. -Skalowanie densytometryczne i geometryczne. -Podstawowe operacje arytmetyczne i logiczne na obrazach cyfrowych: tryby operacji i ich ograniczenia. -Transformacje afiniczne.

	<ul style="list-style-type: none"> -Dopasowywanie obrazów z wykorzystaniem równania płaszczyzny pośredniej. -Modyfikacja kontrastowości obrazu; przekształcenie Gamma. -Filtracja splotowa, binarne operatory morfologiczne. -Automatyczna detekcja krawędzi obiektów. -Korekcja winietowania. -Zagadnienie pomiaru obiektów na obrazach cyfrowych. -Grupy i rodzaje parametrów mierzonych. -Pomiary interaktywne. -Segmentacja obrazu cyfrowego. -Pomiary automatyczne: obrazy masek binarnych. -Pojęcie obszarów spójnych i sąsiedztwa pikseli. -Etykietowanie obiektów. -Podstawy rekonstrukcji obrazów przekrojów. -Układ równań rekonstrukcji. Zajęcia laboratoryjne obejmują: <ul style="list-style-type: none"> -Program KS Lite – zasady korzystania i możliwości. -Skalowanie geometryczne z wykorzystaniem wzorca odległości. -Skalowanie geometryczne na podstawie współczynników skali XY. -Definiowanie jednostek miary. -Skalowanie densytometryczne według zależności liniowych i nieliniowych. -Wykorzystanie funkcji transformacji do skalowania densytometrycznego. -Dekompozycja i synteza obrazu barwnego z płytów. -Realizacja operacji logicznych z wykorzystaniem techniki nakładkowej. -Proste pomiary interaktywne na obrazach. -Proste pomiary automatyczne na obrazach. -Pomiary automatyczne z wykorzystaniem własnych definicji parametrów. -Złożone zadania pomiarowe: wybór trybu pomiaru; wieloetapowe przetwarzanie obrazu masek binarnych. -Automatyczne rozdzielanie obiektów sklejonnych. -Addytywna i multiplikatywna korekcja winietowania. -Tworzenie obrazów referencyjnych winietowania. -Skalowanie obrazów w układzie wewnętrznym odniesienia. -Analiza frakcji na podstawie serii obrazów masek binarnych.
Prerequisites	Podstawy użytkowania komputerów oraz ogólna wiedza związana z programowaniem.

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_18_w_1	kolokwium	Praktyczny sprawdzian nabytych umiejętności na przykładzie złożonej analizy dużego obrazu cyfrowego zawierającego dużą liczbę obiektów.	1FT_18_3, 1FT_18_4, 1FT_18_5
1FT_18_w_2	egzamin	Egzamin w formie pisemnej złożony z kilku pytań otwartych.	1FT_18_1, 1FT_18_2, 1FT_18_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	
1FT_18_fs_1	laboratory classes	Nauka umiejętności realizacji zagadnień omawianych na wykładach, przy wykorzystaniu specjalistycznego oprogramowania komputerowego	30	Praca z notatkami i z przykładami dostępnymi na wskazanych stronach internetowych	45	1FT_18_w_1
1FT_18_fs_2	lecture	Interaktywny wykład wybranych zagadnień przy wykorzystaniu pomocy audiowizualnych.	30	Praca z notatkami i literaturą wskazaną przez wykładowcę	30	1FT_18_w_2

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Komputeryzacja pomiarów

Module code: 0305-1FT-13-17

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)
1FT_17_1	rozumie cywilizacyjne znaczenie zastosowań komputerów w nauce, technice etc.	KFT_W01	4
1FT_17_2	potrafi czytać schematy ideowe, zna zasadę działania podstawowych bloków funkcjonalnych układów elektronicznych	KFT_W05	4
1FT_17_3	zna podstawy teoretyczne techniki cyfrowej oraz funktory logiczne pozwalające na realizację układów cyfrowych	KFT_W05	4
1FT_17_4	zna zasadę działania podstawowych urządzeń mechanicznych, elektrycznych i elektronicznych	KFT_W11	4
1FT_17_5	zna podstawy technik obliczeniowych i programowania, wspomagających pracę fizyka i rozumie ich ograniczenia	KFT_U11 KFT_W08	5 5
1FT_17_6	potrafi przeprowadzić różnego typu pomiary i eksperymenty fizyczne	KFT_U05	4
1FT_17_7	umie wykorzystać komputer do automatyzacji pomiarów i akwizycji danych	KFT_U05 KFT_U21	5 5
1FT_17_8	posiada umiejętność modyfikacji poznanych metod i urządzeń pomiarowych	KFT_U05 KFT_U12 KFT_U22	5 5 5

3. Module description	
Description	Na wykładzie studenci zapoznają się z następującymi zagadnieniami: <ul style="list-style-type: none"> •Cyfrowe przetwarzanie danych, filtracja cyfrowa. •Architektura i zastosowania przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych. •Sprzężenie komputera z układami wejścia/wyjścia, obsługa urządzeń zewnętrznych za pomocą przerwań.

	<ul style="list-style-type: none"> •Transmisja danych przez magistrale komputera, bezpośredni dostęp do pamięci, •Asynchroniczna transmisja szeregową, transmisja równoległa. •Podstawowe techniki pomiaru wielkości elektrycznych, metody i przyrządy do analizy sygnałów. •Regulatory elektroniczne, •Przykłady eksperymentów fizycznych sterowanych komputerowo. <p>W ramach laboratorium studenci wykonują 6 ćwiczeń z techniki analogowej oraz 6 ćwiczeń z techniki cyfrowej w których:</p> <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 <p>Egzamin obowiązkowy</p>
Prerequisites	zaliczenie modułu: Elektronika, kod modułu: 1FT_16

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_17_w_1	kolokwium wstępne	przed każdym ćwiczeniem (warunek przystąpienia do ćwiczenia laboratoryjnego), skala ocen: 2-5 ocena zaliczająca laboratorium jest równa średniej ocen z kolokwiów oraz sprawozdań	1FT_17_1, 1FT_17_2, 1FT_17_3, 1FT_17_4, 1FT_17_5
1FT_17_w_2	sprawozdanie	z każdego ćwiczenia w formie pisemnej, skala ocen: 2-5 ocena zaliczająca laboratorium jest równa średniej ocen z kolokwiów oraz sprawozdań	1FT_17_1, 1FT_17_2, 1FT_17_3, 1FT_17_4, 1FT_17_5, 1FT_17_6, 1FT_17_7, 1FT_17_8
1FT_17_w_3	egzamin pisemny/ustny	warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych, skala ocen 2-5	1FT_17_1, 1FT_17_2, 1FT_17_3, 1FT_17_4, 1FT_17_5, 1FT_17_6, 1FT_17_7, 1FT_17_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	
1FT_17_fs_1	lecture	wykład wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych;	15	praca z podręcznikiem; lektura uzupełniająca	20	1FT_17_w_3
1FT_17_fs_2	laboratory classes	wykonanie serii ćwiczeń pozwalających na	45	przyswojenie wiedzy z wykładów,	20	1FT_17_w_1, 1FT_17_w_2

		praktyczne zastosowanie wiedzy nabytej w trakcie wykładu		przygotowanie sprawozdania		
--	--	--	--	----------------------------	--	--

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Konstrukcja i eksploatacja reaktorów jądrowych

Module code: 0305-1FT-12-34

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)
1FT_34_1	zna i rozumie ekonomiczne i etyczne aspekty związane z eksploatacją reaktorów jądrowych	KFT_W13	5
1FT_34_2	zna zasady bezpieczeństwa w odniesieniu do elektrowni jądrowej	KFT_W16	5
1FT_34_3	potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i piśmie przedstawić procesy zachodzące w reaktorze jądrowym	KFT_U01	5
1FT_34_4	umie wyjaśnić zasadę działania elektrowni jądrowej i poszczególnych jej komponentów	KFT_U04	5

3. Module description	
Description	Wykład „Konstrukcja i eksploatacja reaktorów jądrowych” •Wykład obejmuje omówienie typów reaktorów jądrowych, ich budowę: rdzeń, obieg pierwotny i wtórny, turbogenerator, układy zasilania elektrycznego i sterowania w elektrowni jądrowej; zasadę działania różnych typów reaktorów jądrowych; proces rozruchu i zamknięcia elektrowni, gospodarka paliwowa. Moduł obowiązkowy dla specjalności Energetyka jądrowa
Prerequisites	Wiedza z fizyki i chemii z zakresu liceum oraz wiedza z wykładu: Wstęp do fizyki jądra atomowego i cząstek elementarnych.

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_34_w_1	Egzamin pisemny/ustny/testowy	•egzamin z „Konstrukcja i eksploatacja reaktorów jądrowych”, •skala ocen: 2-5	1FT_34_1, 1FT_34_2, 1FT_34_3, 1FT_34_4

		•egzamin obowiązkowy dla specjalności Energetyka jądrowa	
--	--	--	--

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	
1FT_34_fs_1	lecture	„Konstrukcja i eksploatacja reaktorów jądrowych” egzamin obowiązkowy dla specjalności Energetyka jądrowa wykład wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych;	15	Praca z podręcznikiem; lektura uzupełniająca	30	1FT_34_w_1

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Laboratorium fizyczne I (cz.1)

Module code: 0305-1FT-12-03.1

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)
1FT_03.1_1	zna podstawowe prawa i wzory z wybranych działów fizyki klasycznej	KFT_W03	4
1FT_03.1_2	zna podstawy statystyki i analizy danych	KFT_W07	4
1FT_03.1_3	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	KFT_W16	4
1FT_03.1_4	potrafi wykonać niezbędne przekształcenia matematyczne w celu obliczenia wielkości fizycznych oraz ich niedokładności	KFT_U02	5
1FT_03.1_5	umie wyjaśnić na gruncie praw fizyki podstawowe procesy fizyczne zachodzące w otaczającym go środowisku	KFT_U03	4
1FT_03.1_6	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	KFT_K01	5
1FT_03.1_7	rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych	KFT_K05	5

3. Module description	
Description	<p>Wykonując ćwiczenia z zakresu podstaw mechaniki i termodynamiki posiada możliwość doświadczalnego potwierdzenia teoretycznej wiedzy nabytej na wykładach.</p> <p>Tematy ćwiczeń laboratoryjnych do wyboru</p>
Prerequisites	<p>Student, przystępując do ćwiczeń laboratoryjnych, powinien wykazać się dostatecznymi wiadomościami teoretycznymi (w większości nie wykraczającymi poza poziom szkoły średniej) zgodnie z wymaganiami przedstawionymi w instrukcji każdego ćwiczenia . Powinien znać podstawy rachunku różniczkowego.</p>

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_03.1_w_1	kolokwium wstępne	Odpowiedź ustna z wiadomości teoretycznych podanych w instrukcji do danego ćwiczeń Ocena zaliczająca laboratorium jest średnia ocen z kolokwiów, aktywności oraz sprawozdań.	1FT_03.1_1, 1FT_03.1_2, 1FT_03.1_3, 1FT_03.1_4, 1FT_03.1_5, 1FT_03.1_6
1FT_03.1_w_2	aktywność na zajęciach	Ocena zaliczająca laboratorium jest średnia ocen z kolokwiów, aktywności oraz sprawozdań. Ocena się zaangażowanie i sposób wykonywania ćwiczeń	1FT_03.1_1, 1FT_03.1_2, 1FT_03.1_3, 1FT_03.1_5, 1FT_03.1_6
1FT_03.1_w_3	sprawozdanie	Obowiązkowe sprawozdanie z każdego wykonanego ćwiczenia zawierające niezbędne obliczenia, wykresy, wnioski i dyskusje błędów. Ocena zaliczająca laboratorium jest średnia ocen z kolokwiów, aktywności oraz sprawozdań.	1FT_03.1_1, 1FT_03.1_2, 1FT_03.1_3, 1FT_03.1_4, 1FT_03.1_5, 1FT_03.1_6, 1FT_03.1_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	
1FT_03.1_fs_1	laboratory classes	Wykonywanie ćwiczeń z zakresu podstaw mechaniki, termodynamiki, zgodnie z zaleceniami instrukcji	45	Przypomnienie wiedzy ze szkoły średniej i uzupełnienie jej wiedzą z wykładów, praca z podręcznikiem. Opracowanie sprawozdań Praca komputerem.	30	1FT_03.1_w_1, 1FT_03.1_w_2, 1FT_03.1_w_3

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Laboratorium fizyczne I (cz.2)

Module code: 0305-1FT-12-03.2

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)
1FT_03.2_1	zna podstawowe prawa i wzory z wybranych działów fizyki klasycznej	KFT_W03	4
1FT_03.2_2	zna podstawy statystyki i analizy danych	KFT_W07	4
1FT_03.2_3	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	KFT_W16	4
1FT_03.2_4	potrafi wykonać niezbędne przekształcenia matematyczne w celu obliczenia wielkości fizycznych oraz ich niedokładności	KFT_U02	5
1FT_03.2_5	umie wyjaśnić na gruncie praw fizyki podstawowe procesy fizyczne zachodzące w otaczającym go środowisku	KFT_U03	4
1FT_03.2_6	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	KFT_K01	5
1FT_03.2_7	rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych	KFT_K05	5

3. Module description	
Description	Wykonując ćwiczenia z zakresu podstaw elektryczności, magnetyzmu i optyki posiada 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 (w większości nie wykraczającymi poza poziom szkoły średniej) zgodnie z wymaganiami przedstawionymi w instrukcji każdego ćwiczenia . Powinien znać podstawy rachunku różniczkowego.

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_03.2_w_1	Kolokwium wstępne	Odpowiedź ustna z wiadomości teoretycznych podanych w instrukcji do danego ćwiczeń Ocena zaliczająca laboratorium jest średnia ocen z kolokwiów, aktywności oraz sprawozdań.	1FT_03.2_1, 1FT_03.2_2, 1FT_03.2_3, 1FT_03.2_4, 1FT_03.2_5, 1FT_03.2_6
1FT_03.2_w_2	aktywność na zajęciach	Ocenia się zaangażowanie i sposób wykonywania ćwiczeń. Ocena zaliczająca laboratorium jest średnia ocen z kolokwiów, aktywności oraz sprawozdań	1FT_03.2_1, 1FT_03.2_2, 1FT_03.2_3, 1FT_03.2_5, 1FT_03.2_6
1FT_03.2_w_3	sprawozdanie	Obowiązkowe sprawozdanie z każdego wykonanego ćwiczenia zawierające niezbędne obliczenia, wykresy, wnioski i dyskusje błędów. Ocena zaliczająca laboratorium jest średnia ocen z kolokwiów, aktywności oraz sprawozdań.	1FT_03.2_1, 1FT_03.2_2, 1FT_03.2_3, 1FT_03.2_4, 1FT_03.2_5, 1FT_03.2_6, 1FT_03.2_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	
1FT_03.2_fs_1	laboratory classes	Wykonywanie ćwiczeń z zakresu elektryczności, magnetyzmu i optyki, zgodnie z zaleceniami instrukcji.	45	Przypomnienie wiedzy ze szkoły średniej i uzupełnienie jej wiedzą z wykładów, praca z podręcznikiem. Opracowanie sprawozdań Praca komputerem.	30	1FT_03.2_w_1, 1FT_03.2_w_2, 1FT_03.2_w_3

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Laboratorium reaktorów jądrowych (symulatory)

Module code: 0305-1FT-12-36

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)
1FT_36_1	potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i piśmie przedstawić procesy zachodzące w reaktorze jądrowym	KFT_U01	5
1FT_36_2	umie wyjaśnić zasadę działania elektrowni jądrowej i poszczególnych jej komponentów	KFT_U04	5
1FT_36_3	umie, za pomocą odpowiednich metod, dokonać analizy i interpretacji wyników pomiarów	KFT_U06	5
1FT_36_4	potrafi wybrać właściwą metodę pomiarową dla konkretnego problemu i oczekiwanego efektu	KFT_U07	5
1FT_36_5	potrafi wykorzystać narzędzia i metody numeryczne do rozwiązania zagadnień związanych z procesami zachodzącymi w rdzeniu reaktora	KFT_U08	5
1FT_36_6	potrafi pozyskiwać dane z literatury, baz danych i innych źródeł potrzebne do napisania i przeprowadzenia symulacji procesów zachodzących w paliwie jądrowym	KFT_U15	5

3. Module description	
Description	Laboratorium •Laboratorium obejmuje symulacje procesów zachodzących w rdzeniu reaktora przy użyciu programów Monte-Carlo. Symulacje pracy/awarii różnych typów reaktorów z wykorzystaniem Symulatorów Reaktorów Jądrowych (programy). •Moduł obowiązkowy dla specjalności Energetyka jądrowa
Prerequisites	Wiedza z fizyki i chemii z zakresu liceum oraz wiedza z wykładu: Wstęp do fizyki jądra atomowego i cząstek elementarnych

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_36_w_1	projekt	<ul style="list-style-type: none"> •Laboratorium-projekt: symulacja komputerowa wybranych zdarzeń w reaktorze jądrowym. •udział w dyskusji •skala ocen: 2-5 	1FT_36_1, 1FT_36_2, 1FT_36_3, 1FT_36_4, 1FT_36_5, 1FT_36_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	
1FT_36_fs_1	laboratory classes	Laboratorium reaktorów jądrowych <ul style="list-style-type: none"> •symulacje Monte-Carlo z wykorzystaniem dedykowanego oprogramowania. •symulacje procesów zachodzących w reaktorach z wykorzystaniem Symulatorów Reaktorów Jądrowych (programy). 	30	Praca z oprogramowaniem komputerowym: symulatory; Praca z podręcznikiem; lektura uzupełniająca	45	1FT_36_w_1

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Lektorat z języka angielskiego cz.1

Module code: 0305-1FT-12-28.1

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)
1FT_28.1_1	Rozumie znaczenie przekazu ustnego i zawartego w tekstach o różnej złożoności, łącznie z rozumieniem dyskusji, na tematy ogólne i specjalistyczne z dziedziny przedmiotu	KFT_U27	5
1FT_28.1_2	Formułuje jasne i przejrzyste wypowiedzi ustne i pisemne posługując się regułami organizacji wypowiedzi i odpowiednim rejestrem	KFT_U16 KFT_U17 KFT_U27	5 5 5
1FT_28.1_3	Porozumiewa się z wykorzystaniem różnych kanałów i technik komunikacyjnych w zakresie różnych dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla danego kierunku studiów	KFT_U01 KFT_U19	3 3
1FT_28.1_4	Wyszukuje, wybiera, analizuje, ocenia, klasyfikuje informacje z wykorzystaniem różnych źródeł i sposobów	KFT_U15 KFT_U20	5 5
1FT_28.1_5	Rozumie potrzebę dalszego kształcenia, dokonuje samooceny, potrafi uzupełniać i doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności ; potrafi pracować w zespole	KFT_K01 KFT_K02 KFT_K05	2 2 2

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
1FT_28.1_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	1FT_28.1_1, 1FT_28.1_2, 1FT_28.1_3, 1FT_28.1_4, 1FT_28.1_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	
1FT_28.1_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	1FT_28.1_w_1

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Lektorat z języka angielskiego cz.2

Module code: 0305-1FT-12-28.2

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)
1FT_28.2_1	Rozumie znaczenie przekazu ustnego i zawartego w tekstach o różnej złożoności, łącznie z rozumieniem dyskusji, na tematy ogólne i specjalistyczne z dziedziny przedmiotu	KFT_U27	5
1FT_28.2_2	Formułuje jasne i przejrzyste wypowiedzi ustne i pisemne posługując się regułami organizacji wypowiedzi i odpowiednim rejestrem	KFT_U16 KFT_U17 KFT_U27	5 5 5
1FT_28.2_3	Porozumiewa się z wykorzystaniem różnych kanałów i technik komunikacyjnych w zakresie różnych dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla danego kierunku studiów	KFT_U01 KFT_U19	3 3
1FT_28.2_4	Wyszukuje, wybiera, analizuje, ocenia, klasyfikuje informacje z wykorzystaniem różnych źródeł i sposobów	KFT_U15 KFT_U20	5 5
1FT_28.2_5	Rozumie potrzebę dalszego kształcenia, dokonuje samooceny, potrafi uzupełniać i doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności ; potrafi pracować w zespole	KFT_K01 KFT_K02 KFT_K05	2 2 2

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
1FT_28.2_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	1FT_28.2_1, 1FT_28.2_2, 1FT_28.2_3, 1FT_28.2_4, 1FT_28.2_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	
1FT_28.2_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	1FT_28.2_w_1

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Lektorat z języka angielskiego cz.3

Module code: 0305-1FT-12-28.3

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)
1FT_28.3_1	Rozumie znaczenie przekazu ustnego i zawartego w tekstach o różnej złożoności, łącznie z rozumieniem dyskusji, na tematy ogólne i specjalistyczne z dziedziny przedmiotu	KFT_U27	5
1FT_28.3_2	Formułuje jasne i przejrzyste wypowiedzi ustne i pisemne posługując się regułami organizacji wypowiedzi i odpowiednim rejestrem	KFT_U16 KFT_U17 KFT_U27	5 5 5
1FT_28.3_3	Porozumiewa się z wykorzystaniem różnych kanałów i technik komunikacyjnych w zakresie różnych dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla danego kierunku studiów	KFT_U01 KFT_U19	3 3
1FT_28.3_4	Wyszukuje, wybiera, analizuje, ocenia, klasyfikuje informacje z wykorzystaniem różnych źródeł i sposobów	KFT_U15 KFT_U20	5 5
1FT_28.3_5	Rozumie potrzebę dalszego kształcenia, dokonuje samooceny, potrafi uzupełniać i doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności ; potrafi pracować w zespole	KFT_K01 KFT_K02 KFT_K05	2 2 2

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
1FT_28.3_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	1FT_28.3_1, 1FT_28.3_2, 1FT_28.3_3, 1FT_28.3_4, 1FT_28.3_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	
1FT_28.3_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	1FT_28.3_w_1

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Lektorat z języka angielskiego cz.4

Module code: 0305-1FT-12-28.4

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)
1FT_28.4_1	Rozumie znaczenie przekazu ustnego i zawartego w tekstach o różnej złożoności, łącznie z rozumieniem dyskusji, na tematy ogólne i specjalistyczne z dziedziny przedmiotu	KFT_U27	5
1FT_28.4_2	Formułuje jasne i przejrzyste wypowiedzi ustne i pisemne posługując się regułami organizacji wypowiedzi i odpowiednim rejestrem	KFT_U16 KFT_U17 KFT_U27	5 5 5
1FT_28.4_3	Porozumiewa się z wykorzystaniem różnych kanałów i technik komunikacyjnych w zakresie różnych dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla danego kierunku studiów	KFT_U01 KFT_U19	3 3
1FT_28.4_4	Wyszukuje, wybiera, analizuje, ocenia, klasyfikuje informacje z wykorzystaniem różnych źródeł i sposobów	KFT_U15 KFT_U20	5 5
1FT_28.4_5	Rozumie potrzebę dalszego kształcenia, dokonuje samooceny, potrafi uzupełniać i doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności ; potrafi pracować w zespole	KFT_K01 KFT_K02 KFT_K05	2 2 2

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
1FT_28.4_w_1	zaliczenie	Okresowe i całościowe pisemne i(lub) ustne sprawdzanie kompetencji językowych nabytych w trakcie zajęć i w ramach pracy własnej, w skali ocen 2-5	1FT_28.4_1, 1FT_28.4_2, 1FT_28.4_3, 1FT_28.4_4, 1FT_28.4_5
1FT_28.4_w_2	egzamin	Całościowe pisemne i(lub) ustne sprawdzanie kompetencji językowych nabytych w trakcie zajęć i w ramach pracy własnej, w skali ocen 2-5	1FT_28.4_1, 1FT_28.4_2, 1FT_28.4_3, 1FT_28.4_4, 1FT_28.4_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	
1FT_28.4_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	1FT_28.4_w_1, 1FT_28.4_w_2

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Mathematical Analysis

Module code: 0305-1FT-13-08

1. Number of the ECTS credits: 8

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1FT_08_1	Rozumienie uniwersalności i naturalności używania narzędzi przestrzeni metrycznych i unormowanych do opisu funkcji wielu zmiennych.	KFT_U01 KFT_W02	3 3
1FT_08_2	Posługiwanie się metryką i normą do uzasadniania różnych własności różniczkowania, liczenia granic w przypadku funkcji wielu zmiennych.	KFT_U01	3
1FT_08_3	Rozumienie i zdolność liczenia pochodnych kierunkowych, ekstremów warunkowych funkcji wielu zmiennych, pochodnych funkcji uwikłanych czy odwrotnych.	KFT_U02 KFT_W02	4 4
1FT_08_4	Rozumienie i liczenie całek wielokrotnych po różnych obszarach, zamiana zmiennych, liczenie całek liniowych, powierzchniowych i objętościowych; liczenie przykładów z zastosowaniem tw. Greena, Gaussa-Ostrogradskiego, czy Stokesa.	KFT_U02 KFT_W02	4 4
1FT_08_5	Elementarne rozeznanie w podstawowych typach równań różniczkowych - zwyczajnych i cząstkowych i podstawowych metodach rozwiązywania.	KFT_U01 KFT_W02	2 2

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. Funkcje wielu zmiennych. Funkcje pomiędzy przestrzeniami metrycznymi. Ciągłość i granice funkcji wielu zmiennych. 2. Przestrzenie unormowane i metryczne. Pochodne funkcji wielu zmiennych. Pochodne cząstkowe, Frecheta, pochodne kierunkowe w kierunku wektora. 3. Pochodne funkcji złożonej wielu zmiennych. Pochodne cząstkowe wyższych rzędów. Operatory teorii pola: gradient, laplasjan, rotacja, dywergencja. 4. Ekstrema lokalne i globalne funkcji wielu zmiennych. Twierdzenie o funkcji odwrotnej i zastosowania. Twierdzenie o funkcji uwikłanej. Powierzchnie i ekstrema warunkowe.
--------------------	---

	<p>5. Całka nieoznaczona i oznaczona funkcji rzeczywistych jednej zmiennej rzeczywistej - zastosowania geometryczne, długość łuku, pola powierzchni, objętości, i w fizyce. Całka Riemanna. Całki niewłaściwe. Uwagi o całce Lebegue'a.</p> <p>6. Całki wielokrotne funkcji wielu zmiennych. Całkowanie po różnych obszarach -normalnych, regularnych i innych.</p> <p>7. Twierdzenie o zamianie zmiennych w całce. Współrzędne biegunowe na płaszczyźnie, sferyczne w R^3.</p> <p>8. Całki krzywoliniowe, powierzchniowe i objętościowe. Całki zorientowane i nie i związek między nimi. Twierdzenie i wzór Greena - pola potencjalne. Twierdzenie Gaussa-Ostrogradskiego i Stokesa.</p> <p>9. Elementy równań różniczkowych: równania i układy równań liniowych zwyczajnych - równanie drgań. Przykłady fizycznych równań różniczkowych cząstkowych 2-go rzędu.</p> <p>Konwersatorium jest poświęcone rozwiązywaniu dodatkowych przykładów i wyjaśnianiu teorii na konkretnych przykładach. Studenci uczestniczą w wyprowadzeniu i dyskutowaniu niektórych wzorów i przykładów z wykładu. W ramach konwersatorium wyjaśnia się również znaczenie prezentowanych teorii i formalizmów w różnych sytuacjach 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; <p>Egzamin obowiązkowy.</p>
Prerequisites	Zaliczenie modułu " Elementy matematyki"

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_08_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; ocena zaliczająca konwersatorium jest równa średniej ocen z kolokwiów oraz aktywności na zajęciach	1FT_08_3, 1FT_08_4, 1FT_08_5
1FT_08_w_2	aktywność na zajęciach	rozwiązywanie zadania - odpowiedź ustna; udział w dyskusji; skala ocen 2-5; ocena końcowa równa średniej ocen cząstkowych ocena zaliczająca konwersatorium jest równa średniej ocen z kolokwiów oraz aktywności na zajęciach	1FT_08_1, 1FT_08_2
1FT_08_w_3	egzamin pisemny	warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie konwersatorium; zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2-5;	1FT_08_1, 1FT_08_2, 1FT_08_3, 1FT_08_4, 1FT_08_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	
1FT_08_fs_1	lecture	wykład wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych;	30	praca z podręcznikiem; lektura uzupełniająca	45	1FT_08_w_2, 1FT_08_w_3
1FT_08_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	30	przyswojenie wiedzy z wykładów; praca z podręcznikiem i zbiorami zadań;	45	1FT_08_w_1, 1FT_08_w_2

	<ul style="list-style-type: none"> • Stacjonarna teoria zaburzeń. • Ewolucja w czasie układu kwantowego. • Przybliżenia dla zagadnień zależnych od czasu. • Symetrie i prawa zachowania. <p>Na zajęciach konwersatoryjnych student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozwiązuje przykładowe równania własne • Stosuje poznane na wykładach pojęcia i prawa mechaniki kwantowej do rozwiązywania problemów • Uczestniczy w wyprowadzaniu ważnych wzorów i zrozumieniu ich sensu fizycznego • Rozwiązuje zagadnienie oscylatora harmonicznego • Rozwiązuje zagadnienie cząstki w studni potencjału. <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. <p>Przedmiot obowiązkowy, wykład zakończony egzaminem.</p>
Prerequisites	Podstawy algebry i analizy matematycznej , mechanika klasyczna.

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_14_w_1	kolokwium	<p>Dwa razy w semestrze; terminy kolokwiów podane na początku semestru, Zadania podobnego typu do zadań rozwiązywanych ; skala ocen 2-5.</p> <p>Ocena zaliczająca konwersatorium jest równa średniej ocen z kolokwiów oraz aktywności na zajęciach</p>	1FT_14_1, 1FT_14_2, 1FT_14_3, 1FT_14_4, 1FT_14_5
1FT_14_w_2	aktywność na zajęciach	<p>Odpowiedzi ustne, udział w dyskusji, rozwiązywanie zadań, skala ocen 2-5,</p> <p>Ocena zaliczająca konwersatorium jest równa średniej ocen z kolokwiów oraz aktywności na zajęciach</p>	1FT_14_2, 1FT_14_3, 1FT_14_5
1FT_14_w_3	egzamin ustny	Warunkiem przystąpienia jest zaliczenie konwersatorium; zakres materiału podany w postaci zbioru zagadnień omówionych na wykładach, skala ocen 2-5.	1FT_14_1, 1FT_14_2, 1FT_14_3, 1FT_14_4, 1FT_14_5, 1FT_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	
1FT_14_fs_1	lecture	Wykład wprowadzający podstawowe pojęcia z wyprowadzeniem wzorów i praw fizycznych	30	Przyswojenie wiedzy z wykładu; lektura uzupełniająca	30	1FT_14_w_3
1FT_14_fs_2	discussion classes	Analiza podstawowych pojęć, ćwiczenie posługiwania się formalizmem matematycznym, Rozwiązywanie zadań na tablicy, omówienie wybranych przykładów z wykładu, dyskusja	30	praca z podręcznikiem; rozwiązywanie zadanych do domu zadań	20	1FT_14_w_1, 1FT_14_w_2

	<p>Galileusza i Lorentza, relatywistyczna energia i pęd.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Zastosowania mechaniki: ruch ciała w polu siły centralnej, ruch w nieinercjalnych układach odniesienia, dynamika bryły sztywnej. •Formalizm hamiltonowski: ruch cząstki naładowanej w zewnętrznym polu elektromagnetycznym, drgania cząsteczki trójatomowej, nawiasy Poissona, związek z mechaniką kwantową. • <p>Na zajęciach konwersatoryjnych student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Uczy się wybierać układ współrzędnych tak, aby najlepiej wykorzystać symetrię układu fizycznego. •Znajduje równania ruchu dla prostych układów mechanicznych z zastosowaniem poznanego formalizmu i wykorzystaniem przykładów rozwiązanych na wykładzie. •Całkuje równania ruchu, a w razie potrzeby dokonuje odpowiednich przybliżeń. Wykorzystuje stałe ruchu w celu redukcji liczby koniecznych całkowań. •Ilustruje znalezione rozwiązania przy użyciu narzędzi i metod numerycznych. <p>W ramach pracy własnej student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •W oparciu o slajdy z wykładów oraz literaturę uzupełniającą dąży do utrwalenia pozyskanej wiedzy. •Doskonali umiejętności matematyczne niezbędne do rozwiązywania zadań i problemów z mechaniki. •Pisze proste programy do ilustracji znalezionych rozwiązań. <p>Egzamin obowiązkowy.</p>
Prerequisites	1FT_01, 1FT_02, 1FT_07, 1FT_10

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_12_w_1	aktywność na zajęciach	rozwiązywanie zadań - odpowiedź ustna przy tablicy; udział w dyskusji, zastosowanie metod numerycznych do ilustracji rozwiązań ; skala ocen 2-5; Ocena końcowa równa średniej ocen cząstkowych.	1FT_12_2, 1FT_12_3, 1FT_12_4, 1FT_12_5, 1FT_12_6, 1FT_12_7
1FT_12_w_2	kartkówka	szczegóły podane na pierwszych zajęciach lub w sylabusie, skala ocen 2-5; Ocena końcowa równa średniej ocen cząstkowych.	1FT_12_2, 1FT_12_3, 1FT_12_4, 1FT_12_6
1FT_12_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;	1FT_12_1, 1FT_12_2, 1FT_12_3, 1FT_12_4, 1FT_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	
1FT_12_fs_1	lecture	prezentacja komputerowa wszystkich zagadnień, slajdy udostępnione w internecie,	15	analiza slajdów z wykładu; lektura uzupełniająca.	20	1FT_12_w_3

		ilustracja wybranych problemów z wykorzystaniem narzędzi i metod numerycznych.				
1FT_12_fs_2	discussion classes	rozwiązywanie zadań rachunkowych na tablicy: prezentacja problemu, wybór metody rozwiązania, obliczenia, dyskusja wyników; wykorzystanie komputerów.	15	analiza zadanego problemu, wybór metody numerycznej, napisanie programu do obliczeń.	20	1FT_12_w_1, 1FT_12_w_2

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Methods of Computer Simulations

Module code: 0305-1FT-17-57

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)
1FT_57_1	Posiada podstawową wiedzę z zakresu symulacji dynamiki molekularnej i metod Monte Carlo	KFT_W08	5
1FT_57_2	Potrafi określić zalety i ograniczenia poznanych metod symulacji komputerowych.	KFT_W08	5
1FT_57_3	Zna metody rozwiązywania równań różniczkowych na siatkach.	KFT_W08	5
1FT_57_4	Potrafi napisać implementacje procedur w symulacjach komputerowych dynamiki molekularnej lub Monte Carlo.	KFT_U11	4
1FT_57_5	Potrafi rozwiązać zagadnienie przepływu lub transportu stosując jedną z prezentowanych metod.	KFT_U09	4

3. Module description	
Description	<p>Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Klasyczne symulacje komputerowe – oddziaływania między-atomowe; modele cząsteczek; periodyczne warunki brzegowe; konwencja najbliższych obrazów; obcięcie sferyczne. -Symulacja dynamiki molekularnej: równania ruchu Newtona dla układów atomów, metody rozwiązywania równań różnicowych, symulacja sztywnych molekuł – opis ruchu rotacyjnego i rozwiązywanie równań ruchu; dynamika z więzami – algorytm SAKE, konfiguracja początkowa, eliminacja pędu całkowitego układu, jednostki zredukowane, parametry kontrolne w etapie dochodzenia układu do równowagi, siły i przesunięty potencjał, oddziaływania dalekiego zasięgu, metoda sumowania Ewalda, ładunki ułamkowe w cząsteczkach dipolowych, proste średnie termodynamiczne (energia, temperatura, ciśnienie), transformacja wartości średnich między zespołami statystycznymi, ciepło właściwe. Własności strukturalne (dwójkowa funkcja rozkładu, statyczny czynnik struktury), daleko-zasięgowe poprawki energii potencjalnej i ciśnienia, czasowe funkcje korelacji, czasy korelacji i współczynniki transportu, dynamika molekularna dla różnych zespołów statystycznych. -Stochastyczne symulacje komputerowe: metody Monte Carlo dla różnych zespołów statystycznych. -Praktyczny wstęp do symulacji ośrodków ciągłych (cieczy i ośrodków sprężystych). Metody rozwiązywania równań różniczkowych na siatkach

	<p>(FDM,FEM,FVM). Metody cząsteczkowe. Rozwiązywanie równań transportu.</p> <p>W trakcie zajęć laboratoryjnych(tematy ćwiczeń laboratoryjnych do wyboru) poznana na wykładach wiedza wykorzystana będzie do opracowania projektu obejmującego program symulacji dynamiki molekularnej lub Monte Carlo układu atomów oraz rozwiązanie zagadnienia przepływu lub transportu.</p> <p>Przedmiot obowiązkowy w semestrze 5 dla specjalności Nowoczesne materiały i techniki pomiarowe; wykład zakończony egzaminem.</p>
Prerequisites	Elementarna wiedza z zakresu mechaniki klasycznej i fizyki statystycznej, znajomość języków programowania (Fortran, C/C++)

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_57_w_1	projekt	Podstawą zaliczenia zajęć laboratoryjnych jest projekt mający na celu uruchomienie programu symulacji dynamiki molekularnej lub Monte Carlo układu atomów oraz rozwiązanie zagadnienia przepływu lub transportu	1FT_57_4, 1FT_57_5
1FT_57_w_2	egzamin ustny	Trzy pytania z zagadnień wykładu (symulacje dynamik molekularnej i Monte Carlo oraz metod rozwiązywania równań różniczkowych) Egzamin obowiązkowy dla sp. Nowoczesne materiały i techniki pomiarowe w semestrze 5.	1FT_57_1, 1FT_57_2, 1FT_57_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	
1FT_57_fs_1	lecture	Wykład zagadnień przedstawionych w „Opisie modułu” z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.	15	Praca z podręcznikiem; lektura uzupełniająca	30	1FT_57_w_2
1FT_57_fs_2	laboratory classes	Opracowanie projektu	30	Przyswojenie wiedzy z wykładów.	20	1FT_57_w_2

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Methods of Computer Simulations part 1

Module code: 0305-1FT-12-50.1

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)
1FT_50.1_1	Posiada podstawową wiedzę z zakresu symulacji dynamiki molekularnej i metod Monte Carlo	KFT_W08	5
1FT_50.1_2	Potrafi określić zalety i ograniczenia poznanych metod symulacji komputerowych.	KFT_W08	5
1FT_50.1_3	Zna metody rozwiązywania równań różniczkowych na siatkach.	KFT_W08	5
1FT_50.1_4	Potrafi napisać implementacje procedur w symulacjach komputerowych dynamiki molekularnej lub Monte Carlo.	KFT_U11	4
1FT_50.1_5	Potrafi rozwiązać zagadnienie przepływu lub transportu stosując jedną z prezentowanych metod.	KFT_U09	4

3. Module description	
Description	<p>Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Klasyczne symulacje komputerowe – oddziaływania między-atomowe; modele cząsteczek; periodyczne warunki brzegowe; konwencja najbliższych obrazów; obcięcie sferyczne. -Symulacja dynamiki molekularnej: równania ruchu Newtona dla układów atomów, metody rozwiązywania równań różniczkowych, symulacja sztywnych molekuł – opis ruchu rotacyjnego i rozwiązywanie równań ruchu; dynamika z więzami – algorytm SAKE, konfiguracja początkowa, eliminacja pędu całkowitego układu, jednostki zredukowane, parametry kontrolne w etapie dochodzenia układu do równowagi, siły i przesunięty potencjał, oddziaływania dalekiego zasięgu, metoda sumowania Ewalda, ładunki ułamkowe w cząsteczkach dipolowych, proste średnie termodynamiczne (energia, temperatura, ciśnienie), transformacja wartości średnich między zespołami statystycznymi, ciepło właściwe. Własności strukturalne (dwójkowa funkcja rozkładu, statyczny czynnik struktury), daleko-zasięgowe poprawki energii potencjalnej i ciśnienia, czasowe funkcje korelacji, czasy korelacji i współczynniki transportu, dynamika molekularna dla różnych zespołów statystycznych. -Stochastyczne symulacje komputerowe: metody Monte Carlo dla różnych zespołów statystycznych. -Praktyczny wstęp do symulacji ośrodków ciągłych (cieczy i ośrodków sprężystych). Metody rozwiązywania równań różniczkowych na siatkach

	<p>(FDM,FEM,FVM). Metody cząsteczkowe. Rozwiązywanie równań transportu.</p> <p>W trakcie zajęć laboratoryjnych poznana na wykładach wiedza wykorzystana będzie do opracowania projektu obejmującego program symulacji dynamiki molekularnej lub Monte Carlo układu atomów oraz rozwiązanie zagadnienia przepływu lub transportu.</p> <p>Przedmiot obowiązkowy w semestrze 5 dla specjalności Nowoczesne materiały i techniki pomiarowe; wykład zakończony egzaminem.</p>
Prerequisites	Elementarna wiedza z zakresu mechaniki klasycznej i fizyki statystycznej, znajomość języków programowania (Fortran, C/C++)

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_50.1_w_1	projekt	Podstawą zaliczenia zajęć laboratoryjnych jest projekt mający na celu uruchomienie programu symulacji dynamiki molekularnej lub Monte Carlo układu atomów oraz rozwiązanie zagadnienia przepływu lub transportu	1FT_50.1_4, 1FT_50.1_5
1FT_50.1_w_2	egzamin ustny	Trzy pytania z zagadnień wykładu (symulacje dynamik molekularnej i Monte Carlo oraz metod rozwiązywania równań różniczkowych) Egzamin obowiązkowy dla sp. Modelowanie komputerowe w semestrze 6	1FT_50.1_1, 1FT_50.1_2, 1FT_50.1_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	
1FT_50.1_fs_1	lecture	Wykład zagadnień przedstawionych w „Opisie modułu” z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.	15	Praca z podręcznikiem; lektura uzupełniająca.	30	1FT_50.1_w_2
1FT_50.1_fs_2	laboratory classes	opracowanie projektu	15	lektura uzupełniająca, praca nad projektem	30	1FT_50.1_w_1

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Methods of Computer Simulations part 2

Module code: 0305-1FT-12-50.2

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)
1FT_50.2_1	Posiada podstawową wiedzę z zakresu symulacji dynamiki molekularnej i metod Monte Carlo	KFT_W08	5
1FT_50.2_2	Potrafi określić zalety i ograniczenia poznanych metod symulacji komputerowych.	KFT_W08	5
1FT_50.2_3	Zna metody rozwiązywania równań różniczkowych na siatkach.	KFT_W08	5
1FT_50.2_4	Potrafi napisać implementacje procedur w symulacjach komputerowych dynamiki molekularnej lub Monte Carlo.	KFT_U11	4
1FT_50.2_5	Potrafi rozwiązać zagadnienie przepływu lub transportu stosując jedną z prezentowanych metod.	KFT_U09	4

3. Module description	
Description	<p>W trakcie zajęć laboratoryjnych poznana na wykładach wiedza wykorzystana będzie do opracowania projektu obejmującego program symulacji dynamiki molekularnej lub Monte Carlo układu atomów oraz rozwiązanie zagadnienia przepływu lub transportu.</p> <p>Przedmiot obowiązkowy w semestrze 6 dla specjalności Nowoczesne materiały i techniki pomiarowe; wykład zakończony egzaminem.</p>
Prerequisites	Elementarna wiedza z zakresu mechaniki klasycznej i fizyki statystycznej, znajomość języków programowania (Fortran, C/C++)

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_50.2_w_1	projekt	Podstawą zaliczenia zajęć laboratoryjnych jest projekt mający na celu uruchomienie programu symulacji dynamiki molekularnej lub Monte Carlo układu atomów oraz rozwiązanie	

		zagadnienia przepływu lub transportu	1FT_50.2_1, 1FT_50.2_2, 1FT_50.2_3, 1FT_50.2_4, 1FT_50.2_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	
1FT_50.2_fs_1	laboratory classes	Opracowanie projektu	15	Przyswojenie wiedzy z wykładów.	15	1FT_50.2_w_1

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Metody charakteryzacji materiałów cz.1

Module code: 0305-1FT-12-55.1

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)
1FT_55.1_1	Student rozumie znaczenie nowoczesnych metod badania materiałów i poznał zakres ich zastosowań.	KFT_W01	5
1FT_55.1_2	Student poznał podstawowe prawa i wzory z podstaw fizyki klasycznej i kwantowej niezbędne do zrozumienia własności fizyko-chemicznych substancji.	KFT_W03	4
1FT_55.1_3	Student rozumie zasady działania przyrządów pomiarowych używanych w badaniach struktury, powierzchni, własności mechanicznych, termicznych i elektrycznych materiałów	KFT_W04	5
1FT_55.1_4	Student zna formalizm matematyczny przydatny w konstruowaniu i analizie modeli fizycznych używanych w opisie własności ciał stałych, cieczy i gazów.	KFT_W05	3
1FT_55.1_5	Student umie wyjaśnić na gruncie praw fizyki procesy fizyczne zachodzące w otaczającym go środowisku, a będące wyrazem określonych cech materii.	KFT_U03	4
1FT_55.1_6	Student umie wskazać w działaniu podstawowych urządzeń mechanicznych, elektrycznych i elektronicznych podstawowe prawa fizyki oraz wskazać własności materiałów stojące u podstaw ich konstrukcji.	KFT_U04	3
1FT_55.1_7	Student potrafi wybrać właściwą metodę pomiarową w celu wyznaczenia podstawowych parametrów badanego materiału.	KFT_U07	4
1FT_55.1_8	Student posiadał wystarczającą teoretyczną wiedzę, która pozwala mu opisać podstawowe mikro- i makroskopowe właściwości materii.	KFT_U10	4

3. Module description

Description	<p>Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi technikami badawczymi używanymi w badaniach struktury i własności materiałów:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Fizyko-chemia powierzchni i jej znaczenie dla nauki o materiałach (mikroelektronika, powierzchniowe utwardzanie, kataliza). •Podstawowe pojęcia fizyki powierzchni (struktura atomowa i elektronowa, oddziaływania gaz-powierzchnia, fizySORPCJA i chemisorpcja). •Mikroskopia o atomowej zdolności rozdzielczej: skaningowa mikroskopia tunelowa i mikroskopia sił atomowych. Przegląd różnych odmian mikroskopii
--------------------	---

	<p>ze skanującą sondą i przykłady ich zastosowań.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Problemy związane z miniaturyzacją elementów elektronicznych: układy cienkowarstwowe – metody ich otrzymywania oraz badania (dyfrakcja promieni X i elektronów, metody optyczne, spektroskopie), cienkie warstwy magnetyczne i ich zastosowania, nanocząsteczki magnetyczne, materiały mutliferroiczne, metody ich badania, potencjalne zastosowania. •Promieniowanie synchrotronowe – wytwarzanie, wybrane metody badawcze przy jego użyciu oraz przykłady zastosowania promieniowania synchrotronowego w badaniu nowych materiałów. •Fale ultradźwiękowe: metody wytwarzania i odbioru ultradźwięków, metody i aparatura w ultradźwiękowej technice pomiarowej, defektoskopia ultradźwiękowa. •Promieniowanie rentgenowskie – wytwarzanie oraz zastosowanie do badania ciał krystalicznych, amorficznych oraz ciał o lokalnym uporządkowaniu (np. nanorurki węglowe). •Dyfraktometry - proszkowe i monokrystaliczne – możliwości pomiarowe. •Mikroskopy elektronowe - skaningowy (SEM) i transmisyjny (TEM), skaningowy mikroskop elektronowy z emisją polową (FESEM). •Dyfrakcja niskoenergetycznych elektronów (LEED). •Zastosowanie mikroskopów elektronowych - przykłady. •Spektrometria masowa jonów wtórnych (SIMS) – zastosowanie do analizy cząsteczek o dużych masach cząsteczkowych. •Spektrometria masowa cząstek neutralnych (SNMS). •Spektrometria masowa jonów wtórnych z analizatorem czasu przelotu (ToF) •Analiza ilościowa i jakościowa, analiza pierwiastków śladowych. •Czułość różnych metod spektrometrii masowej. •Przykłady zastosowań spektrometrii masowej. •Mikroskopia optyczna – zastosowania. •Mikroskopia bliskiego pola (NSOM) – zwiększenie rozdzielczości. •Spektroskopia bliskiej podczerwieni (NIR) – jej zastosowania w badaniach materiałów. •Spektroskopie podczerwieni i Ramana w badaniach składu i struktury substancji. •Podstawy fizyczne metody XPS. Analiza widm. Linie rdzeniowe i ich identyfikacja. Pasma walencyjne. Rozszczepienie spin-orbita. Rozszczepienie multipletowe. •Przesunięcie chemiczne. Problem tła i jego uwzględnianie w analizie widmowej. Linie satelitarne – ich pochodzenie oraz interpretacja. •Teoretyczne podstawy spektroskopii AES – analiza widm, zastosowania (badanie wzrostu cienkich warstw, czystości materiałów stosowanych w nanotechnologii, stochiometrii powierzchni w procesie ich oczyszczania) •Podział substancji ze względu na własności magnetyczne. Podstawowe pojęcia magnetyzmu. Orbitalny i spinowy moment magnetyczny. Modele magnetyzmu. •Metody pomiaru własności magnetycznych: makroskopowe (statyczne i dynamiczne) oraz mikroskopowe. Magnetometr SQUID, możliwości pomiarowe i zastosowanie. •Zastosowania metod magnetycznych do różnego rodzaju materiałów: objętościowych, warstw, nanomateriałów. Przykłady. •Przewodnictwo elektryczne/opór elektryczny. Przewodnictwo ciał stałych. Teoretyczne podstawy zjawiska. Temperaturowe zależności oporu elektrycznego. Metody pomiaru oporu elektrycznego. •Wykorzystanie badań przewodnictwa elektrycznego w nowoczesnym przemyśle. Przykłady zastosowań <p>W ramach pracy własnej student w oparciu o notatki z wykładów oraz literaturę uzupełniającą dąży do utrwalenia pozyskanej wiedzy.</p> <p>Egzamin obowiązkowy dla specjalności „Nowoczesne materiały i techniki pomiarowe” w semestrze 6.</p>
<p>Prerequisites</p>	<p>Student powinien posiadać podstawową wiedzę dotyczącą promieniowania elektromagnetycznego, dźwięku, budowy atomowej i molekularnej oraz własności mechanicznych gazów, cieczy i ciała stałych nabytą w trakcie wykładów z zakresu podstaw fizyki.</p>

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_55.1_w_1	kolokwium wstępne	Sprawdzenie poziomu wiedzy niezbędnej dla zrozumienia treści wykładu. Uzyskane informacje umożliwią korekcję treści wykładu. Kolokwium nie będzie oceniane.	1FT_55.1_1, 1FT_55.1_2, 1FT_55.1_3, 1FT_55.1_4, 1FT_55.1_5, 1FT_55.1_6, 1FT_55.1_7, 1FT_55.1_8
1FT_55.1_w_2	egzamin pisemny lub ustny	Egzamin obowiązkowy dla specjalności „Nowoczesne materiały i techniki pomiarowe” w semestrze 6. Zakresem egzaminu objęte są wszystkie metody badawcze omówione na wykładzie. Skala ocen: 2-5.	1FT_55.1_1, 1FT_55.1_2, 1FT_55.1_3, 1FT_55.1_4, 1FT_55.1_5, 1FT_55.1_6, 1FT_55.1_7, 1FT_55.1_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	
1FT_55.1_fs_1	lecture	Wykład z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych i prezentacje prostych eksperymentów ilustrujących podstawowe cechy omawianych przyrządów pomiarowych i własności materiałów.	30	Praca z podręcznikami i w oparciu o treści wykładu.	45	1FT_55.1_w_1, 1FT_55.1_w_2

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Metody charakteryzacji materiałów cz.2

Module code: 0305-1FT-12-55.2

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)
1FT_55.2_1	Student rozumie znaczenie nowoczesnych metod badania materiałów i poznał zakres ich zastosowań.	KFT_W01	5
1FT_55.2_2	Student poznał podstawowe prawa i wzory z podstaw fizyki klasycznej i kwantowej niezbędne do zrozumienia własności fizyko-chemicznych substancji.	KFT_W03	4
1FT_55.2_3	Student rozumie zasady działania przyrządów pomiarowych używanych w badaniach struktury, powierzchni, własności mechanicznych, termicznych i elektrycznych materiałów	KFT_W04	5
1FT_55.2_4	Student zna formalizm matematyczny przydatny w konstruowaniu i analizie modeli fizycznych używanych w opisie własności ciał stałych, cieczy i gazów.	KFT_W05	3
1FT_55.2_5	Student umie wyjaśnić na gruncie praw fizyki procesy fizyczne zachodzące w otaczającym go środowisku, a będące wyrazem określonych cech materii.	KFT_U03	4
1FT_55.2_6	Student umie wskazać w działaniu podstawowych urządzeń mechanicznych, elektrycznych i elektronicznych podstawowe prawa fizyki oraz wskazać własności materiałów stojące u podstaw ich konstrukcji.	KFT_U04	3
1FT_55.2_7	Student potrafi wybrać właściwą metodę pomiarową w celu wyznaczenia podstawowych parametrów badanego materiału.	KFT_U07	4
1FT_55.3_8	Student posiadał wystarczającą teoretyczną wiedzę, która pozwala mu opisać podstawowe mikro- i makroskopowe właściwości materii.	KFT_U10	4

3. Module description	
Description	W ramach zajęć laboratoryjnych studenci, pod opieką prowadzącego, przygotowują i przedstawiają, w formie prezentacji ustnej, zagadnienia dotyczące metod pomiarowych i cech nowoczesnych materiałów. Zapoznają się z aparaturą badawczą w laboratoriach i analizują przykładowych dane eksperymentalne ilustrujące omawiane metody badawcze.

	W ramach pracy własnej student w oparciu o notatki z wykładów oraz literaturę uzupełniającą przygotowuje się do zajęć laboratoryjnych.
Prerequisites	Student powinien posiadać podstawową wiedzę dotyczącą promieniowania elektromagnetycznego, dźwięku, budowy atomowej i molekularnej oraz własności mechanicznych gazów, cieczy i ciała stałych nabytą w trakcie wykładów z zakresu podstaw fizyki.

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_55.2_w_1	projekt	<p>Każdy student przygotowuje wskazane przez wykładowcę zagadnienia uzupełniające (dotyczące metod pomiarowych i cech nowoczesnych materiałów) i samodzielnie przedstawi je w trakcie zajęć laboratoryjnych (30 minutowa prezentacja). Skala ocen: 2-5.</p> <p>Ocena końcowa z laboratorium jest średnią ocen z testów oraz przygotowanego projektu.</p>	1FT_55.2_1, 1FT_55.2_2, 1FT_55.2_3, 1FT_55.2_4, 1FT_55.2_5, 1FT_55.2_6, 1FT_55.2_7, 1FT_55.3_8
1FT_55.2_w_2	testy	<p>Zostaną przeprowadzone dwa testy sprawdzające zdobytą wiedzę, w połowie i pod koniec zajęć obejmujące wiedzę nabytą w trakcie zajęć laboratoryjnych – zakres sprawdzianu zostanie podany na dwa tygodnie przed testem. Skala ocen: 2-5.</p> <p>Ocena końcowa z laboratorium jest średnią ocen z testów oraz przygotowanego projektu.</p>	1FT_55.2_1, 1FT_55.2_2, 1FT_55.2_3, 1FT_55.2_4, 1FT_55.2_5, 1FT_55.2_6, 1FT_55.2_7, 1FT_55.3_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	
1FT_55.2_fs_1	laboratory classes	<p>Przygotowanie i przedstawienie wybranych zagadnień pod opieką prowadzącego (prezentacje ustne).</p> <p>Zapoznanie się z aparaturą badawczą w laboratoriach oraz omówienie i analiza przykładowych danych eksperymentalnych ilustrujących omawiane metody badawcze (praca w grupach).</p>	60	Przygotowanie prezentacji na podstawie wykładu i podręczników. Opracowanie danych eksperymentalnych na podstawie lektur uzupełniających – wskazane przez prowadzącego podręczniki, instrukcje, tabele i zbiory widm.	60	1FT_55.2_w_1, 1FT_55.2_w_2

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Metody fizyki jądrowej w ochronie środowiska

Module code: 0305-1FT-12-38

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)
1FT_38_1	Rozumie cywilizacyjne znaczenie fizyki jądrowej i jej zastosowań	KFT_W01	4
1FT_38_2	Zna podstawowe twierdzenia fizyki jądrowej	KFT_W02	5
1FT_38_3	Zna podstawowe prawa i wzory fizyki jądrowej	KFT_W03	5
1FT_38_4	Potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i piśmie przedstawić podstawowe twierdzenia fizyki jądrowej	KFT_U01	4
1FT_38_5	Umie zastosować aparat matematyczny do rozwiązania prostych problemów fizyki jądrowej	KFT_U02	3
1FT_38_6	Umie wyjaśnić na gruncie fizyki jądrowej podstawowe procesy fizyczne zachodzące w otaczającym go środowisku	KFT_U03	4
1FT_38_7	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	KFT_K01	2

3. Module description	
Description	<p>Na wykładach student poznaje następujące zagadnienia:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Najważniejsze fakty w rozwoju fizyki jądrowej. •Stan obecny fizyki jądrowej. •Przemiany promieniotwórcze. Reakcje jądrowe. Reakcje rozszczepienia. •Naturalne źródła promieniotwórcze. Źródła antropogeniczne. •Prawo rozpadu promieniotwórczego, dawki promieniowania. •Metody oznaczania stężenia aktywności naturalnych i sztucznych pierwiastków promieniotwórczych w przyrodzie. Rodzaje detektorów promieniowania jądrowego. •Ochrona przed promieniowaniem. •Zastosowanie promieniowania jonizującego w różnych dziedzinach działalności człowieka. Energetyka jądrowa.

	W ramach pracy własnej student: •w oparciu o notatki z wykładów i literaturę uzupełniającą dąży do utrwalenia pozyskanej wiedzy, •korzystając z dostępnych źródeł wyszukuje i gromadzi informacje dotyczące promieniotwórczości środowiskowej. Przedmiot obowiązkowy dla specjalności Energetyka jądrowa
Prerequisites	Podstawy fizyki, podstawy analizy matematycznej, wstęp do fizyki jądrowej.

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_38_w_1	kolokwium-test	kolokwium roczne, skala ocen 2-5.	1FT_38_1, 1FT_38_2, 1FT_38_3, 1FT_38_4, 1FT_38_5, 1FT_38_6, 1FT_38_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	
1FT_38_fs_1	lecture	wykład problemowy, obejmujący zagadnienia z zakresu promieniotwórczości naturalnej i sztucznej w środowisku i ochrony środowiska z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	15	lektura literatury uzupełniającej	15	1FT_38_w_1

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Metody matematyczne fizyki

Module code: 0305-1FT-15-23

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)
1FT_23_1	rozumienie znaczenia rachunku tensorowego w fizyce;	KFT_U01 KFT_W01	4 4
1FT_23_2	student posiada dobrą intuicję teoretyczną i praktyczną krzywoliniowych układów (ortogonalnych) i wykonuje w nich rachunki;	KFT_W02	4
1FT_23_3	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.	KFT_U01 KFT_U02	5 5
1FT_23_4	Zna podstawowe metody przestrzeni Hilberta: operatory liniowe, samosprężone, hermitowskie, unitarne, zwarte; zagadnienie własne, rodzaje widm operatorów; nieskończona ilość wymiarów vs. skończona.	KFT_U09 KFT_W01	4 4
1FT_23_5	Zna podstawowe fakty o funkcjach Laguerra, Legendra, Hermitte'a, sferycznych, gamma i przykłady fizyczne.	KFT_U02	4
1FT_23_6	Zna pojęcie grupy Liego i algebry Liego i potrafi podać ich przykłady w teorii pola i innych działach fizyki.	KFT_U02 KFT_W01	5 5
1FT_23_7	Zna podstawowe metody rozwiązywania równań Sturm-Liouville'a.	KFT_U02	4

3. Module description

Description	Wykład obejmuje spójne i jednolite przedstawienie elementów teorii z uzasadnieniami i wieloma przykładami następujących tematów: 1. Krzywoliniowe układy odniesienia: wektory i tensory; gradient, dywergencja, rotacja, laplasjan (definicje, ich interpretacja). 2. 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; 3. Funkcje Greena równań różniczkowych.
--------------------	---

	<p>4. Elementy teorii przestrzeni Hilberta: jej geometria, operator sprzężony, samosprzężony, unitarny, zwarty i ich własności.</p> <p>5. Układy Sturm-Liouville'a.</p> <p>6. Pewne funkcje specjalne fizyki matematycznej (Laguerra, Legendra, Hermitte'a, sferycznych, gamma) i ich zastosowania.</p> <p>7. Grupy i algebry Liego: przykłady fizyczne.</p> <p>Konwersatorium jest poświęcone rozwiązywaniu dodatkowych przykładów i wyjaśnianiu teorii w konkretnych sytuacjach fizycznych. Studenci uczestniczą w wyprowadzeniu i dyskusowaniu niektórych wzorów i przykładów z wykładów.</p> <p>W ramach pracy własnej student:</p> <ol 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; podjmuje próby rozwiązania zadań zaproponowanych przez prowadzącego konwersatorium;
Prerequisites	znajomość analizy matematycznej funkcji 1-ej zmiennej i elementów analizy funkcji wielu zmiennych; podstawy rachunku wektorowego w układach Kartezjańskich;

4. Assessment of the learning outcomes of the module

code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_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; Ocena końcowa równa jest średniej ocen cząstkowych z kolokwiów i aktywności	1FT_23_3, 1FT_23_4, 1FT_23_6, 1FT_23_7
1FT_23_w_2	aktywność na zajęciach	rozwiązywanie zadania - odpowiedź ustna; udział w dyskusji; skala ocen 2-5 Ocena końcowa równa jest średniej ocen cząstkowych z kolokwiów i aktywności	1FT_23_1, 1FT_23_3, 1FT_23_6
1FT_23_w_3	egzamin pisemny/ustny	warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie konwersatorium; zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2-5;	1FT_23_1, 1FT_23_2, 1FT_23_3, 1FT_23_4, 1FT_23_5, 1FT_23_6, 1FT_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	
1FT_23_fs_1	lecture	wykład wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych;	30	praca z podręcznikiem; lektura uzupełniająca	25	1FT_23_w_3
1FT_23_fs_2	discussion classes	rozwiązywanie zadań rachunkowych na tablicy; analiza, wybór metody, przeprowadzenie	30	przyswojenie wiedzy z wykładów; praca z podręcznikiem i zbiorami zadań	25	1FT_23_w_1, 1FT_23_w_2

		obliczeń i dyskusja wyników; wyprowadzenie niektórych wzorów i omówienie wybranych przykładów zasygnalizowanych na wykładach;				
--	--	--	--	--	--	--

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Metody statystyczne w fizyce doświadczalnej

Module code: 0305-1FT-13-19

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)
1FT_19_1	Rozumie znaczenie metod statystycznych i ich zastosowań w fizyce doświadczalnej	KFT_W01	4
1FT_19_2	Zna podstawowe wzory wybranych metod statystyki do zastosowań w fizyce doświadczalnej	KFT_W02	4
1FT_19_3	Zna podstawy wybranych działów teorii prawdopodobieństwa i statystyki (twierdzenia i aksjomaty)	KFT_W03	4
1FT_19_4	Zna podstawy technik obliczeniowych wspomagających zastosowania metod statystycznych w fizyce doświadczalnej	KFT_W08	4
1FT_19_5	Zna wybrane metody numeryczne pomocne w stosowaniu metod statystycznych w fizyce doświadczalnej	KFT_W09	5
1FT_19_6	Umie zastosować aparat matematyczny do rozwiązywania prostych problemów analizy danych doświadczalnych	KFT_U02	5
1FT_19_7	Umie, za pomocą odpowiednich metod, dokonać analizy i interpretacji wyników pomiarów	KFT_U06	5

3. Module description	
Description	<p>Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami:</p> <ul style="list-style-type: none"> -podstawowe pojęcia rachunku prawdopodobieństwa, -pojęcie zmiennej losowej jedno i wielowymiarowej, -niezależność statystyczna zmiennych losowych, -rozkłady prawdopodobieństwa i ich parametry: wartość oczekiwana, wariancja, wartość modalna, mediana, kwantyle, kowariancja, liniowy współczynnik korelacji Pearsona, -przenoszenie niepewności pomiarowych na niepewność wyniku w ujęciu macierzowym (macierze kowariancji, liniowa transformacja zależnych i niezależnych zmiennych losowych), -podstawy teorii estymacji parametrycznej (estymatory obciążone i nieobciążone, estymatory zgodne, -nierówność informacyjna (Rao-Cramera),

	<p>-podstawy teorii testowania hipotez statystycznych (testy Fischera-Snedecora, Studenta i ich warianty), -metoda największej wiarygodności, -metoda najmniejszych kwadratów, -generatory liczb pseudolosowych i Metoda Monte Carlo.</p> <p>Podczas zajęć konserwatoryjnych student: -rozwiązuje zadania wykorzystując poznane podczas wykładu podstawowe wiadomości z rachunku prawdopodobieństwa, -przeprowadza obliczenia wartości oczekiwanych, wariancji, kowariancji i liniowych współczynników korelacji dla wybranych rozkładów prawdopodobieństwa, -oblicza, w jaki sposób niepewności pomiarowe wielkości fizycznych przenoszą się na wyniki obliczeń oraz sprawdza statystyczną zależność lub niezależność wyznaczanych wielkości, -sprawdza czy określone estymatory wartości oczekiwanych lub wariancji są nieobciążone i zgodne, -oblicza informację z nierówności Rao-Cramersa, -przeprowadza testy Fischera-Snedecora, Studenta i ich wariantów dla wybranych przykładów, -zaznajamia się z metodami generowania liczb pseudolosowych i ich numerycznymi podstawami przy użyciu komputera.</p> <p>Przedmiot obowiązkowy, wykład zakończony egzaminem.</p>
Prerequisites	Podstawy analizy matematycznej, rachunku różniczkowego i całkowego, podstawy rachunku macierzowego, podstawy kombinatoryki

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_19_w_1	egzamin pisemny	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie konwersatorium; zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2-5;	1FT_19_1, 1FT_19_2, 1FT_19_3, 1FT_19_4, 1FT_19_5, 1FT_19_6, 1FT_19_7
1FT_19_w_2	kolokwium	Pisemne kolokwium dwa razy w semestrze; termin kolokwium podany do wiadomości; skala ocen 2-5. Ocena zaliczająca konwersatorium jest średnią ocen z kolokwiów.	1FT_19_1, 1FT_19_2, 1FT_19_3, 1FT_19_4, 1FT_19_5, 1FT_19_6, 1FT_19_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	
1FT_19_fs_1	lecture	Wykład o treściach podanych w punkcie 3 z wykorzystaniem tablicy i kredy oraz środków audiowizualnych (komputer+rzutnik multimedialny) w celu zilustrowania podawanych wiadomości.	30	praca z podręcznikiem, lektura uzupełniająca	20	1FT_19_w_1
1FT_19_fs_2	discussion classes	Rozwiązywanie zadań rachunkowych na	30	przyswojenie wiedzy z wykładów; praca z	20	1FT_19_w_2

		tablice; analiza, wybór metody, przeprowadzenie obliczeń i dyskusja wyników; wyprowadzenie niektórych wzorów i omówienie wybranych przykładów zasygnalizowanych na wykładach, dyskusja; wykorzystanie komputerów		podręcznikiem i zbiorami zadań; opracowywanie zadanych problemów		
--	--	---	--	---	--	--

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Nanofizyka

Module code: 0305-1FT-12-54

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)
1FT_54_1	Rozumie cywilizacyjne znaczenie nanofizyki i jej zastosowań	KFT_W01	4
1FT_54_10	posiada umiejętność samokształcenia się, pozyskując informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować pozyskane informacje i dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie; zna ograniczenia własnej wiedzy	KFT_K01 KFT_U15 KFT_U20	3 3 3
1FT_54_2	Zna problemy na które napotykała technologia klasyczna przed powstaniem nanomateriałów	KFT_W04	5
1FT_54_3	Zna podstawowe własności nanostruktur wynikające z mechaniki kwantowej	KFT_W05	4
1FT_54_4	Zna sposoby badania i wytwarzania nanostruktur	KFT_W11	3
1FT_54_5	Potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i piśmie przedstawić podstawowe własności nanostruktur	KFT_U01	5
1FT_54_6	Potrafi rozwiązywać proste zagadnienia wiążące symetrię z własnościami fizycznymi nanostruktur	KFT_U02	4
1FT_54_7	Posiada podstawową wiedzę z fizyki klasycznej i kwantowej dotyczącą nanoukładów	KFT_W03	4
1FT_54_8	Umie wyjaśnić na gruncie poznanych praw nanofizyki działanie podstawowych urządzeń wykorzystujących nanoukłady	KFT_U03 KFT_U04	5 5
1FT_54_9	Potrafi w sposób zrozumiały przedstawić podstawowe prawa i zasady nanofizyki.	KFT_U01	4

3. Module description

Description Na wykładzie student zapozna się z następującymi zagadnieniami:

	<p>Wprowadzenie do fizyki nanostruktur i nanomaterialów</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nanotechnologie - Nanomateriały - Metody analizy nanostruktur -techniki skanujące - Nanoelektronika - Nanoarchitektura równoległa do nanosystemów - Limity w nanoelektronice <p>Cienkie warstwy</p> <ul style="list-style-type: none"> - Struktura atomowa powierzchni, opis, metody badania - Wybrane metody wytwarzania cienkich warstw, przykłady badań cienkich warstw - Układy wielowarstwowe - Struktura elektronowa w materii o zredukowanych wymiarach - Badania struktury elektronowej (droga swobodna elektronów, emisja fotoelektronów, spektroskopia fotoelektronów, analiza metodą profilu głębokościowego, badania przy użyciu promieniowania synchrotronowego: fotoemisja rezonansowa, spektromikroskopia) - Specyfika cienkich warstw metalicznych - Wybrane własności magnetyczne cienkich warstw <p>Własności fizyczne nanoukładów węglowych i ich zastosowania do przetwarzania informacji</p> <ul style="list-style-type: none"> - Podstawowe własności nanorurek węglowych - Orbitale molekularne i klasyfikacja fulerenów - Struktura elektronowa fulerenów - Własności elektronowe i magnetyczne nanorurek - Prądy trwałe w nanorurkach i nanotorusach - Grafen i inne nanomateriały węglowe -Nanorurki wielościenne - Nanorurki dla nanoelektroniki - Co to jest komputer kwantowy? <p>Zastosowania nanostruktur</p> <ul style="list-style-type: none"> •przetwarzanie informacji - nanoelektronika •komputer kwantowy, dekoherencja •Nanomateriały w innych działach gospodarki <p>Przedmiot obowiązkowy dla specjalności Nowoczesne materiały i techniki pomiarowe; wykład zakończony egzaminem</p>
<p>Prerequisites</p>	<p>Wiedza z podstaw fizyki klasycznej i kwantowej oraz matematyczne podstawy teorii grup i symetrii Mechanika klasyczna i kwantowa ,Wstęp do f. atomowej i molekularnej, Wstęp do fizyki fazy skondensowanej</p>

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_54_w_1	egzamin pisemny lub ustny	Zakres materiału podany w postaci zbioru wszystkich zagadnień omówionych na wykładach, skala ocen 2-5. Egzamin obowiązkowy dla sp. Nowoczesne materiały i techniki pomiarowe; skala ocen 2-5;	1FT_54_1, 1FT_54_10, 1FT_54_2, 1FT_54_3, 1FT_54_4, 1FT_54_5, 1FT_54_6, 1FT_54_7, 1FT_54_8, 1FT_54_9

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	
1FT_54_fs_1	lecture	Wykład wprowadzający podstawowe pojęcia nanofizyki i omawiający bardziej szczegółowo wybrane, ważne przykłady.	30	Praca z podręcznikiem; lektura uzupełniająca	70	1FT_54_w_1

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Nuclear Physics

Module code: 0305-1FT-17-32

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)
1FT_32_1	rozumie cywilizacyjne znaczenie fizyki jądrowej i jej zastosowań	KFT_W01	4
1FT_32_2	zna prawa i wzory z zakresu fizyki jądrowej	KFT_W03	5
1FT_32_3	posiada znajomość składników materii i ich własności	KFT_W04	5
1FT_32_4	potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i piśmie przedstawić podstawowe prawa fizyki jądrowej	KFT_U01	5
1FT_32_5	rozumie i potrafi wytłumaczyć zjawiska fizyczne zachodzące w skali jądra atomowego	KFT_U03	4

3. Module description	
Description	<p>Na wykładzie student zapozna się z następującymi zagadnieniami:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Elementarne cząstki i pola. •Hierarchiczna budowa materii. •Własności jąder atomowych w stanie podstawowym (rozmiary jąder, rozkład masy i ładunku, sposoby wyznaczania rozmiarów i masy jąder, masa i energia wiązania, spin, momenty elektromagnetyczne). •Modele jąder atomowych. •Stany wzbudzone jąder atomowych. •Reakcje jądrowej. •Rozpady promieniotwórcze. •Rozszczepienie. Reakcje jądrowe w przyrodzie. •Oddziaływanie cząstek z materią. •Detekcja promieniowania jądrowego.

	<p>Na zajęciach konwersatoryjnych student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •stosuje poznane jednostki i potrafi je przeliczać; •poznane na wykładach zagadnienia i prawa w odniesieniu do skali jądra atomowego 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 jądra atomowego 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; <p>Przedmiot obowiązkowy dla specjalności Energetyka jądrowa.</p>
Prerequisites	Wiedza z wykładu: Wstęp do fizyki jądra atomowego i cząstek elementarnych

4. Assessment of the learning outcomes of the module

code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_32_w_1	kolokwium	<ul style="list-style-type: none"> •dwa razy w semestrze •terminy podane na początku semestru •typy zadań zgodne z zadaniami rozwiązywanymi na konwersatorium •skala ocen: 2-5 	1FT_32_1, 1FT_32_2, 1FT_32_3, 1FT_32_4, 1FT_32_5
1FT_32_w_2	aktywność na zajęciach	<ul style="list-style-type: none"> •rozwiązywanie zadań – odpowiedź ustna •udział w dyskusji •skala ocen: 2-5 •ocena końcowa jako średnia z ocen cząstkowych 	1FT_32_1, 1FT_32_2, 1FT_32_3, 1FT_32_4, 1FT_32_5
1FT_32_w_3	kartkówka	•Jedno zadanie lub zagadnienia z poprzednich zajęć	1FT_32_2, 1FT_32_3, 1FT_32_4, 1FT_32_5
1FT_32_w_4	Egzamin pisemny/ustny/testowy	egzamin obowiązkowy dla specjalności Energetyka jądrowa.	1FT_32_1, 1FT_32_2, 1FT_32_3, 1FT_32_4, 1FT_32_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	
1FT_32_fs_1	lecture	wykład wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych;	30	praca z podręcznikiem; lektura uzupełniająca	45	1FT_32_w_4
1FT_32_fs_2	discussion classes	rozwiązywanie zadań rachunkowych na tablicy:	30	Przyswojenie wiedzy z wykładów Praca z podręcznikiem i zbiorami zadań	45	1FT_32_w_1, 1FT_32_w_3

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

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Ochrona radiologiczna

Module code: 0305-1FT-12-33

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)
1FT_33_1	rozumie znaczenie ochrony radiologicznej i jej zastosowań	KFT_W01	5
1FT_33_2	zna podstawowe prawa i wzory z zakresu ochrony radiologicznej	KFT_W03	4
1FT_33_3	zna zasadę działania podstawowych urządzeń dozymetrycznych i urządzeń wytwarzających promieniowanie jonizujące	KFT_W11	3
1FT_33_4	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	KFT_W16	4
1FT_33_5	umie zastosować aparat matematyczny do rozwiązywania prostych problemów z zakresu ochrony radiologicznej	KFT_U02	3
1FT_33_6	umie wyjaśnić na gruncie praw fizyki podstawowe procesy fizyczne zachodzące w otaczającym go środowisku	KFT_U03	2
1FT_33_7	potrafi przeprowadzić różnego typu pomiary i eksperymenty z zakresu ochrony radiologicznej	KFT_U05	4
1FT_33_8	potrafi wysłuchać innego zdania i podjąć merytoryczną dyskusję nad danym zagadnieniem z zakresu ochrony radiologicznej	KFT_K08	3

3. Module description

Description	<p>Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Podstawy Prawa Atomowego, w tym: definicja i podział źródeł promieniowania, dawki graniczne, zdarzenie radiacyjne, strefa awaryjna, zakładowy plan postępowania awaryjnego, program bezpieczeństwa jądrowego i warunki uzyskania zezwolenia na działalność związaną z narażeniem na promieniowanie jonizujące itp. •Naturalne źródła promieniowania jonizującego, promieniowanie kosmiczne, szeregi promieniotwórcze. •Zagadnienia związane z bezpieczną pracą w ośrodkach medycznych stosujących promieniowanie jonizujące i w elektrowniach atomowych, składowanie odpadów jądrowych. •Obliczanie dawek od punktowych źródeł promieniowania gamma (w tym dla wiązek skolidgowanych) i neutronów, optymalizacja warunków pracy w narażeniu na promieniowanie jonizujące, wyznaczanie zasięgu elektronów w różnych materiałach, wyznaczanie grubości warstw pochłonných,
--------------------	---

	<p>obliczanie dawek od skażenia wewnętrznego.</p> <p>Na zajęciach konwersatoryjnych dokonuje następujących obliczeń: Obliczanie dawek równoważnych i efektywnych z uwzględnieniem współczynników wagowych związanych z rodzajem promieniowania i napromienianą tkanką, korzystanie z prawa promieniotwórczego zaniku, obliczanie dawek pochłoniętych dla promieniowania gamma od źródeł punktowych z uwzględnieniem osłon i dla wiązek skolidowanych, szacowanie zasięgu elektronów, określanie klas pracowni, obliczanie dawek neutronowych na podstawie wydajności źródeł, obliczanie dawek od skażeń zewnętrznych. Przedmiot obowiązkowy dla specjalności Energetyka jądrowa</p>
Prerequisites	Wiedza z podstaw z fizyki jądrowej.

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_33_w_1	kolokwium	<p>raz w semestrze; termin kolokwium podany do wiadomości studentów dwa tygodnie wcześniej; zadania podobnego typu do zadań rozwiązywanych na konwersatorium; skala ocen 2-5;</p> <p>Oceną zaliczająca konwersatorium jest wystawiana na podstawie kolokwium końcowego.</p>	1FT_33_1, 1FT_33_5, 1FT_33_7, 1FT_33_8
1FT_33_w_2	aktywność na zajęciach	<p>rozwiązywanie zadań - odpowiedź ustna; udział w formułowanie treści zadań i udział w dyskusji; skala ocen 2-5; ocena końcowa równa średniej ocen cząstkowych.</p> <p>Oceną zaliczająca konwersatorium jest wystawiana na podstawie kolokwium końcowego</p>	1FT_33_1, 1FT_33_5, 1FT_33_7, 1FT_33_8
1FT_33_w_3	egzamin ustny lub testowy	<p>warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie konwersatorium; zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładzie; skala ocen 2-5; forma egzaminu do wyboru przez studentów;</p> <p>egzamin obowiązkowy dla specjalności Energetyka jądrowa.</p>	1FT_33_1, 1FT_33_2, 1FT_33_3, 1FT_33_4, 1FT_33_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	
1FT_33_fs_1	lecture	wykład odbywać się będzie z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych;	15	praca z podręcznikiem; lektura uzupełniająca; korzystanie ze specjalistycznych stron internetowych;	30	1FT_33_w_3
1FT_33_fs_2	discussion classes	rozwiązywanie zadań rachunkowych na tablicy; analiza treści zadania, wybór metody rozwiązania, przeprowadzenie obliczeń i dyskusja wyników; wprowadzenie niektórych wzorów i	15	przyswojenie wiedzy z wykładów; praca z podręcznikiem i zbiorami zadań;	30	1FT_33_w_1, 1FT_33_w_2

		omówienie wybranych przykładów zasygnalizowanych na wykładach, dyskusja; możliwość wykorzystania komputerów i kalkulatorów;				
--	--	--	--	--	--	--

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Ochrona własności intelektualnej; bezpieczeństwo i higiena pracy; ergonomia

Module code: 0305-1FT-12-29

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)
1FT_29_1	zna i rozumie podstawowe prawne, ekonomiczne i etyczne aspekty działalności inżynierskiej i badawczej	KFT_W13	3
1FT_29_2	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	KFT_W14	5
1FT_29_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	KFT_U15	3
1FT_29_4	rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych	KFT_K05	3
1FT_29_5	rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie	KFT_K06	5
1FT_29_6	rozumie społeczne aspekty stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związaną z tym odpowiedzialność	KFT_K07	4
1FT_29_7	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	KFT_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 autorsko-prawnej - 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: <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> <p> W ramach pracy własnej student <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. </p>
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
1FT_29_w_1	aktywność na zajęciach	Obecność na wykładzie, udział w dyskusji	1FT_29_1, 1FT_29_2, 1FT_29_3, 1FT_29_4, 1FT_29_5, 1FT_29_6, 1FT_29_7
1FT_29_w_2	kolokwium	Test pod koniec zajęć. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie testu.	1FT_29_1, 1FT_29_2, 1FT_29_3, 1FT_29_4, 1FT_29_5, 1FT_29_6, 1FT_29_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	
1FT_29_fs_1	lecture	Wykład zagadnień przedstawionych w „Opisie modułu” z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej; ; dyskusja; pogadanka + szkolenie BHP	15	analiza notatek z wykładu; praca z podręcznikami	10	1FT_29_w_1, 1FT_29_w_2

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Oddziaływanie promieniowania z materią

Module code: 0305-1FT-12-56

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)
1FT_56_1	Poznał podstawowe zjawiska dotyczące oddziaływania promieniowania elektromagnetycznego z materią	KFT_W05	4
1FT_56_2	Poznał budowę krystaliczną ciał stałych; operacje symetrii, sieć odwrotna	KFT_W03	4
1FT_56_3	Rozumie zjawisko rozpraszania i wzmocnienia promieni rentgenowskich na sieci krystalicznej	KFT_W05	4
1FT_56_4	Umie wykorzystać poznane techniki badawcze do określenia struktury krystalicznej	KFT_U05	5
1FT_56_5	Opanował metody obliczania struktur krystalicznych	KFT_U09	5

3. Module description	
Description	<p>Wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> Promieniowanie elektromagnetyczne: podstawowe własności i otrzymywanie. Oddziaływanie promieniowania niejonizującego z materią (w zakresie fal radiowych, podczerwieni, widzialnych i ultrafioletu) Promieniowanie jonizujące (rentgenowskie i gamma) – własności w oddziaływaniu z materią Szczególna rola promieniowania X w badaniach materii w stanie krystalicznym. Oddziaływanie promieni X z materią: zjawisko fotoelektryczne, Comptona, anihilacji, rozpraszanie Rayleigha. Absorpcja promieni X przez materię. Fluorescencyjna spektroskopia rentgenowska. Geometryczne warunki rozpraszania promieni rentgenowskich na kryształach: teoria Laue'go, konstrukcja Ewalda, równanie Bragga. Elastyczne rozpraszanie promieni X przez elektron, atom, komórkę elementarną i przez kryształ. Natężenie wiązki dyfrakcyjnej. Eksperymentalne metody wyznaczenia struktury kryształów (metody proszkowe, dyfrakcja na monokryształach) Metody określenia struktury kryształów: analiza Fouriera, synteza Pattersona i metody bezpośrednie, udokładnianie struktury. Metoda Rietvelda określenia parametrów struktury z metod proszkowych.

	Laboratorium 1. Poznanie pracy na dyfrakto-metrze proszkowym – określenie podstawowych parametrów struktury 2. Praca na dyfrakto-metrze monokrystalicznym – poznanie procedur określania struktur próbek monokrystalicznych 3. Poznanie metody określenia składu próbek techniką fluorescencji rentgenowskiej 4. Poznanie podstawowych programów krystalograficznych Przedmiot obowiązkowy dla specjalności Nowoczesne materiały i techniki pomiarowe; wykład zakończony egzaminem
Prerequisites	Zaliczone wykłady z Podstaw fizyki i Wstępu do fizyki ciała stałego

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_56_w_1	egzamin pisemny/ustny	Egzamin obowiązkowy dla sp. Nowoczesne materiały i techniki pomiarowe przeprowadzony zostanie w formie pisemnej. Ocena pozytywna za poprawną odpowiedź na przynajmniej 3 problemy (z 5 problemów). Zakres tematyczny egzaminu podany zostaje na dwa tygodnie wcześniej	1FT_56_1, 1FT_56_2, 1FT_56_3, 1FT_56_4, 1FT_56_5
1FT_56_w_2	kolokwium wstępne	Kolokwium wstępne przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczeń w pracowni rentgenowskiej z materiału podanego w instrukcji do ćwiczeń	1FT_56_3, 1FT_56_4, 1FT_56_5
1FT_56_w_3	sprawozdanie	Przygotowanie sprawozdań z przebiegu ćwiczenia wykonanego w pracowni rentgenowskiej	1FT_56_3, 1FT_56_4, 1FT_56_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	
1FT_56_fs_1	lecture	Wykład prowadzony z wykorzystaniem środków audiowizualnych.	20	Praca: to studiowanie notatek z wykładu, uzupełnienie literaturą podaną przez wykładowcę. Pewne partie materiału znajdują się na platformie Moodle.	20	1FT_56_w_1
1FT_56_fs_2	laboratory classes	Wykonywanie ćwiczeń w laboratorium rentgenowskim na najnowocześniejszej aparaturze badawczej.	10	Opracowanie wyników pomiarowych, przygotowanie sprawozdania	20	1FT_56_w_2, 1FT_56_w_3

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Paliwo jądrowe

Module code: 0305-1FT-12-37

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)
1FT_37_1	zna i rozumie chemiczne sposoby i metody produkcji paliwa jądrowego	KFT_W06	5
1FT_37_2	zna zasady bezpieczeństwa przy produkcji paliwa jądrowego	KFT_W16	5
1FT_37_3	potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i piśmie przedstawić procesy zachodzące przy produkcji paliwa jądrowego	KFT_U01	5
1FT_37_4	umie wyjaśnić na gruncie praw fizyki działanie urządzeń mechanicznych stosowanych przy produkcji paliwa	KFT_U04	5
1FT_37_5	na gruncie zdobytej wiedzy teoretycznej umie opisać podstawowe mikro- i makroskopowe właściwości materii	KFT_U10	5

3. Module description	
Description	Wykład „Paliwo jądrowe” •Wykład obejmuje: paliwa jądrowe; typy, surowce paliwowe, dostawcy, metody transportu, metody wydobycia pierwiastków rozszczepialnych, metody obróbki, sposoby wykorzystania różnych typów paliw w różnych typach reaktorów, sposoby gospodarki paliwem w rdzeniu reaktora, metody przeróbki zużytego paliwa, recycling paliwa, składowanie. •Moduł obowiązkowy dla specjalności Energetyka jądrowa.
Prerequisites	Wiedza z fizyki i chemii z zakresu liceum oraz wiedza z wykładu: Wstęp do fizyki jądra atomowego i cząstek elementarnych

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_37_w_1	egzamin	•egzaminy z „Paliwo jądrowe •obowiązkowe dla specjalności Energetyka Jądrowa	

		•skala ocen: 2-5	1FT_37_1, 1FT_37_2, 1FT_37_3, 1FT_37_4, 1FT_37_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	
1FT_37_fs_1	lecture	<ul style="list-style-type: none"> •„Paliwo jądrowe” egzamin obowiązkowy dla specjalności Energetyka jądrowa •wykład wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych; 	15	praca z podręcznikiem; lektura uzupełniająca	30	1FT_37_w_1

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Physic of Magnetic Materials

Module code: 0305-1FT-12-53

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)
1FT_53_1	zna podstawowe prawa i wzory z zakresu magnetyzmu	KFT_W03	5
1FT_53_2	posiada podstawową wiedzę z fizyki klasycznej i kwantowej w zakresie magnetyzmu	KFT_W04	5
1FT_53_3	rozumie podstawowe teorie dotyczące magnetyzmu, zna formalizm matematyczny przydatny w konstruowaniu i analizie modeli magnetycznych	KFT_W05	4
1FT_53_4	umie zastosować aparat matematyczny do rozwiązania prostych problemów dotyczących magnetyzmu potrafi użyć formalizmu matematycznego do analizy modeli fizycznych	KFT_U02 KFT_U09	4 4
1FT_53_5	umie wyjaśnić na gruncie praw fizyki podstawowe zjawiska magnetyczne zachodzące w otaczającym go środowisku	KFT_U03	4
1FT_53_6	potrafi przeprowadzić podstawowe eksperymenty i badania własności magnetycznych substancji	KFT_U05	5
1FT_53_7	umie, za pomocą odpowiednich metod, dokonać analizy i interpretacji wyników pomiarów	KFT_U06	5
1FT_53_8	na gruncie zdobytej wiedzy teoretycznej umie opisać podstawowe mikro- i makroskopowe, magnetyczne właściwości materii	KFT_U10	4

3. Module description	
Description	Na wykładzie student zapoznaje się z takimi zagadnieniami jak: <ul style="list-style-type: none"> • pochodzenie momentów atomowych (spinowe i orbitalne stany elektronów). • Paramagnetyzm swobodnych jonów (funkcja Brillouin'a, prawo Curie). • Stany magnetycznie uporządkowane (sprzężenie spin-orbita, oddziaływanie wymiany, pole Weissa). • Ferromagnetyzm, antyferromagnetyzm, ferrimagnetyzm. • Magnetyzm w stopach zawierających metale 3d oraz jony ziem rzadkich (model elektronów wędrownych, silny i słaby ferromagnetyzm, momenty magnetyczne zlokalizowane, oddziaływanie RKKY).

	<ul style="list-style-type: none"> •Efekt magnetokaloryczny. •Anizotropia magnetokrystaliczna. •Materiały magnetycznie miękkie i twarde. •Materiały o wysokiej gęstości zapisu magnetycznego. •Magnetyczne techniki pomiarowe (statyczne, dynamiczne, magnetometry, magnetometr SQUID). <p>Podczas zajęć laboratoryjnych studenci wykonując ćwiczenia z zakresu fizyki magnetyków, dzięki czemu mają możliwość doświadczalnego potwierdzenia wiedzy teoretycznej nabytej na wykładach.</p> <p>Przedmiot obowiązkowy dla specjalności Nowoczesne materiały i techniki pomiarowe; wykład zakończony egzaminem</p>
Prerequisites	Znajomość podstaw fizyki, podstawy mechaniki kwantowej

4. Assessment of the learning outcomes of the module

code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_53_w_1	egzamin pisemny lub ustny	Egzamin obowiązkowy dla specjalności „Nowoczesne materiały i techniki pomiarowe”. Zakres materiału obejmuje wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach - ta informacja jest przekazana studentom na pierwszym wykładzie.	1FT_53_1, 1FT_53_2, 1FT_53_3, 1FT_53_4, 1FT_53_5, 1FT_53_8
1FT_53_w_2	kolokwium wstępne- odpowiedź ustna	kolokwium ustne z wiadomości teoretycznych dotyczących danego ćwiczenia; skala ocen 2-5; Ocena końcowa jest średnią ocen z kolokwίων wstępnych i wykonanych sprawozdań.	1FT_53_1, 1FT_53_2, 1FT_53_3, 1FT_53_4, 1FT_53_5, 1FT_53_6, 1FT_53_7, 1FT_53_8
1FT_53_w_3	pisemne sprawozdanie	obowiązkowe sprawozdanie pisemne zawierające niezbędne obliczenia, wykresy i wnioski wynikające z wykonanego ćwiczenia; skala ocen 2-5; Ocena końcowa jest średnią ocen z kolokwίων wstępnych i wykonanych sprawozdań.	1FT_53_1, 1FT_53_2, 1FT_53_3, 1FT_53_4, 1FT_53_5, 1FT_53_6, 1FT_53_7, 1FT_53_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	
1FT_53_fs_1	lecture	Wprowadza się i wyjaśnia zagadnienia z zakresu fizyki materiałów magnetycznych z wykorzystaniem prezentacji komputerowych.	30	analiza notatek z wykładu; praca z podręcznikiem	45	1FT_53_w_1
1FT_53_fs_2	laboratory classes	Wykonywanie ćwiczeń z zakresu fizyki magnetyków.	15	lektura uzupełniająca	30	1FT_53_w_2, 1FT_53_w_3

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Physical Methods for Industry

Module code: 0305-1FT-12-24

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)
1FT_24_1	Student rozumie cywilizacyjne znaczenie fizyki w tworzeniu nowych technologii.	KFT_U25 KFT_W01	2 3
1FT_24_2	Student pogłębia swoją podstawową wiedzę z fizyki klasycznej i kwantowej i poznaje możliwości jej zastosowań w przemyśle.	KFT_K10 KFT_W04	3 5
1FT_24_3	Student rozumie podstawowe teorie i procesy fizyczne stojące u podstaw metod kontroli produkcji, zna formalizm matematyczny przydatny w konstruowaniu i analizie modeli fizycznych stosowanych w badaniach materiałów.	KFT_W05	5
1FT_24_4	Student zna podstawowe metody numeryczne pomocne w analizie danych i opracowywaniu wyników pomiarów.	KFT_W09	3
1FT_24_5	Student poznaje zasadę działania podstawowych urządzeń mechanicznych i elektronicznych służących do kontroli parametrów produkcji i jakości materiałów oraz zna fizyczne ograniczenia dokładności wyznaczonych parametrów.	KFT_W11	4
1FT_24_6	Student umie wyjaśnić na gruncie praw fizyki procesy fizyczne stojące u podstaw konstrukcji urządzeń kontrolno-pomiarowych.	KFT_U03	4
1FT_24_7	Student potrafi przeprowadzić różnego typu pomiary i eksperymenty fizyczne z wykorzystaniem różnych urządzeń pomiarowych opartych o wykorzystanie fal akustycznych i elektromagnetycznych oraz promieniowania jonizującego.	KFT_U05	3
1FT_24_8	Student potrafi integrować pozyskane informacje i dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie dotyczące badanych własności materiałów.	KFT_U15	4

3. Module description

Description	Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi metodami pomiarowymi używanymi w badaniach materiałowych i kontroli produkcji: <ul style="list-style-type: none"> • pomiary optyczne: mikroskopy (metalurgiczne, polaryzacyjne, konfokalne), dalmierze i poziomice laserowe, pomiary współczynnika załamania światła i stanu polaryzacji światła,
--------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> •metody wibroakustyczne i zastosowanie ultradźwięków w defektoskopii, •promieniowanie rentgenowskie - defektoskopia, analiza strukturalna, •spektroskopia w zakresie światła widzialnego, ultrafioletu i podczerwieni – wyznaczanie składu atomowego i molekularnego substancji, kontrola jakości, •spektrometria masowa w precyzyjnych badaniach składu atomowego, •pomiar elektromagnetyczny – pomiar oporności i przenikalności elektrycznej oraz własności magnetycznych materiałów, •zastosowanie promieniowania jądrowego w badaniach materiałowych (wykrywanie wad, pomiar grubości, datowanie), •pomiar temperatury metodami oporowymi i rejestracji promieniowania elektromagnetycznego – termowizja, •przegląd metod stosowanych w wybranych branżach przemysłu. <p>Na zajęciach laboratoryjnych student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •zapozna się z konstrukcją i zasadami obsługi mikroskopu polaryzacyjnego, polarymetru i interferometrów optycznych, •przeprowadzi pomiary prędkości dźwięku w różnych materiałach oraz dokona pomiarów drgań podłogi w laboratorium, •wykona pomiary rozproszenia promieniowania rentgenowskiego na kryształach i określi parametry komórki elementarnej, •przeprowadzi analizę składu materiału za pomocą spektroskopii XPS i SIMMS. •zarejestruje widma wibracyjne i UV-VIS szeregu polimerów i dokona ich klasyfikacji, •samodzielnie przeprowadzi pomiary oporności i przenikalności elektrycznej wybranych izolatorów w szerokim zakresie częstotliwości, •przeprowadzi dokładne pomiary temperatury przy użyciu termometru oporowego i kamery termowizyjnej. <p>W ramach pracy własnej student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •w oparciu o notatki z wykładów oraz literaturę uzupełniającą utrwali pozyskaną wiedzę, •dokona opracowania wyników badań – rezultaty przedstawi w trakcie zajęć laboratoryjnych, •przygotuje zagadnienia wstępne do zajęć laboratoryjnych wskazane przez prowadzącego.
Prerequisites	Student powinien posiadać podstawową wiedzę dotyczącą promieniowania elektromagnetycznego, dźwięku, budowy atomowej i molekularnej oraz własności mechanicznych gazów, cieczy i ciała stałych nabyta w trakcie wykładów z zakresu podstaw fizyki.

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_24_w_1	kolokwium wstępne	Przed każdymi zajęciami laboratoryjnymi przeprowadzone zostanie wstępne kolokwium z zakresu zagadnień objętych ćwiczeniem (zagadnienia zostaną podane co najmniej tydzień wcześniej); oceny w skali 2-5. Ocena zaliczająca laboratorium jest średnią ocen z kolokwiów i wykonanych sprawozdań.	1FT_24_1, 1FT_24_2, 1FT_24_3, 1FT_24_4, 1FT_24_5, 1FT_24_6, 1FT_24_7, 1FT_24_8
1FT_24_w_2	sprawozdanie	Każde pomiary zakończone zostaną wykonaniem krótkiego pisemnego sprawozdania zawierającego opracowanie wyników pomiarów według zaleceń prowadzącego; oceny w skali 2-5. Wyniki pomiarów i ich opracowanie zostaną omówione w trakcie zajęć laboratoryjnych. Ocena zaliczająca laboratorium jest średnią ocen z kolokwiów i wykonanych sprawozdań.	1FT_24_3, 1FT_24_4, 1FT_24_8
1FT_24_w_3	egzamin ustny	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie laboratorium. Zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach i w trakcie laboratorium; skala ocen 2-5;	1FT_24_1, 1FT_24_2, 1FT_24_3, 1FT_24_4, 1FT_24_5, 1FT_24_6, 1FT_24_7, 1FT_24_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	
1FT_24_fs_1	lecture	wykład z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych; pokazy eksperymentów ilustrujących omawiane metody pomiarowe;	30	praca z podręcznikami i z materiałami z wykładu	30	1FT_24_w_3
1FT_24_fs_2	laboratory classes	przygotowanie i wykonanie pomiarów pod opieką prowadzącego; analiza wyników pomiarów; wspólne omówienie rezultatów badań	30	przygotowanie do przeprowadzenia pomiarów w oparciu o wykład i podręczniki oraz instrukcje przyrządów; analiza wyników i opracowanie sprawozdania	45	1FT_24_w_1, 1FT_24_w_2

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Physics Laboratory II part 1

Module code: 0305-1FT-12-04.1

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)
1FT_04.1_1	zna różne metody numeryczne pomocne w analizie danych i opracowywaniu wyników pomiarów	KFT_W09	5
1FT_04.1_2	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	KFT_W16	4
1FT_04.1_3	umie wyjaśnić na gruncie praw fizyki działanie podstawowych urządzeń mechanicznych, elektrycznych i elektronicznych	KFT_U04	4
1FT_04.1_4	potrafi przeprowadzić proste pomiary i eksperymenty fizyczne	KFT_U05	4
1FT_04.1_5	zna zasadę działania podstawowych urządzeń mechanicznych i elektronicznych	KFT_W11	4
1FT_04.1_6	umie wyjaśnić na gruncie praw fizyki podstawowe procesy fizyczne zachodzące w otaczającym go środowisku	KFT_U03	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 zapewniając 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
--------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> •literaturę. <p>Tematy ćwiczeń laboratoryjnych</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
1FT_04.1_w_1	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.	1FT_04.1_1, 1FT_04.1_2, 1FT_04.1_3, 1FT_04.1_6
1FT_04.1_w_2	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.	1FT_04.1_1, 1FT_04.1_2, 1FT_04.1_3, 1FT_04.1_4, 1FT_04.1_5
1FT_04.1_w_3	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.	1FT_04.1_1, 1FT_04.1_2, 1FT_04.1_3, 1FT_04.1_4, 1FT_04.1_5, 1FT_04.1_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	
1FT_04.1_fs_1	laboratory classes	Wykonywanie ćwiczeń z zakresu: <ul style="list-style-type: none"> •mikroskopii elektronowej, optycznej i AFM •promieniowania rentgenowskiego •fizyki jądrowej •NMR, ESR •optyki falowej •fizyki cieczy i ciała stałego 	45	Przyswojenie wiedzy z wykładów, praca z podręcznikiem i lekturą uzupełniającą. Pisemne opracowanie sprawozdania, praca z komputerem.	50	1FT_04.1_w_1, 1FT_04.1_w_2, 1FT_04.1_w_3

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Physics Laboratory II part 2

Module code: 0305-1FT-12-04.2

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)
1FT_04.2_1	zna różne metody numeryczne pomocne w analizie danych i opracowywaniu wyników pomiarów	KFT_W09	5
1FT_04.2_2	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	KFT_W16	4
1FT_04.2_3	umie wyjaśnić na gruncie praw fizyki działanie podstawowych urządzeń mechanicznych, elektrycznych i elektronicznych	KFT_U04	4
1FT_04.2_4	potrafi przeprowadzić proste pomiary i eksperymenty fizyczne	KFT_U05	4
1FT_04.2_5	zna zasadę działania podstawowych urządzeń mechanicznych i elektronicznych	KFT_W11	4
1FT_04.2_6	umie wyjaśnić na gruncie praw fizyki podstawowe procesy fizyczne zachodzące w otaczającym go środowisku	KFT_U03	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 zapewniając 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
--------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> •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
1FT_04.2_w_1	Kolokwium wstępne	<p>Kolokwium z wiadomości teoretycznych podanych w instrukcji do zadanego ćwiczeń.</p> <p>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.</p>	1FT_04.2_1, 1FT_04.2_2, 1FT_04.2_3, 1FT_04.2_6
1FT_04.2_w_2	Obecność i aktywność na zajęciach	<p>Ocenia się zaangażowanie i sposób wykonywania ćwiczeń.</p> <p>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</p>	1FT_04.2_1, 1FT_04.2_2, 1FT_04.2_3, 1FT_04.2_4, 1FT_04.2_5
1FT_04.2_w_3	sprawozdanie	<p>Każde sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia podlega ocenie.</p> <p>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.</p>	1FT_04.2_1, 1FT_04.2_2, 1FT_04.2_3, 1FT_04.2_4, 1FT_04.2_5, 1FT_04.2_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	
1FT_04.2_fs_1	laboratory classes	<p>Wykonywanie ćwiczeń z zakresu:</p> <ul style="list-style-type: none"> •mikroskopii elektronowej, optycznej i AFM •promieniowania rentgenowskiego •fizyki jądrowej •NMR, ESR •optyki falowej •fizyki cieczy i ciała stałego 	45	Przyswojenie wiedzy z wykładów, praca z podręcznikiem i lekturą uzupełniającą. Pisemne opracowanie sprawozdania, praca z komputerem.	50	1FT_04.2_w_1, 1FT_04.2_w_2, 1FT_04.2_w_3

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Physics of Semiconductor Materials

Module code: 0305-1FT-12-52

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)
1FT_52_1	Student poznaje właściwości materiałów półprzewodnikowych, podstawy ich działania w odniesieniu do ich struktury elektronowej. Poznaje reakcje półprzewodników na takie czynniki jak temperatura, promieniowanie elektromagnetyczne, wprowadzanie domieszek i defektów. Potrafi posługiwać się schematami ideowymi obwodów elektrycznych i elektronicznych.	KFT_W10	4
1FT_52_2	Poznaje procesy fizyczne pozwalające na zastosowania półprzewodników w elektronice. Poznaje przykładowe technologie pozwalające na wytwarzanie współczesnych elementów elektronicznych.	KFT_W11	4
1FT_52_3	Potrafi omówić wzory opisujące właściwości półprzewodników oraz zilustrować wypowiedzi wykresami, diagramami.	KFT_U01	3
1FT_52_4	Potrafi oszacować wartości parametrów opisujących elementy półprzewodnikowe, np. koncentrację nośników prądu elektrycznego, energię aktywacji, sprawność energetyczną.	KFT_U02	3
1FT_52_5	Potrafi wymienić urządzenia, w których stosowane są elementy półprzewodnikowe, wskazać na zasady ich działania, ograniczenia materiałowe oraz perspektywy konstruowania nowoczesnych urządzeń elektronicznych	KFT_U04	4

3. Module description	
Description	Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami: <ul style="list-style-type: none"> •Klasyfikacja materiałów według wartości przewodnictwa elektrycznego. •Mechanizm przepływu prądu elektrycznego w metalach oraz w izolatorach i półprzewodnikach. •Półprzewodniki jonowe (elektrolity stałe) i elektronowe. •Defekty struktury krystalicznej i ich rola w procesie przewodzenia prądu elektrycznego. Koncentracja nośników ładunku w półprzewodnikach. Półprzewodniki samoistne i domieszkowe. •Zależność przewodnictwa elektrycznego od temperatury. •Określanie typu przewodnictwa oraz koncentracji i ruchliwości nośników ładunku.

	<ul style="list-style-type: none"> •Zjawisko Halla. •Zmiany koncentracji nośników ładunku w półprzewodnikach. •Nierównowagowe (dodatkowe) nośniki ładunku elektrycznego. •Generacja, rekombinacja i transport nośników nierównowagowych. •Absorpcja światła w półprzewodnikach i zjawisko fotoelektryczne wewnętrzne. •Mechanizmy absorpcji światła. •Głębokość wnikania światła do materiałów półprzewodnikowych. •Fotoprzewodnictwo. •Złącze p–n i różne możliwości jego zastosowań. •Właściwości fizyczne styków metal – półprzewodnik. •Praktyczne (techniczne) zastosowania materiałów półprzewodnikowych (Elektronika, optoelektronika, technika cyfrowa, energetyka). Komórki słoneczne. •Podstawowe technologie wytwarzania mikroelementów półprzewodnikowych <p>Podczas zajęć laboratoryjnych studenci wykonując ćwiczenia z zakresu fizyki półprzewodników, dzięki czemu mają możliwość doświadczalnego potwierdzenia wiedzy teoretycznej nabytej na wykładach.</p> <p>Przedmiot obowiązkowy dla specjalności Nowoczesne materiały i techniki pomiarowe; wykład zakończony egzaminem</p>
Prerequisites	Wiązania kowalencyjne i metaliczne. Struktura krystaliczna ciał stałych. Struktura elektronowa półprzewodników i metali. Wykonywanie obliczeń przy użyciu podstawowych funkcji matematycznych i sporządzanie wykresów

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_52_w_1	egzamin pisemny/ ustny	Egzamin obowiązkowy dla specjalności: „Nowoczesne materiały i techniki pomiarowe” z materiału w zakresie objętym wykładem; skala ocen 2- 5;	1FT_52_1, 1FT_52_2, 1FT_52_3, 1FT_52_4, 1FT_52_5
1FT_52_w_2	Kolokwium wstępne- odpowiedź ustna	kolokwium ustne z wiadomości teoretycznych dotyczących danego ćwiczenia; skala ocen 2-5; Ocena końcowa jest średnią ocen z kolokwiów wstępnych i wykonanych sprawozdań.	1FT_52_1, 1FT_52_2, 1FT_52_3, 1FT_52_4, 1FT_52_5
1FT_52_w_3	Pisemne sprawozdanie	obowiązkowe sprawozdanie pisemne zawierające niezbędne obliczenia, wykresy i wnioski wynikające z wykonanego ćwiczenia; skala ocen 2-5; Ocena końcowa jest średnią ocen z kolokwiów wstępnych i wykonanych sprawozdań.	1FT_52_1, 1FT_52_2, 1FT_52_3, 1FT_52_4, 1FT_52_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	
1FT_52_fs_1	lecture	Wykład zagadnień przedstawionych w „Opisie modułu” z wykorzystaniem	15	lektura uzupełniająca	20	1FT_52_w_1

		prezentacji multimedialnej.				
1FT_52_fs_2	laboratory classes	Wykonywanie ćwiczeń z zakresu fizyki półprzewodników.	15	lektura uzupełniająca	20	1FT_52_w_2, 1FT_52_w_3

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Podstawy chemii

Module code: 0305-1FT-12-11

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)
1FT_11_1	ma elementarną wiedzę z chemii organicznej i nieorganicznej	KFT_W06	5
1FT_11_2	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	KFT_W16	3
1FT_11_3	potrafi zastosować aparat matematyczny do rozwiązania prostych problemów chemicznych	KFT_U02	3
1FT_11_4	potrafi przeprowadzić różnego typu pomiary i eksperymenty chemiczne	KFT_U05	4
1FT_11_5	umie, za pomocą odpowiednich metod, dokonać analizy i interpretacji wyników pomiarów	KFT_U06	3
1FT_11_6	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania	KFT_U14	3
1FT_11_7	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	KFT_K01	2
1FT_11_8	umie pracować w grupie przyjmując w niej różne role; rozumie podział zadań i konieczność wywiązania się jednostki z powierzonego zadania	KFT_K03	3

3. Module description	
Description	<p>Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Podstawowe pojęcia i prawa chemiczne. Nomenklatura związków nieorganicznych i organicznych. •Budowa atomu. Struktura elektronowa atomu i rozbudowa powłok elektronowych pierwiastków. •Prawo okresowości i układ okresowy. Periodyczność właściwości fizykochemicznych pierwiastków. •Budowa cząsteczek. Rodzaje wiązań chemicznych. Oddziaływania międzycząsteczkowe •Charakterystyka stanu gazowego, ciekłego i stałego •Roztworów i ich właściwości.

	<ul style="list-style-type: none"> •Równowaga chemiczna. Równowagi w roztworach elektrolitów •Typy reakcji chemicznych. Kinetyka i mechanizm reakcji chemicznych. Kataliza i katalizatory. •Efekty energetyczne i entropowe reakcji chemicznych. •Podstawy elektrochemii. Korozja metali i metody jej zapobiegania. •Ogólna charakterystyka pierwiastków i ich związków chemicznych - właściwości fizyczne i chemiczne, metody otrzymywania i ważniejsze reakcje. <p>Na zajęciach laboratoryjnych student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •poznaje i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w laboratorium chemicznym •poznaje zasadę działania i właściwie wykorzystuje sprzęt i aparaturę laboratoryjną •wyznacza wartości podstawowych wielkości fizykochemicznych i dokonuje oceny ich wiarygodności •postępując zgodnie z instrukcją wykonuje eksperymenty chemiczne w oparciu o które dokonuje identyfikacji prostych związków chemicznych lub weryfikuje podstawowe prawa i zasady chemiczne •uczy się pracować indywidualnie i w zespole •przygotowuje sprawozdania zawierające opis, analizę, dyskusję błędów i wnioski dotyczące otrzymanych wyników <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 •podejmuje próbę rozwiązania zadań i problemów zaproponowanych przez prowadzącego na wykładzie. <p>Moduł obowiązkowy, wykład zakończony egzaminem.</p>
Prerequisites	wiedza z podstaw chemii w zakresie szkoły średniej

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_11_w_1	kolokwium wstępne	przed zajęciami laboratoryjnymi z zagadnień podanych we wstępie instrukcji do zajęć laboratoryjnych; instrukcje dostępne na stronie Instytutu Chemii; skala ocen 2-5 Na ocenę zaliczającą laboratorium składa się średnia ocen z kolokwiów oraz sprawozdań	1FT_11_1, 1FT_11_2, 1FT_11_3, 1FT_11_4, 1FT_11_5
1FT_11_w_2	kolokwium	dwa kolokwia w semestrze z zagadnień podanych na laboratorium; termin kolokwium podany do wiadomości dwa tygodnie wcześniej; skala ocen 2-5 Na ocenę zaliczającą laboratorium składa się średnia ocen z kolokwiów oraz sprawozdań	1FT_11_1, 1FT_11_3, 1FT_11_5, 1FT_11_7
1FT_11_w_3	sprawozdanie	Opracowanie zawierające obserwacje, dyskusję błędów (w razie potrzeby) i wnioski dotyczące eksperymentów chemicznych przeprowadzonych w ramach zajęć laboratoryjnych Na ocenę zaliczającą laboratorium składa się średnia ocen z kolokwiów oraz sprawozdań	1FT_11_1, 1FT_11_3, 1FT_11_5, 1FT_11_6, 1FT_11_8
1FT_11_w_4	egzamin pisemny	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie laboratorium; zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2-5	1FT_11_1, 1FT_11_3, 1FT_11_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	
1FT_11_fs_1	lecture	wykład wybranych zagadnień podstawowych z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	30	praca z podręcznikiem, lektura uzupełniająca	45	1FT_11_w_4
1FT_11_fs_2	laboratory classes	Ćwiczenia laboratoryjne obejmujące eksperymenty chemiczne z zakresu chemii nieorganicznej, podstaw chemii fizycznej i organicznej.	30	Zapoznanie się z instrukcją ćwiczeń; praca z podręcznikiem; przygotowanie sprawozdania z zajęć laboratoryjnych.	45	1FT_11_w_1, 1FT_11_w_2, 1FT_11_w_3

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Podstawy fizyki (cz.1 i 2)

Module code: 0305-1FT-15-01

1. Number of the ECTS credits: 10

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1FT_01_1	zna i rozumie znaczenie fizyki i jej zastosowań	KFT_W01	3
1FT_01_2	zna podstawowe prawa i wzory dotyczące mechaniki oraz elektryczności i magnetyzmu	KFT_W03	5
1FT_01_3	zna i rozumie podstawowe teorie stosowane w mechanice oraz elektryczności i magnetyzmie, zna formalizm matematyczny przydatny w ich opisie	KFT_W04 KFT_W05	5 5
1FT_01_4	potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i w piśmie przedstawić podstawowe zagadnienia z mechaniki oraz elektryczności i magnetyzmu	KFT_U01	5
1FT_01_5	umie rozwiązywać proste problemy fizyczne wykorzystując rachunek różniczkowy i całkowy	KFT_U02	5
1FT_01_6	umie wyjaśnić podstawowe zjawiska fizyczne z zakresu mechaniki oraz elektryczności i magnetyzmu zachodzące w otaczającym go świecie	KFT_U03	4
1FT_01_7	umie wyjaśnić na gruncie praw fizyki działanie podstawowych urządzeń mechanicznych i elektrycznych	KFT_U04	4
1FT_01_8	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	KFT_K01	3

3. Module description

Description	<p>Na wykładzie student zapoznaje się z takimi zagadnieniami jak:</p> <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) • kinematyka punktu materialnego, przykłady ruchu (jednostajny, przyspieszony, prostoliniowy, po okręgu itp.) • zasady dynamiki Newtona • pęd, moment pędu, prawa zachowania pędu i momentu pędu.
--------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> • oddziaływanie grawitacyjne, prawo powszechnego ciężenia, pole grawitacyjne. Prawa Keplera. • praca, energia kinetyczna i potencjalna, zasada zachowania energii mechanicznej. • ruch drgający, oscylator harmoniczny, drgania tłumione i wymuszone. • statyka i dynamika bryły sztywnej. Momenty bezwładności brył, energia ruchu obrotowego. • Statyka i dynamika płynów. • Ładunek elektryczny, przewodniki i izolatory, prawo Coulomba., Pole elektryczne, dipol elektryczny, prawo Gaussa, Potencjał elektryczny, różnica potencjałów. Pojemność, energia pola elektrycznego, dielektryki, polaryzacja dielektryka. • Prąd, opór elektryczny. Prawo Ohma, Siła elektromotoryczna. Obwody elektryczne. • Pole magnetyczne, indukcja pola magnetycznego, wzór Lorentza. Prawo Ampera, prawo Biota –Savarta. Indukcja elektromagnetyczna. • Prąd zmienny. Natężenie i napięcie prądu zmiennego, moc prądu zmiennego. Prawa Maxwella. <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 fizyczne 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
1FT_01_w_1	kolokwium	Szczegóły podane na pierwszych zajęciach lub w sylabusie. Skala ocen: 2-5. Warunki uzyskania zaliczenia z konwersatorium podane zostają na pierwszych zajęciach w semestrze i obejmują ocenę średnią z kolokwiów oraz aktywności na zajęciach.	1FT_01_2, 1FT_01_3, 1FT_01_4, 1FT_01_5
1FT_01_w_2	aktywność na zajęciach	Udział w dyskusji;skala ocen 2-5 Warunki uzyskania zaliczenia z konwersatorium podane zostają na pierwszych zajęciach w semestrze i obejmują ocenę średnią z kolokwiów oraz aktywności na zajęciach.	1FT_01_2, 1FT_01_3, 1FT_01_4, 1FT_01_5, 1FT_01_8
1FT_01_w_3	egzamin pisemny lub ustny	Warunkiem przystąpienie do egzaminu jest zaliczenie konwersatorium. Termin egzaminu jest ustalany w konsultacji ze studentami . Zakres materiału obejmuje wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach - ta informacja jest przekazana studentom na pierwszym wykładzie. Przedmiot obowiązkowy zakończony egzaminem	1FT_01_1, 1FT_01_2, 1FT_01_3, 1FT_01_5, 1FT_01_6, 1FT_01_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	
1FT_01_fs_1	lecture	Wprowadza się i wyjaśnia zagadnienia z zakresu mechaniki, elektryczności i magnetyzmu z wykorzystaniem prezentacji komputerowych. Wykład jest uzupełniany pokazami ilustrującymi omawiane zjawiska fizyczne.	60	analiza notatek z wykładu; praca z podręcznikiem	60	1FT_01_w_3
1FT_01_fs_2	discussion classes	Rozwiązywanie zadań rachunkowych przez grupę konwersatoryjną: analiza problemu, wybór metody i dokonanie obliczeń, dyskusja wyników; rozwinięcie problemów zasugerowanych przez wykładowcę	60	doskonalenie umiejętności matematycznych niezbędnych do rozwiązywania zadań; praca ze zbiorem zadań	60	1FT_01_w_1, 1FT_01_w_2

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Podstawy fizyki (cz.3)

Module code: 0305-1FT-15-02

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)
1FT_02_1	rozumie cywilizacyjne znaczenie termodynamiki, optyki i fizyki współczesnej w wymiarze historycznym i wymiarze zastosowań	KFT_W01	3
1FT_02_2	posiada podstawową wiedzę z termodynamiki, optyki i fizyki współczesnej	KFT_W04	5
1FT_02_3	rozumie podstawowe teorie i procesy fizyczne dotyczące termodynamiki i optyki oraz zna formalizm matematyczny przydatny w ich opisie	KFT_W05	4
1FT_02_4	potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i w piśmie przedstawić podstawowe zagadnienia z termodynamiki, optyki i fizyki współczesnej	KFT_U01	5
1FT_02_5	umie rozwiązywać proste problemy fizyczne wykorzystując rachunek różniczkowy i całkowy	KFT_U02	5
1FT_02_6	umie wyjaśnić podstawowe procesy fizyczne związane z termodynamiką optyka i fizyką współczesną zachodzące w otaczającym go świecie	KFT_U03	3
1FT_02_7	umie wyjaśnić na gruncie praw fizyki działanie podstawowych urządzeń mechanicznych, elektrycznych i optycznych	KFT_U04	3
1FT_02_8	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	KFT_K01	3

3. Module description

Description	<p>Na wykładzie student zapoznaje się z takimi zagadnieniami jak:</p> <ul style="list-style-type: none"> •istota termodynamiki: procesy nieodwracalne i odwracalne; stany równowagowe; pojęcie temperatury bezwzględnej; entropia •zasady termodynamiki: I zasada (pojęcia ciepła i pracy, zastosowania pierwszej zasady); II zasada: strzałka czasu, konsekwencje II zasady, silniki cieplne; III zasada: twierdzenie Plancka-Nernsta, trudności związane z III zasadą
--------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> •teoria kinetyczna gazów: równanie stanu gazu, zasada ekwipartycji energii, rozkład prędkości Maxwella •natura światła, fala elektromagnetyczna i kwanty, dualizm •rozchodzenie się światła- optyka geometryczna, zasada Fermata, odbicie, dyfrakcja, załamanie, urządzenia optyczne, polaryzacja •źródła światła, atom, gwiazdy, lampy, synchrotron, laser •efekt fotoelektryczny, efekt Comptona •promieniowanie rentgenowskie •struktura atomu •falowa natura materii •zarys fotoniki, metamateriały •zarys szczególnej teorii względności <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 fizyczne 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
1FT_02_w_1	kolokwium	Warunki uzyskania zaliczenia z konwersatorium podane zostają na pierwszych zajęciach w semestrze i obejmują: dwa kolokwia w semestrze. Skala ocen: 2-5.	1FT_02_3, 1FT_02_5
1FT_02_w_2	aktywność na zajęciach	udział w dyskusji; skala ocen 2-5	1FT_02_8
1FT_02_w_3	egzamin pisemny lub ustny	Warunkiem przystąpienia 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.	1FT_02_1, 1FT_02_2, 1FT_02_4, 1FT_02_6, 1FT_02_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	
1FT_02_fs_1	lecture	Wprowadza się i wyjaśnia zagadnienia z zakresu zjawisk falowych i termodynamiki z wykorzystaniem prezentacji komputerowych.	45	analiza notatek z wykładu; praca z podręcznikami	45	1FT_02_w_3

		Co drugi wykład jest uzupełniany pokazami ilustrującymi omawiane zjawiska fizyczne.				
1FT_02_fs_2	discussion classes	Rozwiązanie zadań rachunkowych przez grupę konwersatoryjną: analiza problemu, wybór metody i dokonanie obliczeń, dyskusja wyników; rozwinięcie problemów zasugerowanych przez wykładowcę	45	doskonalenie umiejętności matematycznych niezbędnych do rozwiązywania zadań; praca ze zbiorem zadań	45	1FT_02_w_1, 1FT_02_w_2

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Pracownia dyplomowa, seminarium dyplomowe, wykonanie pracy dyplomowej, przygotowanie do egzaminu dyplomowego
Module code: 0305-1FT-15-26

1. Number of the ECTS credits: 18

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1FT_26_1	zna różne metody numeryczne pomocne w analizie danych i opracowywaniu wyników pomiarów	KFT_W07 KFT_W08 KFT_W09	4 4 4
1FT_26_2	zna typowe technologie, urządzenia i systemy techniczne w zakresie wybranej specjalności studiów; potrafi przeprowadzić różnego typu pomiary i eksperymenty fizyczne posiada umiejętność modyfikacji poznanych metod i urządzeń pomiarowych dostosowując ją do potrzeb pracy dyplomowej;	KFT_U05 KFT_U06 KFT_U07 KFT_U22 KFT_U23 KFT_W11 KFT_W18	4 4 4 4 4 4 4
1FT_26_3	potrafi pozyskiwać informacje z literatury fachowej publikowanej w języku polskim i angielskim,	KFT_U15 KFT_U16 KFT_U27	5 5 5
1FT_26_4	Potrafi zaprezentować, przedyskutować i omówić otrzymane wyniki i napisać pracę dyplomową	KFT_U18 KFT_U19	5 5
1FT_26_5	potrafi skompilować, uruchomić i testować programy komputerowe	KFT_U12	4
1FT_26_6	potrafi zaplanować pomiary, wykonać je, opracować i zinterpretować	KFT_K04 KFT_K09	4 4

3. Module description

Description	<p>Na pracowni dyplomowej student:</p> <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 temat prezentacji</p>
Prerequisites	1FT_03; 1FT_04, 1FT_05, 1FT_17, 1FT_19 oraz wszystkie Wstępy ...

4. Assessment of the learning outcomes of the module

code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_26_w_1	Przygotowanie prezentacji multimedialnej-Zaliczenie seminarium	Ocena dwóch prezentacji przedstawionych przez studenta	1FT_26_1, 1FT_26_2, 1FT_26_3, 1FT_26_4, 1FT_26_5, 1FT_26_6
1FT_26_w_2	Wykonanie pomiarów i ich opracowanie -Zaliczenie pracowni dyplomowej	Ocena: wykonania pomiarów pod opieką promotora, opracowania wyników pomiarów i wyciągnięcie wniosków	1FT_26_1, 1FT_26_2, 1FT_26_3, 1FT_26_4, 1FT_26_5, 1FT_26_6
1FT_26_w_3	recenzja pracy dyplomowej	Ocena pracy przez Recenzenta i Promotora, przy czym Promotor ocenia samodzielność i zaangażowanie studenta	1FT_26_1, 1FT_26_2, 1FT_26_3, 1FT_26_4, 1FT_26_5, 1FT_26_6
1FT_26_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	1FT_26_1, 1FT_26_2, 1FT_26_3, 1FT_26_4, 1FT_26_5, 1FT_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	
1FT_26_fs_1	laboratory classes	Zakończenie wykonywania pomiarów, modelowania, przeprowadzenie całościowej	60	Udokładnianie pomiarów, powtarzanie serii pomiarowych, przygotowanie się do dyskusji	180	1FT_26_w_2

		analizy jakościowej i ilościowej oraz dyskusja otrzymanych wyników z Promotorem oraz przygotowanie seminarium końcowego.		z Promotorem.		
1FT_26_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 Literatura uzupełniająca.	100	1FT_26_w_1, 1FT_26_w_3, 1FT_26_w_4

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Praktyki

Module code: 0305-1FT-12-59

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)
1FT_59_1	Zna metody i programy komputerowe niezbędne do realizowania tematyki praktyk, potrafi się nimi posługiwać	KFT_W08	4
1FT_59_2	ma podstawową wiedzę w zakresie elektroniki, potrafi czytać schematy ideowe, zna podstawy fizyczne i zasadę działania poszczególnych elementów elektronicznych i prostych układów	KFT_W10	3
1FT_59_3	posiada umiejętności językowe z języka angielskiego na poziomie średniozaawansowanym	KFT_U27	4
1FT_59_4	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	KFT_W14	4
1FT_59_5	posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do czytania ze zrozumieniem literatury fachowej, instrukcji obsługi urządzeń i narzędzi informatycznych	KFT_U16	4
1FT_59_6	potrafi sporządzić plan projektu badawczego, oszacować czas na jego realizację i wykonać go	KFT_U14	5
1FT_59_7	potrafi wyjaśnić działanie wybranych urządzeń, systemów i obiektów technicznych	KFT_U24	5
1FT_59_8	potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	KFT_U26	4
1FT_59_9	potrafi zrealizować powierzone mu zadania	KFT_K09	5

3. Module description

Description	<p>Praktyka zawodowa na kierunku fizyka techniczna ma służyć pogłębieniu wiedzy w obsłudze nowoczesnej aparatury oraz stosowaniu nowoczesnych technik badawczych i pomiarowych, głównie w szeroko rozumianym przemyśle. Na Śląsku praktyki zawodowe studenci odbywają przede wszystkim w firmach związanych z przemysłem ciężkim, ale nie tylko. Obowiązuje w tym przypadku dość duża swoboda w wyborze placówki, co daje studentom możliwości zaprezentowania swojej wiedzy i wykazania się u potencjalnych pracodawców z wielu branż od techniki po ochronę środowiska.</p> <p>Ponadto, gdy student jest zainteresowany dodatkową praktyką zawodową – po wykonaniu obowiązkowej oraz przy zgodzie Dziekana/Prodziekana,</p>
--------------------	---

	<p>istnieje możliwość wykonania dodatkowych bezpłatnych praktyk w wybranej placówce, co również zostaje potwierdzone w suplemencie wydawanym jako załącznik do dyplomu.</p> <p>Za wykonanie praktyki zawodowej student otrzymuje 4 punkty ECTS na siódmym semestrze studiów.</p>
Prerequisites	brak

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_59_w_1	zaliczenie	Zaliczenie na podstawie oceny praktyk wystawionej przez opiekuna zawodowego	1FT_59_1, 1FT_59_2, 1FT_59_3, 1FT_59_4, 1FT_59_5, 1FT_59_6, 1FT_59_7, 1FT_59_8, 1FT_59_9

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	
1FT_59_fs_1	internship	Praktyka zawodowa na kierunku fizyka techniczna ma służyć pogłębieniu wiedzy w obsłudze nowoczesnej aparatury oraz stosowaniu nowoczesnych technik badawczych i pomiarowych, głównie w szeroko rozumianym przemyśle.	120			1FT_59_w_1

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Programowanie cz.1

Module code: 0305-1FT-13-25.1

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)
1FT_25.1_1	Rozumie znaczenie technologii informatycznych i metod obliczeniowych we współczesnym społeczeństwie	KFT_U08 KFT_W08	2 2
1FT_25.1_2	Posiada podstawową wiedzę niezbędną do programowania strukturalnego i obiektowego	KFT_W08	4
1FT_25.1_3	Potrafi samodzielnie stworzyć kody programów komputerowych, realizujących określone zadania (algorytmy)	KFT_U12 KFT_W09	3 3
1FT_25.1_4	Potrafi przygotować, kompilować, uruchomić i testować pliki z kodem źródłowym programu komputerowego	KFT_U11	3
1FT_25.1_5	Potrafi korzystać z podstawowych funkcji i klas bibliotecznych w danym środowisku programistycznym	KFT_U08	4
1FT_25.1_6	Potrafi czytelnie przedstawiać wyniki działania programu, w razie potrzeby w formie graficznej	KFT_U11	4
1FT_25.1_7	Potrafi stworzyć czytelną i funkcjonalną dokumentację przygotowanego przez siebie programu komputerowego	KFT_U13	4

3. Module description

Description	<p>Student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami:</p> <p>Różnorodność języków programowania: niskiego i wysokiego poziomu, specjalizowane i ogólnego przeznaczenia, kompilowane i interpretowane, skrypty.</p> <p>Pojęcia podstawowe: zmienne (typy, konwersje), tablice, operacje wejścia-wyjścia, instrukcje sterujące, funkcje, struktury.</p> <p>Kodowanie podstawowych algorytmów numerycznych (np. sortowanie, całkowanie, ...itp). Korzystanie z funkcji bibliotecznych.</p> <p>Mechanizmy programowania obiektowego: klasy, obiekty, metody klas, hermetyzacja informacji, konstruktory, destruktory, dziedziczenie.</p> <p>Klasy abstrakcyjne. Korzystanie z klas bibliotecznych. Wyjątki i ich obsługa.</p> <p>Pakiet programistyczno-obliczeniowy MATLAB/OCTAVE: definiowanie własnych funkcji, fitowanie, histogramy, wykresy funkcji i zbiorów</p>
--------------------	---

	danych (wraz z ich opisem). Przedmiot obowiązkowy, wykład zakończony egzaminem.
Prerequisites	Technologie informatyczne

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_25.1_w_1	kolokwium	Dwa razy w semestrze; termin kolokwium podany do wiadomości studentów dwa tygodnie wcześniej; zadania podobnego typu do omawianych w laboratorium komputerowym; skala ocen 2 – 5; średnia ocena z kolokwiów jest oceną zaliczającą laboratorium	1FT_25.1_1, 1FT_25.1_2, 1FT_25.1_3, 1FT_25.1_4, 1FT_25.1_5, 1FT_25.1_6, 1FT_25.1_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	
1FT_25.1_fs_1	lecture	wykład wybranych zagadnień z wykorzystaniem komputera i pomocy audiowizualnych	15	praca z podręcznikiem, czytanie dokumentacji i źródeł w sieci	15	1FT_25.1_w_1
1FT_25.1_fs_2	laboratory classes	praca z plikami źródłowymi w środowisku programistycznym; przygotowywanie, testowanie, modyfikacja kodów algorytmów	15	lektura uzupełniająca	15	1FT_25.1_w_1

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Programowanie cz.2

Module code: 0305-1FT-13-25.2

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)
1FT_25.2_1	Rozumie znaczenie technologii informatycznych i metod obliczeniowych we współczesnym społeczeństwie	KFT_U08 KFT_W08	2 2
1FT_25.2_2	Posiada podstawową wiedzę niezbędną do programowania strukturalnego i obiektowego	KFT_W08	4
1FT_25.2_3	Potrafi samodzielnie stworzyć kody programów komputerowych, realizujących określone zadania (algorytmy)	KFT_U12 KFT_W09	3 3
1FT_25.2_4	Potrafi przygotować, kompilować, uruchomić i testować pliki z kodem źródłowym programu komputerowego	KFT_U11	3
1FT_25.2_5			
1FT_25.2_6	Potrafi czytelnie przedstawiać wyniki działania programu, w razie potrzeby w formie graficznej	KFT_U11	4
1FT_25.2_7	Potrafi stworzyć czytelną i funkcjonalną dokumentację przygotowanego przez siebie programu komputerowego	KFT_U13	4

3. Module description	
Description	<p>Student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami:</p> <p>Różnorodność języków programowania: niskiego i wysokiego poziomu, specjalizowane i ogólnego przeznaczenia, kompilowane i interpretowane, skrypty.</p> <p>Pojęcia podstawowe: zmienne (typy, konwersje), tablice, operacje wejścia-wyjścia, instrukcje sterujące, funkcje, struktury.</p> <p>Kodowanie podstawowych algorytmów numerycznych (np. sortowanie, całkowanie, ...itp). Korzystanie z funkcji bibliotecznych.</p> <p>Mechanizmy programowania obiektowego: klasy, obiekty, metody klas, hermetyzacja informacji, konstruktory, destruktory, dziedziczenie.</p> <p>Klasy abstrakcyjne. Korzystanie z klas bibliotecznych. Wyjątki i ich obsługa.</p> <p>Pakiet programistyczno-obliczeniowy MATLAB/OCTAVE: definiowanie własnych funkcji, fitowanie, histogramy, wykresy funkcji i zbiorów</p>

	danych (wraz z ich opisem). Przedmiot obowiązkowy, wykład zakończony egzaminem.
Prerequisites	Technologie informatyczne

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_25.2_w_1	kolokwium	Dwa razy w semestrze; termin kolokwium podany do wiadomości studentów dwa tygodnie wcześniej; zadania podobnego typu do omawianych w laboratorium komputerowym; skala ocen 2 – 5; średnia ocena z kolokwiów jest oceną zaliczającą laboratorium	1FT_25.2_1, 1FT_25.2_2, 1FT_25.2_3, 1FT_25.2_4, 1FT_25.2_5, 1FT_25.2_6, 1FT_25.2_7
1FT_25.2_w_2	egzamin testowy	Test wyboru; nie więcej niż 45 pytań z materiału wykładanego oraz wykonywanego w laboratorium; skala ocen: 2 – 5. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie laboratorium.	1FT_25.2_1, 1FT_25.2_2, 1FT_25.2_3, 1FT_25.2_4, 1FT_25.2_5, 1FT_25.2_6, 1FT_25.2_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	
1FT_25.2_fs_1	lecture	wykład wybranych zagadnień z wykorzystaniem komputera i pomocy audiowizualnych	15	praca z podręcznikiem, czytanie dokumentacji i źródeł w sieci	30	1FT_25.2_w_2
1FT_25.2_fs_2	laboratory classes	praca z plikami źródłowymi w środowisku programistycznym; przygotowywanie, testowanie, modyfikacja kodów algorytmów	15		30	1FT_25.2_w_1

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Programowanie- kurs zaawansowany

Module code: 0305-1FT-12-49

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)
1FT_49_1	Rozumie znaczenie programowania z fizyce i naukach ścisłych	KFT_W01	3
1FT_49_2	Zna podstawy technik obliczeniowych i rozumie ich ograniczenia	KFT_W08	3
1FT_49_3	Potrafi zaimplementować i zastosować wybrane metody numeryczne do rozwiązania problemu fizycznego	KFT_U08	4
1FT_49_4	Potrafi skompilować uruchomić i testować program komputerowy.	KFT_U12	5
1FT_49_5	Potrafi pracować w grupie nad projektem informatycznym.	KFT_K03	3

3. Module description	
Description	<p>Podczas laboratorium studenci zapoznają się z następującymi zagadnieniami:</p> <ul style="list-style-type: none"> •skrypty, makra, itp. a języki programowania; •interpretery, kompilatory, translatory hybrydowe, maszyny wirtualne, wykonanie rozproszone. •Koncepcja języka skryptowego: skrypty a programy, cechy języka skryptowego, strukturalność i obiektowość a języki skryptowe, •tworzenie skryptów jako kolejny paradygmat programowania; zalety języków skryptowych. •Ewaluacja i wybór języka skryptowego: motywacja (np. modelowanie komputerowe), kryteria ewaluacji, porównania i wnioski. •Programowanie w wybranych językach skryptowych: np. Python. •Wykorzystanie gotowych bibliotek, w tym bibliotek numerycznych. •Współpraca z nowoczesnymi technologiami obliczeniowymi, np. interfejs oprogramowania do obliczeń z wykorzystaniem procesorów graficznych (GPU). •Wbudowywanie kodu napisanego w językach skryptowych do kodu programów napisanych przez inne języki programowania oraz •rozszerzanie języków skryptowych za pomocą innych języków programowania, np. możliwe wspólne wykorzystanie języka •skryptowego Phyton i języka programowania C/C++.

	<p>Następnie studenci wykonują w grupie projekt wykorzystujący techniki programowania nabyte w trakcie laboratorium.</p> <p>Przedmiot obowiązkowy dla sp. Modelowanie komputerowe.</p>
Prerequisites	Programowanie I, metody numeryczne

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_49_w_1	projekt	<p>Student wykonuje w grupie projekt wykorzystujący techniki programowania nabyte w trakcie kursu. Skala ocen 2-5.</p> <p>Ocena zaliczająca laboratorium jest średnią ocen z kolokwiów oraz wykonanego projektu. Skala ocen 2-5.</p>	1FT_49_3, 1FT_49_4, 1FT_49_5
1FT_49_w_2	Kolokwium wstępne	<p>Student wykazuje się wiedzą w zakresie technik służących do rozwiązania problemu. Skala ocen 2-5.</p> <p>Ocena zaliczająca laboratorium jest średnią ocen z kolokwiów oraz wykonanego projektu. Skala ocen 2-5.</p>	1FT_49_1, 1FT_49_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	
1FT_49_fs_1	laboratory classes	Podczas laboratorium studenci przygotowują projekt grupowy	45	W domu studenci indywidualnie przygotowują podstawy zagadnień potrzebne do rozwiązywania problemów w projekcie	60	1FT_49_w_1, 1FT_49_w_2

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Przedmiot z obszaru nauk humanistycznych

Module code: 0305-1FT-17-31

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)
1FT_31_1	Posiada ogólną wiedzę na temat wybranych metod naukowych oraz zna zagadnienia charakterystyczne dla dyscypliny nauki niezwiązanej z kierunkiem studiów	KFT_W19	5
1FT_31_2	Posiada umiejętność stawiania i analizowania problemów na podstawie pozyskanych treści z zakresu dyscypliny nauki niezwiązanej z kierunkiem studiów	KFT_U28	5
1FT_31_3	Rozumie potrzebę interdyscyplinarnego podejścia do rozwiązywanych problemów, integrowania wiedzy z różnych dyscyplin oraz praktykowania samokształcenia służącego pogłębieniu zdobytej wiedzy	KFT_K11	5

3. Module description	
Description	Celem modułu jest poszerzenie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych studenta o treści spoza kierunku studiów
Prerequisites	brak wymagań

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_31_w_1	zaliczenie	weryfikacja zgodnie z wymaganiami określonymi w sylabusie	1FT_31_1, 1FT_31_2, 1FT_31_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	
1FT_31_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 metod. przygotowanie się do zaliczenia w zależności od przyjętej formy	45	1FT_31_w_1

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Przedmiot z obszaru nauk społecznych

Module code: 0305-1FT-17-61

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)
1FT_61_1	Posiada ogólną wiedzę na temat wybranych metod naukowych oraz zna zagadnienia charakterystyczne dla dyscypliny nauki niezwiązanej z kierunkiem studiów	KFT_W19	5
1FT_61_2	Posiada umiejętność stawiania i analizowania problemów na podstawie pozyskanych treści z zakresu dyscypliny nauki niezwiązanej z kierunkiem studiów	KFT_U28	5
1FT_61_3	Rozumie potrzebę interdyscyplinarnego podejścia do rozwiązywanych problemów, integrowania wiedzy z różnych dyscyplin oraz praktykowania samokształcenia służącego pogłębieniu zdobytej wiedzy	KFT_K11	5

3. Module description	
Description	Celem modułu jest poszerzenie wiedzy i 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
1FT_61_w_1	zaliczenie	weryfikacja zgodnie z wymaganiami określonymi w sylabusie	1FT_61_1, 1FT_61_2, 1FT_61_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	
1FT_61_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 metod. Przygotowanie się do zaliczenia w zależności od przyjętej formy	30	1FT_61_w_1

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Security of Nuclear Power Plants

Module code: 0305-1FT-12-35

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)
1FT_35_1	zna zasadę działania podstawowych urządzeń pomiarowych i sygnalizacyjnych używanych w elektrowniach jądrowych	KFT_W11	5
1FT_35_2	zna zasady bezpieczeństwa w elektrowniach jądrowych	KFT_W16	5
1FT_35_3	Umie wyjaśnić na gruncie praw fizyki podstawowe procesy zachodzące w otaczającym go środowisku ze szczególnym uwzględnieniem zagrożeń pochodzących od materiałów radioaktywnych	KFT_U03	5
1FT_35_4	umie, za pomocą odpowiednich metod, dokonać analizy i interpretacji wyników pomiarów (skażenia, dawki)	KFT_U06	5
1FT_35_5	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania związanego z zapewnieniem bezpieczeństwa i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	KFT_U13	4

3. Module description	
Description	Wykład „Bezpieczeństwo elektrowni jądrowych” •Wykład obejmuje zagadnienia związane z: systemem barier chroniących przed rozprzestrzenianiem się substancji radioaktywnych, obudowami bezpieczeństwa. Systemami alarmowymi w elektrowni i na zewnątrz; przykłady awarii i ich skutki, metody radzenia sobie z awariami, wyborem miejsca elektrowni jądrowej, rolą dozoru jądrowego i organizacji międzynarodowych. •Moduł obowiązkowy dla specjalności Energetyka jądrowa
Prerequisites	Wiedza z fizyki i chemii z zakresu liceum oraz wiedza z wykładu: Wstęp do fizyki jądra atomowego i cząstek elementarnych

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_35_w_1	Egzamin pisemny/ustny/testowy	<ul style="list-style-type: none"> •egzamin z „Bezpieczeństwo elektrowni jądrowych” •skala ocen: 2-5 •egzamin obowiązkowy dla specjalności Energetyka jądrowa 	1FT_35_1, 1FT_35_2, 1FT_35_3, 1FT_35_4, 1FT_35_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	
1FT_35_fs_1	lecture	„Bezpieczeństwo elektrowni jądrowych” egzamin obowiązkowy dla specjalności Energetyka jądrowa wykład wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych;	15	Praca z podręcznikiem; lektura uzupełniająca	30	1FT_35_w_1

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Sieci komputerowe

Module code: 0305-1FT-12-45

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)
1FT_45_1	Student zna fizyczne podstawy i zasady działania różnych nośników informacji	KFT_W04 KFT_W11	4 4
1FT_45_2	Student zna zasadę działania i umie wyjaśnić działanie podstawowych urządzeń sieciowych	KFT_U04 KFT_U25 KFT_W11	3 3 3
1FT_45_3	Student potrafi zaprojektować sieć komputerową o zadanych parametrach/wymogach wstępnych	KFT_K10 KFT_U07	3 3
1FT_45_4	Student potrafi samodzielnie napisać prosty protokół sieciowy	KFT_U11 KFT_U12	3 3
1FT_45_5	Student potrafi napisać fragment protokołu sieciowego w pracy grupowej	KFT_K03	3

3. Module description	
Description	Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami: •Sieci komputerowe w ramach modelu ISO OSI: protokoły i urządzenia sieciowe. oWarstwy niższe: warstwa fizyczna - teoretyczne podstawy transmisji danych; media transmisyjne; transmisja bezprzewodowa; komunikacja satelitarna; publiczna sieć telefoniczna; telewizja kablowa; warstwa łącza: obsługa ramek i strumieni bitowych; wykrywanie i korekcja błędów; typowe protokoły; podwarstwa dostępu do medium: alokacja kanału transmisyjnego – protokoły wielokrotnego dostępu do medium; Ethernet; technologie bezprzewodowe;

	<p>przełączniki; wirtualne sieci lokalne; warstwa sieciowa - komutacja pakietów/datagramów; wyznaczanie trasy: algorytmy i protokoły; zarządzanie przepływnością i jakością obsługi; Internet: IPv4, IPv6; warstwa transportowa – transport połączeniowy i bezpołączeniowy; gniazda i strumienie; zwielokrotnianie, sterowanie przepływem danych i buforowanie; Internet: TCP, UDP.</p> <p>oWarstwy wyższe: warstwa sesji - zapewnieni właściwego kierunku przepływu danych między nadawcą i odbiorcą; warstwa prezentacji - konwersja danych zgodnie ze specyfikacją OSI-RM, a także kompresja i dekompresja oraz szyfrowanie i deszyfrowanie danych; warstwa aplikacji – systemy nazewnicze i katalogowe; poczta elektroniczna; wymiana plików i dokumentów; multimedia.</p> <p>•Zagadnienia bezpieczeństwa i ochrony danych: rozwiązania kryptograficzne; uwierzytelnianie, podpis cyfrowy; zarządzanie kluczami; bezpieczna transmisja danych i usługi sieciowe; zapory sieciowe.</p> <p>Na zajęciach laboratoryjnych student: •Poznane na wykładach zagadnienia czy modele stosuje do rozwiązywania zadań/konkretnych problemów z zakresu projektowania i użytkowania sieci komputerowych •Projektuje i testuje protokoły sieciowe •Implementuje protokoły sieciowe w języku C</p> <p>W ramach pracy własnej student: •w oparciu o notatki z zajęć oraz literaturę uzupełniającą dąży do utrwalenia pozyskanej wiedzy •doskonali umiejętności programistyczne niezbędne do rozwiązywania problemów związanych z projektowaniem i działaniem sieci komputerowych •podejmuje próby rozwiązania dodatkowych zadań zaproponowanych przez prowadzącego wykład/laboratorium</p> <p>Przedmiot obowiązkowy dla sp. Modelowanie komputerowe, wykład zakończony egzaminem</p>
Prerequisites	Podstawowa znajomość budowy i działania komputerów, podstawowa znajomość języka programowania C, znajomość zagadnień fizycznych związanych z problematyką sieci komputerowych

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_45_w_1	projekt	Wykonywany w drugiej połowie semestru, zaprojektowanie i zaimplementowanie prostego protokołu transferu plików, skala ocen 2-5 (modyfikuje ocenę z colloquium w zakresie od -0.5 do +0.5)	1FT_45_4, 1FT_45_5
1FT_45_w_2	Egzamin pisemny/ustny/testowy	Warunkiem dopuszczenia jest zaliczenie laboratorium, zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładzie, skala ocen 2-5 Egzamin obowiązkowy dla sp. Modelowanie komputerowe	1FT_45_1, 1FT_45_2, 1FT_45_3
1FT_45_w_3	kolokwium	W przedostatnim tygodniu semestru, zadania podobne do rozwiązywanych na laboratorium w pierwszej połowie semestru, skala ocen 2-5	1FT_45_1, 1FT_45_2, 1FT_45_3
1FT_45_w_4	aktywność na zajęciach	Rozwiązywanie zadań przy tablicy, udział w dyskusji, skala ocen 2-5, ocena wpływa na ostateczną ocenę na zaliczeniu (modyfikuje ocenę z colloquium w zakresie od -0.5 do +0.5)	1FT_45_1, 1FT_45_2, 1FT_45_3, 1FT_45_4, 1FT_45_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	
1FT_45_fs_1	lecture	wykład wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych;	15	praca z podręcznikiem; lektura uzupełniająca	30	1FT_45_w_2
1FT_45_fs_2	laboratory classes	Rozwiązywanie zadań i problemów na tablicy oraz przy komputerach, dyskusja,	15	przyswojenie wiedzy z wykładów i laboratorium, samodzielne rozwiązywanie zadań;	30	1FT_45_w_1, 1FT_45_w_3, 1FT_45_w_4

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Sieci neuronowe

Module code: 0305-1FT-12-47

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)
1FT_47_1	Rozumie znaczenie metod nauk ścisłych takich jak sieci neuronowe	KFT_W01	1
1FT_47_2	Zna metody numeryczne stosowane w sieciach neuronowych	KFT_W09	2
1FT_47_3	Potrafi zastosować aparat matematyczny związany z teorią sieci neuronowych do rozwiązywania problemów.	KFT_U02	4
1FT_47_4	Potrafi wykorzystać narzędzia i metody numeryczne do rozwiązania problemu z zastosowaniem sieci neuronowej	KFT_U08	4
1FT_47_5	Potrafi pracować w zespole nad projektem z zakresu zastosowania sieci neuronowych	KFT_U14	3

3. Module description	
Description	<p>Podczas wykładu studenci zapoznają się z następującymi zagadnieniami: Podstawowe pojęcia, neuron biologiczny i obliczeniowy, sieć neuronów, synapsy i sygnały wejściowe, wagi, obszary zastosowań sieci neuronowych, linear learning machine, funkcje aktywacji, graficzne obraz neuronu obliczeniowego, łączenie neuronów w sieci, architektura sieci, warstwa ukryta, warstwa wyjściowa, uczenie a prognozowanie, perceptron, sieć Hopfielda, sieć ABAM, uczenie z nadzorem, uczenie bez nadzoru, samoorganizacja, sieć Kohonena, uczenie konkurencyjne (WTA, WTM), nadzorowane uczenie konkurencyjne, propagacja wsteczna sieci jednokierunkowej, przykłady zastosowań sztucznych sieci neuronowych, sposoby kodowania danych wprowadzanych do sieci neuronowej, zastosowania sieci neuronowych (np. w robotyce, ekstrakcji cech czy też w projektowaniu leków, chemo- i bioinformatyce), przykłady programów komputerowych realizujących algorytmy sieci neuronowych,</p> <p>W ramach laboratorium rozwiązują realne problemy inżynierskie z zastosowaniem sieci neuronowej. Problemy będą z zakresu: rozpoznawanie obrazu, optymalizacja procesów, sterowanie.</p> <p>Przedmiot obowiązkowy dla sp. Modelowanie komputerowe, wykład zakończony egzaminem</p>

Prerequisites	Matematyka, Programowanie
----------------------	---------------------------

4. Assessment of the learning outcomes of the module

code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_47_w_1	projekt	Projekt: Rozwiązywanie realnego problemu inżynierskiego z zastosowaniem sieci neuronowej. Skala Ocen 2-5.	1FT_47_3, 1FT_47_4, 1FT_47_5
1FT_47_w_2	egzamin pisemny/ustny	Egzamin obowiązkowy dla sp. Modelowanie komputerowe, obejmujący wszystkie zagadnienia omawiane na wykładzie. Skala ocen 2-5.	1FT_47_1, 1FT_47_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	
1FT_47_fs_1	lecture	Wykład z podstaw sieci neuronowych	15	Przyswajanie treści materiałowych	30	1FT_47_w_2
1FT_47_fs_2	laboratory classes	Rozwiązywanie realnego problemu inżynierskiego z zastosowaniem sieci neuronowej. Problemy będą z zakresu: rozpoznawanie obrazu, optymalizacja procesów, sterowanie.	15	Praca indywidualna i grupowa nad projektem	30	1FT_47_w_1

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Statystyczne metody opracowania wyników

Module code: 0305-1FT-13-05

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)
1FT_05_1	Zna podstawowe wzory wybranych metod statystyki do opracowania wyników pomiarów	KFT_W03	4
1FT_05_2	Zna podstawy wybranych działów statystyki i analizy danych	KFT_W07	4
1FT_05_3	Zna podstawy technik obliczeniowych wspomagających opracowanie wyników pomiarów	KFT_W08	4
1FT_05_4	Zna różne metody numeryczne pomocne w analizie danych i opracowywaniu wyników pomiarów	KFT_W09	5
1FT_05_5	Umie zastosować aparat matematyczny do rozwiązywania prostych problemów analizy danych doświadczalnych	KFT_U02	5
1FT_05_6	Umie, za pomocą odpowiednich metod, dokonać analizy i interpretacji wyników pomiarów	KFT_U06	5

3. Module description	
Description	<p>Podczas konwersatorium student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami:</p> <ul style="list-style-type: none"> -znaczenie błędów pomiarowych i ich rodzaje, -zasady prezentacji niepewności pomiarowych, -szacowanie błędów w pomiarach bezpośrednich i porównywanie wyników pomiarów z wynikami otrzymanymi w innym doświadczeniu lub tablicowymi, -prezentacja błędów wyników pomiarów na wykresach, -niepewność względna, -przenoszenie niepewności w pomiarach pośrednich (maksymalne i minimalne niepewności sumy i różnicy, iloczynu i ilorazu oraz potęgi wielkości mierzonej bezpośrednio, iloczynu wielkości mierzonej i stałej; przenoszenie niepewności dla pomiarów niezależnych, -przenoszenie niepewności pomiarowych wielkości mierzonej bezpośrednio na niepewności wyniku w postaci dowolnej funkcji jednej i wielu zmiennych (wykorzystanie różniczki funkcji jednej zmiennej i różniczki zupełnej funkcji wielu zmiennych), -pomiar wielokrotny i ich cel, -statystyczna analiza niepewności przypadkowych: wartość średnia i odchylenie standardowe dla wielu pomiarów, odchylenie standardowe średniej,

	<p>histogramy i rozkłady, rozkład graniczny, warunek normalizacji rozkładu granicznego), -rozkład normalny: 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, -zastosowanie narzędzi numerycznych do opracowania wyników. Podczas konwersatorium student: -zapisuje poprawnie wyniki przykładowych pomiarów i ich niepewności zgodnie z poznanymi regułami, -prezentuje przykładowe dane doświadczalne i ich niepewności w postaci wykresów (praca z komputerem), -oblicza niepewności wyników obliczeń przykładowych wielkości fizycznych na podstawie znajomości niepewności pomiarowych, -przeprowadza obliczenia wartości średnich i odchyłeń standardowych dla przykładowych zestawów danych doświadczalnych, -używa prostych programów numerycznych do przeprowadzania obliczeń tego typu.</p> <p>W ramach pracy własnej student: -doskonali umiejętności matematyczne niezbędne do analizy danych doświadczalnych, -podejmuje próby rozwiązania zadań zaproponowanych przez prowadzącego konwersatorium.</p>
Prerequisites	Znajomość podstawowych pojęć z analizy matematycznej: funkcja, granica funkcji, pochodna funkcji, całka.

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_05_w_1	zaliczenie	Warunkiem przystąpienia do zaliczenia wykładu jest zaliczenie konwersatorium; zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2-5;	1FT_05_1, 1FT_05_2, 1FT_05_3, 1FT_05_4, 1FT_05_5, 1FT_05_6
1FT_05_w_2	kolokwium	Pisemne kolokwium dwa razy w semestrze; termin kolokwium podany do wiadomości; skala ocen 2-5. Ocena zaliczająca konwersatorium jest średnią ocen z kolokwiów.	1FT_05_1, 1FT_05_2, 1FT_05_3, 1FT_05_4, 1FT_05_5, 1FT_05_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	
1FT_05_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	15	1FT_05_w_1
1FT_05_fs_2	discussion classes	Wprowadzenie do statystycznych metod opracowania wyników pomiarów oraz oceny niepewności pomiarowych i ich przenoszenia na wyniki (tablica, komputer, rzutnik). Wyprowadzenie niektórych wzorów i omówienie wybranych przykładów oraz ich	15	przyswojenie wiedzy z poprzednich zajęć; praca z podręcznikiem i zbiorami zadań; opracowywanie zadanych problemów	15	1FT_05_w_2

		dyskusja (tablica, komputer, rzutnik). Rozwiązywanie przykładowych zadań rachunkowych na tablicy. Analiza wyników: ocena najlepszego przybliżenia wartości mierzonego i wyznaczanego parametru na podstawie wielokrotnych pomiarów - wybór metody, przeprowadzenie obliczeń i dyskusja wyników dla przykładowych zestawów danych na tablicy. Wykorzystanie komputerów do analizy wyników.				
--	--	--	--	--	--	--

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Systemy operacyjne

Module code: 0305-1FT-12-44

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)
1FT_44_1	Rozumie ograniczenia wynikające z działania systemów operacyjnych, zna podstawy technik obliczeniowych i programowania, wspomagających pracę fizyka, rozumie zastosowania systemów operacyjnych w pracy fizyka	KFT_W08	3
1FT_44_2	potrafi wykorzystać systemy operacyjne do rozwiązywania wybranych zagadnień analizy danych fizycznych	KFT_U08	3
1FT_44_3	potrafi skompilować, uruchomić i testować programy komputerowe	KFT_U12	4
1FT_44_4	zna ograniczenia własnej wiedzy na temat działania i zastosowań systemów operacyjnych i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	KFT_K01	3

3. Module description	
Description	<p>Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Systemy komputerowe, koncepcja systemu operacyjnego, system operacyjny a sprzęt. •Struktury systemów operacyjnych: budowa, organizacja, usługi, zadania, implementacje. •Procesy: koncepcja, planowanie, koordynacja, kolejkowanie, komunikacja międzyprocesowa, współzawodnictwo, implementacje. •Pamięć: podstawy, segmentacja i stronicowanie, pamięć wirtualna, implementacje. •Wejście/wyjście: urządzenia fizyczne, wirtualizacja, buforowanie, blokada, implementacje. •Systemy plików: struktura i organizacja, dostęp do informacji, implementacje. •Interfejs użytkownika: polecenia systemowe, programy narzędziowe, interakcja z użytkownikiem, interfejsy graficzne. •Interfejs programisty: usługi systemowe, biblioteki, narzędzia programistyczne. •Ochrona i bezpieczeństwo: mechanizmy, metody organizacja, implementacje. •Przegląd wybranych systemów operacyjnych oraz ich tendencji rozwojowych jednoprogramowość, wieloprogramowość/ wielozadaniowość, wielowątkowość, architektura rozproszona, systemy czasu rzeczywistego

	<p>Na zajęciach laboratoryjnych student: zapoznaje się w praktyce z działaniem systemów operacyjnych. Zajęcia prowadzone są z wykorzystaniem dwóch systemów: MS Windows i Linux. Ćwiczenia dotyczą takich elementów jak: Polecenia systemu, skrypty, procesy, systemy plików i bezpieczeństwo .</p> <p>Przedmiot obowiązkowy dla sp. Modelowanie komputerowe, wykład zakończony egzaminem.</p>
Prerequisites	Podstawowa znajomość systemów operacyjnych.

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_44_w_1	egzamin ustny	Egzamin obowiązkowy dla sp. Modelowanie komputerowe, warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie laboratorium, zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2-5;	1FT_44_1, 1FT_44_2, 1FT_44_3, 1FT_44_4
1FT_44_w_2	test praktyczny	dwa razy w semestrze; termin testu podany do wiadomości studentów dwa tygodnie wcześniej; skala ocen 2-5	1FT_44_1, 1FT_44_2, 1FT_44_3, 1FT_44_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	
1FT_44_fs_1	lecture	wykład wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	15	praca z podręcznikiem; lektura uzupełniająca	30	1FT_44_w_1
1FT_44_fs_2	laboratory classes	Ćwiczenia z wykorzystaniem komputera, praktyczna praca z różnymi systemami operacyjnymi, wykonanie jednego projektu na semestr	15	przyswojenie wiedzy z wykładów, praca z podręcznikiem; lektura uzupełniająca, praca z komputerem	30	1FT_44_w_2

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Technologia informacyjna

Module code: 0305-1FT-12-27

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)
1FT_27_1	poznanie pakietu do algebry komputerowej; umiejętność definiowania problemu w języku pakietu, rozwiązywanie symboliczne zadań i problemów z fizyki;	KFT_W08	5
1FT_27_2	poznanie podstaw języka programowania, umiejętność formułowania problemów w języku komputera, numeryczne rozwiązywanie zagadnień, wspomaganie analizy tradycyjnej;	KFT_W09	5
1FT_27_3	umiejętność opracowywania otrzymanych wyników, analizy numerycznej oraz czytelnej ich prezentacji;	KFT_U06 KFT_W15	5 2
1FT_27_4	umiejętność wspomagania obliczeń symbolicznych i tradycyjnych numeryką; znajomość podstawowych algorytmów obliczeniowych;	KFT_U08	4
1FT_27_5	znajomość wybranego języka programowania;	KFT_U11	5
1FT_27_6	poszerzenie umiejętności obsługi i testowania zarówno komercyjnych jak i samodzielnie stworzonych programów komputerowych;	KFT_U12	5
1FT_27_7	potrafi zespołowo rozwiązywać problemy wykraczające lekko poza poznany zakres materiału, następnie formułować spójne wnioski oraz prezentować metodykę działań;	KFT_K08 KFT_U14	3 3

3. Module description

Description	Podczas zajęć laboratoryjnych student wykonuje ćwiczenia mające na celu zapoznanie go z następującymi zagadnieniami: 1) Pakiet do algebry komputerowej: zmienne symboliczne
--------------------	---

	<p>podstawowe operacje matematyczne (kalkulator) zaawansowane operacje matematyczne (różniczkowanie, całkowanie, rozwiązywanie równań w tym różniczkowych) funkcje symboliczne wizualizacja</p> <p>2) Programowanie zmienne, typy danych operatory instrukcje sterujące funkcje, klasy</p> <p>3) 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>Student uczy się prezentować wyniki z wykorzystaniem: pakietów matematycznych (Sage i Matlab/GNU Octave) LaTeX www (html, php) edytor tekstu program kalkulacyjny prezentacja multimedialna</p>
Prerequisites	Wymagania wstępne - podstawowa obsługa komputera

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_27_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); skala ocen 2 – 5;	1FT_27_1, 1FT_27_2, 1FT_27_3, 1FT_27_4, 1FT_27_5, 1FT_27_6
1FT_27_w_2	aktywność na zajęciach	rozwiązywanie zadania - odpowiedź ustna; udział w dyskusji; skala ocen 2 – 5; ocena końcowa równa średniej ocen cząstkowych;	1FT_27_1, 1FT_27_2, 1FT_27_3, 1FT_27_4, 1FT_27_5, 1FT_27_6
1FT_27_w_3	projekt	Projekt podany w pierwszym miesiącu zajęć, wykonywany pojedynczo bądź w grupach; skala ocen 2 – 5;	1FT_27_3, 1FT_27_4, 1FT_27_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	
1FT_27_fs_1	laboratory classes	Wstęp teoretyczny + ćwiczenia realizowane na komputerach;	30	Rozwiązywanie zadań domowych	20	1FT_27_w_1, 1FT_27_w_2, 1FT_27_w_3

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Uwarunkowania prawne energetyki

Module code: 0305-1FT-12-42

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)
1FT_41_1	rozumie znaczenie uwarunkowań prawnych energetyki	KFT_W01	3
1FT_41_2	potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i piśmie przedstawić podstawowe uwarunkowania prawne obowiązujące w energetyce	KFT_U01	5
1FT_41_3	potrafi wysłuchać innego zdania i podjąć merytoryczną dyskusję nad danym zagadnieniem z zakresu uwarunkowań prawnych w energetyce	KFT_K08	3
1FT_41_4	posiada umiejętności samokształcenia się w zakresie uwarunkowań prawnych energetyki m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	KFT_U20	4
1FT_41_5	rozumie społeczne aspekty stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związaną z tym odpowiedzialność	KFT_K07	3
1FT_41_6	potrafi w zrozumiały sposób przedstawić problem/punkt widzenia związany z uwarunkowaniami prawnymi energetyki zarówno specjaliście jak i laikowi	kFT_U17	4

3. Module description

Description	<p>Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami</p> <ul style="list-style-type: none"> -Regulacje prawne z dziedziny: Prawo atomowe, prawo energetyczne, prawo budowlane, prawo ochrony środowiska, ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, prawo zamówień publicznych, ustawa o partnerstwie publiczno-prywatnym, prawo wspólnotowe (pierwotne i wtórne). -Zależności kompetencyjne organów decyzyjnych. <p>W ramach pracy własnej student w oparciu o notatki z wykładów oraz literaturę uzupełniającą dąży do utrwalenia pozyskanej wiedzy.</p> <p>Przedmiot obowiązkowy dla specjalności Energetyka jądrowa Wykład zakończony egzaminem.</p>
--------------------	--

Prerequisites	
----------------------	--

4. Assessment of the learning outcomes of the module

code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_42_w_1	egzamin pisemny/ustny/testowy	zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładzie; skala ocen 2-5; forma egzaminu do wyboru przez studentów; Egzamin obowiązkowy dla specjalności Energetyka jądrowa	1FT_41_1, 1FT_41_2, 1FT_41_3, 1FT_41_4, 1FT_41_5, 1FT_41_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	
1FT_42_fs_1	lecture	wykład odbywać się będzie z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych;	15	praca z podręcznikiem; lektura uzupełniająca; korzystanie ze specjalistycznych stron internetowych;	30	1FT_42_w_1

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Wstęp do (fizyki jądra atomowego i cząstek elementarnych lub fizyki atomowej i molekularnej lub fizyki fazy skondensowanej)

Module code: 0305-1FT-12-Wstęp.E

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)
1FT_Wstęp.E_1	Dostrzega i rozumie cywilizacyjne znaczenie wybranego działu fizyki (fazy skondensowanej lub cząstek elementarnych) i jego zastosowań w technice i życiu codziennym	KFT_W01	5
1FT_Wstęp.E_2	Zna podstawowe prawa, wzory, modele i teorie opisujące własności fazy skondensowanej lub cząstek elementarnych	KFT_W03 KFT_W05	5 5
1FT_Wstęp.E_3	Zna i rozumie prawne, ekonomiczne i etyczne aspekty działalności naukowej	KFT_W14	5
1FT_Wstęp.E_4	Umie zastosować aparat matematyczny do rozwiązywania problemów fizyki ciała stałego lub cząstek elementarnych; potrafi użyć formalizmu matematycznego do analizy stosowanych modeli fizycznych	KFT_U02 KFT_U09	5 5
1FT_Wstęp.E_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	KFT_U15	5
1FT_Wstęp.E_6	potrafi w zrozumiały sposób przedstawić problem/punkt widzenia zarówno specjaliście jak i laikowi	KFT_U17	5
1FT_Wstęp.E_7	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	KFT_K01	5
1FT_Wstęp.E_8	potrafi precyzyjnie formułować pytania służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	KFT_K02	5

3. Module description	
Description	Na wykładzie student zapoznaje się z podstawowymi zagadnieniami z dziedziny fizyki atomowej, molekularnej oraz fizyki ciała stałego i 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

	<p>wykorzystanie w dziedzinach życia codziennego.</p> <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>
Prerequisites	Mechanika kwantowa, podstawy fizyki.

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_Wstęp.E_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.	1FT_Wstęp.E_1, 1FT_Wstęp.E_2, 1FT_Wstęp.E_3, 1FT_Wstęp.E_4, 1FT_Wstęp.E_5, 1FT_Wstęp.E_6, 1FT_Wstęp.E_7, 1FT_Wstęp.E_8
1FT_Wstęp.E_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.	1FT_Wstęp.E_1, 1FT_Wstęp.E_2, 1FT_Wstęp.E_3, 1FT_Wstęp.E_4, 1FT_Wstęp.E_5, 1FT_Wstęp.E_6, 1FT_Wstęp.E_7, 1FT_Wstęp.E_8
1FT_Wstęp.E_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	1FT_Wstęp.E_1, 1FT_Wstęp.E_2, 1FT_Wstęp.E_3, 1FT_Wstęp.E_4, 1FT_Wstęp.E_5, 1FT_Wstęp.E_6, 1FT_Wstęp.E_7, 1FT_Wstęp.E_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	
1FT_Wstęp.E_fs_1	lecture	Wykład audiowizualny, częściowo wzory i wyprowadzenia przeliczane na tablicy,	30	Praca ze wskazaną literaturą w postaci podręczników, źródeł oryginalnych w internecie	45	1FT_Wstęp.E_w_3
1FT_Wstęp.E_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	45	1FT_Wstęp.E_w_1, 1FT_Wstęp.E_w_2

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Wstęp do(fizyki jądra atomowego i cząstek elementarnych lub fizyki atomowej i molekularnej lub fizyki fazy skondensowanej)

Module code: 0305-1FT-12-Wstęp.Z

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)
1FT_Wstęp.Z_1	Dostrzega i rozumie cywilizacyjne znaczenie wybranego działu fizyki (fazy skondensowanej lub cząstek elementarnych) i jego zastosowań w technice i życiu codziennym	KFT_W01	5
1FT_Wstęp.Z_2	Zna podstawowe prawa, wzory, modele i teorie opisujące własności fazy skondensowanej lub cząstek elementarnych	KFT_W03 KFT_W05	5 5
1FT_Wstęp.Z_3	Zna i rozumie prawne, ekonomiczne i etyczne aspekty działalności naukowej	KFT_W14	5
1FT_Wstęp.Z_4	Umie zastosować aparat matematyczny do rozwiązywania problemów fizyki ciała stałego lub cząstek elementarnych; potrafi użyć formalizmu matematycznego do analizy stosowanych modeli fizycznych	KFT_U02 KFT_U09	5 5
1FT_Wstęp.Z_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	KFT_U15	5
1FT_Wstęp.Z_6	potrafi w zrozumiały sposób przedstawić problem/punkt widzenia zarówno specjaliście jak i laikowi	KFT_U17	5
1FT_Wstęp.Z_7	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	KFT_K01	5
1FT_Wstęp.Z_8	potrafi precyzyjnie formułować pytania służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	KFT_K02	5

3. Module description	
Description	Na wykładzie student zapoznaje się z podstawowymi zagadnieniami z dziedziny fizyki atomowej, molekularnej oraz fizyki ciała stałego i 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

	<p>wykorzystanie w dziedzinach życia codziennego.</p> <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>
Prerequisites	Mechanika kwantowa, podstawy fizyki.

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_Wstęp.Z_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.	1FT_Wstęp.Z_1, 1FT_Wstęp.Z_2, 1FT_Wstęp.Z_3, 1FT_Wstęp.Z_4, 1FT_Wstęp.Z_5, 1FT_Wstęp.Z_6, 1FT_Wstęp.Z_7, 1FT_Wstęp.Z_8
1FT_Wstęp.Z_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 kolokwium jest oceną końcową modułu.	1FT_Wstęp.Z_1, 1FT_Wstęp.Z_2, 1FT_Wstęp.Z_3, 1FT_Wstęp.Z_4, 1FT_Wstęp.Z_5, 1FT_Wstęp.Z_6, 1FT_Wstęp.Z_7, 1FT_Wstęp.Z_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	
1FT_wstęp.Z_fs_1	lecture	Wykład audiowizualny, częściowo wzory i wyprowadzenia przeliczane na tablicy,	30	Praca ze wskazaną literaturą w postaci podręczników, źródeł oryginalnych w internecie	45	1FT_Wstęp.Z_w_2
1FT_wstęp.Z_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	45	1FT_Wstęp.Z_w_1, 1FT_Wstęp.Z_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	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Wstęp do przedsiębiorczości

Module code: 0305-1FT-12-30

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)
1FT_30_1	potrafi wybrać właściwą metodę pomiarową dla konkretnego problemu i oczekiwanego efektu, zaplanować działanie inżynierskie z uwzględnieniem kryteriów ekonomicznych	KFT_U07	3
1FT_30_2	zna i rozumie prawne, ekonomiczne i etyczne aspekty działalności inżynierskiej i badawczej	KFT_W13	3
1FT_30_3	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	KFT_W14	3
1FT_30_4	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniające dotrzymanie terminu	KFT_U14	4
1FT_30_5	umie pracować w grupie przyjmując w niej różne role; rozumie podział zadań i konieczność wywiązania się jednostki z powierzonego zadania	KFT_K03	4

3. Module description

Description	<p>Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami:</p> <ul style="list-style-type: none"> •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.
--------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> •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
1FT_30_w_1	aktywność na zajęciach	Analizy case studies (studium przypadków) praca nad grupową prezentacją analizy przypadku.	1FT_30_1, 1FT_30_2, 1FT_30_4, 1FT_30_5
1FT_30_w_2	esej	Praca własna, podręcznik, Internet, dyskusja w grupie zagadnień prezentowanych w eseju.	1FT_30_1, 1FT_30_2, 1FT_30_4, 1FT_30_5
1FT_30_w_3	egzamin	Egzamin – test odpowiedzi na pytania	1FT_30_1, 1FT_30_2, 1FT_30_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	
1FT_30_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, literatura zalecana i z Internetem	30	1FT_30_w_1, 1FT_30_w_2, 1FT_30_w_3

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

1.	Field of study	Technical Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Wykład specjalistyczny

Module code: 0305-1FT-12-WS

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)
1FT-51-S_1	zna i rozumie prawne i etyczne aspekty związane z omawianymi zastosowaniami metod fizycznych	KFT_K06 KFT_W13	4 4
1FT-51-S_2	potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i piśmie przedstawić omawiane procesy fizyczne	KFT_U01	4
1FT-51-S_3	potrafi wybrać właściwą metodę dla rozwiązania konkretnego problemu badawczego i inżynierskiego, określić jej ograniczenia	KFT_U07	3
1FT-51-S_4	potrafi pozyskiwać dane z literatury, baz danych i innych źródeł potrzebne do zrozumienia i analizy omawianych zjawisk lub procesów	KFT_U15	4
1FT-51-S_5	rozumie potrzebę systematycznego zapoznawania się z czasopismami naukowymi i popularnonaukowymi, w celu poszerzania i pogłębiania wiedzy z fizyki oraz jej zastosowań	KFT_K04	3

3. Module description

Description	Wykłady do wyboru, obejmujące tematykę różnorodnych zastosowań metod fizycznych do rozwiązywania problemów badawczych i inżynierskich
Prerequisites	brak

4. Assessment of the learning outcomes of the module

code	type	description	learning outcomes of the module
1FT-T-51-S_W_1	egzamin pisemny/ustny/testowy	Obejmuje materiał z całego wykładu	1FT-51-S_1, 1FT-51-S_2, 1FT-51-S_3, 1FT-51-S_4, 1FT-51-S_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	
1FT-T-51-S _FS_1	lecture	wykład wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych;	30	praca z podręcznikiem; lektura uzupełniająca	45	1FT-T-51-S_W_1