

Program studiów**Część A) programu studiów*****Efekty uczenia się**

Wydział realizujący kształcenie:		Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej
Kierunek na którym są prowadzone studia:		fizyka
Poziom studiów:		studia pierwszego stopnia
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:		poziom 6
Profil studiów:		ogólnoakademicki
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:		licencjat
Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się:		Dyscyplina: nauki fizyczne (100%) Dyscyplina wiodąca: nauki fizyczne
Symbol	Po ukończeniu studiów absolwent osiąga następujące efekty uczenia się:	
WIEDZA		
K_W01	posiada zaawansowaną wiedzę o koncepcjach, zasadach i teoriach fizyki oraz innych nauk pokrewnych, także o ich historycznym rozwoju i znaczeniu, nie tylko dla fizyki, ale i dla postępu nauk ścisłych/przyrodniczych, poznania świata i rozwoju ludzkości	
K_W02	rozumie rolę eksperymentu fizycznego, metod teoretycznych oraz symulacji komputerowych w metodologii badań naukowych; ma świadomość ograniczeń technologicznych, aparaturowych i metodologicznych w badaniach naukowych	
K_W03	zna jednostki układu SI, zna elementy teorii niepewności pomiarowych w zastosowaniu do eksperymentów fizycznych	
K_W04	zna podstawy rachunku różniczkowego i całkowego, podstawy algebry i inne narzędzia matematyczne w zakresie niezbędnym do opisu zjawisk fizycznych i rozwiązywania problemów fizycznych	
K_W05	zna prawa fizyki klasycznej i kwantowej, posiada wiedzę o podstawowych składnikach materii i rodzajach podstawowych oddziaływań między nimi, zna zjawiska astronomiczne i prawa nimi rządzące	
K_W06	zna zaawansowane metody teoretyczne w zastosowaniu do fizyki klasycznej oraz podstawy metod obliczeniowych	
K_W07	ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną	
K_W08	zna podstawowe zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy	
K_W09	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	
K_W10	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla fizyki	
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U01	potrafi w sposób zrozumiały, używając formalizmu matematycznego, przedstawiać prawa fizyki klasycznej i kwantowej	
K_U02	posiada umiejętności wykonywania pomiarów podstawowych wielkości fizycznych z zakresu fizyki klasycznej	

K_U03	potrafi opracować, opisać i przedstawić wyniki prostych eksperymentów fizycznych, symulacji komputerowych lub obliczeń teoretycznych, posiada umiejętność ilościowego szacowania i ma świadomość przybliżeń w opisie rzeczywistości
K_U04	potrafi posługiwać się aparatem matematycznym i metodami numerycznymi w opisie i modelowaniu zjawisk i procesów fizycznych
K_U05	potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w polskiej i anglojęzycznej literaturze fachowej i popularno-naukowej, a także w Internecie
K_U06	potrafi skompilować, uruchomić i testować napisany samodzielnie program komputerowy
K_U07	potrafi w sposób popularny przedstawić najnowsze osiągnięcia z zakresu fizyki oraz prowadzić dyskusję na ich temat.
K_U08	ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla fizyki, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
K_U09	rozumie potrzebę dalszego kształcenia i potrafi je samodzielnie planować i realizować
K_U10	umie planować i realizować pracę indywidualną i w zespole oraz ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
K_K01	zna ograniczenia własnej wiedzy i uznaje fundamentalne znaczenie wiedzy dla ludzkości
K_K02	ma świadomość i zrozumienie społecznych aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związanej z tym odpowiedzialności
K_K03	rozumie i docenia znaczenie prawnych aspektów prowadzenia badań oraz uczciwości intelektualnej
K_K04	rozumie potrzebę popularyzacji wiedzy fizycznej w społeczeństwie
K_K05	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy

Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

Część B) programu studiów

Wydział prowadzący studia:	Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej
Kierunek na którym są prowadzone studia:	fizyka
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:	poziom 6
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się:	<i>Kierunek fizyka</i> Dyscyplina: nauki fizyczne (100%) Dyscyplina wiodąca: nauki fizyczne
Forma studiów:	stacjonarne
Liczba semestrów:	6
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	fizyka, bez specjalności: 180 fizyka, specjalność nauczycielska: 188
Łączna liczba godzin zajęć dydaktycznych:	fizyka, bez specjalności: ok. 2040 ¹ fizyka, specjalność nauczycielska: ok. 2300 ¹
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	licencjat
Wskazanie związku programu studiów z misją i strategią UMK:	II.1.4. Zwiększyć wykorzystanie aktywizujących, angażujących oraz opartych na pracy zespołowej metod kształcenia. II.1.5. Wdrażać nowoczesne metody, narzędzia i technologie kształcenia oraz ulepszać i wzbogacać infrastrukturę dydaktyczną. II.2.1. Zapewnić powiązanie oferowanych treści kształcenia z działalnością naukową. II.3.1. Regularnie badać potrzeby otoczenia oraz zmiany i trendy na rynku pracy. II.5.2. Zapewnić aktywny udział kluczowych interesariuszy w określaniu i doskonaleniu koncepcji kształcenia.

¹ W zależności od wyboru przedmiotów

Przedmioty/grupy zajęć wraz z zakładanymi efektami uczenia się*				
Grupy przedmiotów	Przedmiot	Zakładane efekty uczenia się	Formy i metody kształcenia zapewniające osiągnięcie efektów uczenia się	Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta
Przedmioty wspólne dla studentów wybierających kierunek fizyka, bez specjalności oraz kierunek fizyka, specjalność nauczycielska				
Przedmioty rdzenia (wymagane 115 ECTS w tym do wyboru 3 ECTS)	Wprowadzenie do studiowania Analiza matematyczna 1 i 2 Algebra 1 i 2 Astronomia ogólna Fizyka ogólna (4 części: mechanika, elektryczność i magnetyzm, fizyka falowa i optyka, fizyka materii) Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa Pracownia fizyczna 1 (cz.1 i cz. 2) Podstawy programowania 1 i 2 Wstęp do systemu UNIX Fizyka kwantowa I Metody numeryczne I Fizyka kwantowa 2 Fizyka ciała stałego Pracownia projektów fizycznych Fizyka atomowa i molekularna Mechanika klasyczna Fizyka jądrowa	Efekty uczenia się - wiedza Student: • posiada zaawansowaną wiedzę o koncepcjach, zasadach i teoriach fizyki oraz innych nauk pokrewnych, także o ich historycznym rozwoju i znaczeniu, nie tylko dla fizyki, ale i dla postępu nauk ścisłych/przyrodniczych, poznania świata i rozwoju ludzkości • rozumie rolę eksperymentu fizycznego, metod teoretycznych oraz symulacji komputerowych w metodologii badań naukowych; ma świadomość ograniczeń technologicznych, aparaturowych i metodologicznych w badaniach naukowych • zna jednostki układu SI, zna elementy teorii niepewności pomiarowych w zastosowaniu do eksperymentów fizycznych • zna podstawy rachunku różniczkowego i całkowego, podstawy algebry i inne narzędzia matematyczne w zakresie niezbędnym do opisu zjawisk fizycznych i rozwiązywania problemów fizycznych • zna prawa fizyki klasycznej i kwantowej, posiada wiedzę o podstawowych składnikach materii i rodzajach podstawowych oddziaływań między nimi, zna zjawiska astronomiczne i prawa nimi rządzące • zna zaawansowane metody teoretyczne w zastosowaniu do fizyki klasycznej oraz podstawy metod obliczeniowych • ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną Efekty uczenia się - umiejętności Student: • potrafi w sposób zrozumiały, używając formalizmu matematycznego, przedstawiać prawa fizyki klasycznej i	• Metody dydaktyczne podające: Wykład konwencjonalny, • Metody dydaktyczne poszukujące: Klasyczna metoda problemowa, Metoda laboratoryjna, Metoda projektu, Dyskusja, ćwiczenia • Metody dydaktyczne eksponujące: pokaz	Stopień osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez studentów jest kwantyfikowany w standardowej skali ocen indywidualnie dla każdego przedmiotu: na ćwiczeniach w formie okresowych kolokwii, na pracowniach i w laboratoriach, w postaci ocen realizowanych projektów lub doświadczeń, na wykładach w postaci egzaminów semestralnych. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje).

		kwantowej • posiada umiejętności wykonywania pomiarów podstawowych wielkości fizycznych z zakresu fizyki klasycznej • potrafi opracować, opisać i przedstawić wyniki prostych eksperymentów fizycznych, symulacji komputerowych lub obliczeń teoretycznych, posiada umiejętność ilościowego szacowania i ma świadomość przybliżeń w opisie rzeczywistości • potrafi posługiwać się aparatem matematycznym i metodami numerycznymi w opisie i modelowaniu zjawisk i procesów fizycznych • potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w polskiej i anglojęzycznej literaturze fachowej i popularno-naukowej, a także w Internecie • potrafi skompilować, uruchomić i testować napisany samodzielnie program komputerowy • potrafi w sposób popularny przedstawić najnowsze osiągnięcia z zakresu fizyki • ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla fizyki, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego • rozumie potrzebę dalszego kształcenia i potrafi je samodzielnie planować i realizować • umie planować i realizować pracę indywidualną i w zespole oraz ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania Efekty uczenia się – kompetencje społeczne: Student: • zna ograniczenia własnej wiedzy i uznaje fundamentalne znaczenie wiedzy dla ludzkości, • ma świadomość i zrozumienie społecznych aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związanej z tym odpowiedzialności, • rozumie i docenia znaczenie prawnych aspektów prowadzenia badań oraz uczciwości intelektualnej, • rozumie potrzebę popularyzacji wiedzy fizycznej w społeczeństwie, • potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy		
--	--	---	--	--

Przedmioty specjalistyczne do wyboru dla kierunku fizyka s1 (wymagane 12 ECTS)	Przedmioty z listy ogłaszanej corocznie	Efekty uczenia się - wiedza Student: • ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie opisu i analizy zjawisk fizycznych, • ma wiedzę o metodach obliczeniowych stosowanych do opisu konkretnych zjawisk. Efekty uczenia się - umiejętności Student: • potrafi w sposób zrozumiały, używając formalizmu matematycznego, przedstawiać prawa fizyki klasycznej i kwantowej, • potrafi posługiwać się aparatem matematycznym i metodami numerycznymi w opisie i modelowaniu zjawisk i procesów fizycznych • potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w polskiej i anglojęzycznej literaturze fachowej i popularno-naukowej, a także w Internecie • potrafi skompilować, uruchomić i testować napisany samodzielnie program komputerowy Efekty uczenia się – kompetencje społeczne: Student: • zna ograniczenia własnej wiedzy i uznaje fundamentalne znaczenie wiedzy dla ludzkości, • ma świadomość i zrozumienie społecznych aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związanej z tym odpowiedzialności, • rozumie i docenia znaczenie prawnych aspektów prowadzenia badań oraz uczciwości intelektualnej, • rozumie potrzebę popularyzacji wiedzy fizycznej w społeczeństwie, • potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	• Metody dydaktyczne podające: opis, wykład konwencjonalny, wykład problemowy • Metody dydaktyczne eksponujące: pokaz • Metody dydaktyczne poszukujące: laboratoryjna, projektu	Stopień osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez studentów jest kwantyfikowany w standardowej skali ocen indywidualnie dla każdego przedmiotu: na ćwiczeniach w formie okresowych kolokwii, na pracowniach i w laboratoriach, w postaci ocen realizowanych projektów lub doświadczeń, na wykładach w postaci egzaminów semestralnych. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje).
--	--	--	--	---

Przedmioty z obszaru nauk społecznych lub humanistycznych (wymagane 3 ECTS)	Podstawy przedsiębiorczości Ochrona praw autorskich	Efekty uczenia się - wiedza Student: • zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej • zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla fizyki Efekty uczenia się - umiejętności Student: • potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w polskiej i anglojęzycznej literaturze fachowej i popularno-naukowej, a także w Internecie • rozumie potrzebę dalszego kształcenia i potrafi je samodzielnie planować i realizować • umie planować i realizować pracę indywidualną i w zespole oraz ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania Efekty uczenia się – kompetencje społeczne: Student: • zna ograniczenia własnej wiedzy i uznaje fundamentalne znaczenie wiedzy dla ludzkości, • ma świadomość i zrozumienie społecznych aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związanej z tym odpowiedzialności, • rozumie i docenia znaczenie prawnych aspektów prowadzenia badań oraz uczciwości intelektualnej, • potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	• Metoda dydaktyczna podająca: wykład konwersatoryjny, wykład problemowy • Metoda dydaktyczna poszukująca: giełda pomysłów,	Stopień osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez studentów jest kwantyfikowany w standardowej skali ocen indywidualnie dla każdego przedmiotu: na ćwiczeniach w formie okresowych kolokwii, na pracowniach i w laboratoriach, w postaci ocen realizowanych projektów lub doświadczeń, na wykładach w postaci egzaminów semestralnych. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje).
Przedmioty uzupełniające z fizyki ogólnej (do wyboru, wymagane 12 ECTS)	Optyka Elektryczność i magnetyzm Termodynamika techniczna	Efekty uczenia się - wiedza Student: • ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie opisu i analizy zjawisk fizycznych, • ma wiedzę o metodach obliczeniowych stosowanych do opisu konkretnych zjawisk. Efekty uczenia się - umiejętności Student: • potrafi w sposób zrozumiały, używając formalizmu matematycznego, przedstawiać prawa fizyki klasycznej i	• Metody dydaktyczne podające: opis, wykład konwencjonalny, wykład problemowy • Metody dydaktyczne eksponujące: pokaz • Metody dydaktyczne poszukujące: Dyskusja, ćwiczenia	Stopień osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez studentów jest kwantyfikowany w standardowej skali ocen indywidualnie dla każdego przedmiotu: na ćwiczeniach w formie okresowych kolokwii, na pracowniach i

		kwantowej, • potrafi posługiwać się aparatem matematycznym i metodami numerycznymi w opisie i modelowaniu zjawisk i procesów fizycznych • potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w polskiej i anglojęzycznej literaturze fachowej i popularno-naukowej, a także w Internecie • potrafi skompilować, uruchomić i testować napisany samodzielnie program komputerowy Efekty uczenia się – kompetencje społeczne: Student: • zna ograniczenia własnej wiedzy i uznaje fundamentalne znaczenie wiedzy dla ludzkości, • ma świadomość i zrozumienie społecznych aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związanej z tym odpowiedzialności, • rozumie i docenia znaczenie prawnych aspektów prowadzenia badań oraz uczciwości intelektualnej, • rozumie potrzebę popularyzacji wiedzy fizycznej w społeczeństwie, • potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy		w laboratoriach, w postaci ocen realizowanych projektów lub doświadczeń, na wykładach w postaci egzaminów semestralnych. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje).
Przedmioty dotyczące BHP (obowiązkowe)	BHP BHP rozszerzone	Efekty uczenia się - wiedza Student: • zna podstawowe zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy Efekty uczenia się - umiejętności Student: • umie planować i realizować pracę indywidualną i w zespole oraz ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania Efekty uczenia się – kompetencje społeczne: Student: • ma świadomość i zrozumienie społecznych aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związanej z tym odpowiedzialności		
Język obcy (obowiązkowy, wymagane 7 ECTS)	Język angielski dla nauk ścisłych	Efekty uczenia się - umiejętności Student: • potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz	Metoda kognitywno - komunikacyjna z zastosowaniem różnych mediów oraz urozmaiconych	Na sposoby weryfikacji osiągniętych kompetencji składają się:

		specjalistyczną terminologią, • potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców.	form pracy studenta.	- ocena ciągła (bieżące przygotowanie do zajęć, odrabianie zadań domowych oraz aktywność na zajęciach) - śródsesestralne pisemne testy kontrolne obejmujące sprawdzenie opanowanych przez studenta zagadnień - śródsesestralne kolokwia prace pisemne - wypowiedzi ustne - Egzamin sprawdzający kompetencje językowe B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
Wychowanie fizyczne (obowiązkowe)	Wychowanie fizyczne – dyscyplina do wyboru	Efekty uczenia się – wiedza Student: • potrafi wskazać mocne i słabe strony własnej sprawności fizycznej, opisać wpływ regularnej aktywności fizycznej na zdrowie fizyczne, psychiczne i społeczne, • ma znajomość: zasad utrzymania dobrej kondycji fizycznej i profilaktyki zdrowotnej; podstawowych zasad i podstawowych technik w zakresie wybranych form aktywności fizycznej, takich jak gry zespołowe, sporty indywidualne, fitness czy rekreacja; zasad bezpiecznego wykonywania ćwiczeń fizycznych i unikania kontuzji • ma wiedzę na temat chorób cywilizacyjnych i sposobów prewencji poprzez aktywność fizyczną;. Efekty uczenia się – umiejętności Student: • ocenia reakcje swojego organizmu na wysiłek fizyczny o różnej intensywności, dokonuje samooceny sprawności fizycznej na tle indywidualnych potrzeb oraz norm zdrowotnych, • zna: zasady aktywnego prozdrowotnego stylu życia; podstawowe techniki różnych form aktywności fizycznej, takich jak gry zespołowe, sporty indywidualne, fitness czy rekreacja, • posiada umiejętności planowania i realizacji zestawu ćwiczeń dostosowanego do swoich potrzeb, możliwości fizycznych i celów; umiejętności z zakresu bezpiecznego wykonywania	• Metody realizacji zadań: -naśladowcza ścisła -zadaniowa ścisła • Metody dydaktyczne eksponujące: - pokaz • Metody dydaktyczne podające: - opis - pogadanka • Metody dydaktyczne poszukujące: - ćwiczeniowa	Zaliczenie na podstawie aktywnego uczestnictwa studenta we wszystkich

		ćwiczeń fizycznych, Efekty uczenia się – kompetencje społeczne Student: • posiada umiejętność skutecznej komunikacji i współdziałania z innymi w aktywnościach sportowych, rozumie i stosuje zasady uczciwości i wzajemnego szacunku. • jest odpowiedzialny za własne zdrowie i kondycję fizyczną oraz ma świadomość wpływu aktywności fizycznej na zdrowie fizyczne i psychiczne oraz rozwijanie nawyku dbania o siebie i innych. rozwija postawy prospołecznie, angażuje się w działania promujące aktywny styl życia w środowisku studenckim i lokalnym.		
Praca dyplomowa (wymagane 15 ECTS, w tym do wyboru 11 ECTS)	Pracownia licencjacka Proseminarium licencjackie Seminarium licencjackie Praca licencjacka	Efekty uczenia się - wiedza Student: • posiada szeroką wiedzę teoretyczną i praktyczną w tematyce pracy magisterskiej. Efekty uczenia się - umiejętności Student: • potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu, posiada umiejętności planowania i przeprowadzenia zaawansowanych eksperymentów, obserwacji lub obliczeń w określonych obszarach studiowanej dyscypliny lub jej zastosowań, potrafi znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej, zarówno z baz danych jak i innych źródeł, • potrafi dokonać krytycznej analizy wyników pomiarów, obserwacji lub obliczeń wraz z oceną dokładności wyników, • potrafi przedstawić wyniki badań (eksperymentalnych, teoretycznych lub numerycznych) w formie pracy magisterskiej. Efekty uczenia się – kompetencje społeczne: Student: • zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności; potrafi precyzyjnie formułować pytania; rozumie potrzebę dalszego kształcenia się, • rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób, ma świadomość problemów etycznych w kontekście rzetelności badawczej: plagiat czy autoplgiat, fałszowanie danych.	Praca pisemna w oparciu o własne badania, symulacje, doświadczenia konfrontująca zdobytą wiedzę i umiejętności z aktualnym stanem wiedzy.	Zaliczenie pracy magisterskiej wymaga akceptacji oraz recenzji promotora oraz pozytywnej opinii o pracy niezależnego recenzenta. Pracę dyplomową podsumowuje egzamin magisterski.

Przedmioty dla studentów wybierających kierunek fizyka, bez specjalności

Przedmioty specjalistyczne do wyboru dla kierunku fizyka s1(wymagane 8 ECTS)	Przedmioty z listy ogłaszanej corocznie	Efekty uczenia się - wiedza Student: • ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie opisu i analizy zjawisk fizycznych, • ma wiedzę o metodach obliczeniowych stosowanych do opisu konkretnych zjawisk. Efekty uczenia się - umiejętności Student: • potrafi w sposób zrozumiały, używając formalizmu matematycznego, przedstawiać prawa fizyki klasycznej i kwantowej, • potrafi posługiwać się aparatem matematycznym i metodami numerycznymi w opisie i modelowaniu zjawisk i procesów fizycznych • potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w polskiej i anglojęzycznej literaturze fachowej i popularno-naukowej, a także w Internecie • potrafi skompilować, uruchomić i testować napisany samodzielnie program komputerowy Efekty uczenia się – kompetencje społeczne: Student: • zna ograniczenia własnej wiedzy i uznaje fundamentalne znaczenie wiedzy dla ludzkości, • ma świadomość i zrozumienie społecznych aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związanej z tym odpowiedzialności, • rozumie i docenia znaczenie prawnych aspektów prowadzenia badań oraz uczciwości intelektualnej, • rozumie potrzebę popularyzacji wiedzy fizycznej w społeczeństwie, potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	• Metody dydaktyczne podające: opis, wykład konwencjonalny, wykład problemowy • Metody dydaktyczne eksponujące: pokaz • Metody dydaktyczne poszukujące: laboratoryjna, projektu	
Przedmioty ogólnouniwersyteckie dla kierunku fizyka bez specjalności	Przedmiot ogólnouniwersytecki (z listy ogłaszanej corocznie)	Efekty uczenia się - umiejętności Student: • potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz	• Metoda dydaktyczna podająca: wykład konwersatoryjny, wykład problemowy	Stopień osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez studentów jest kwantyfikowany w

(do wyboru, wymagane 5 ECTS w tym co najmniej 2 ECTS z obszaru nauk społecznych lub humanistycznych)		formułować i uzasadniać opinie, • potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie. Efekty uczenia się – kompetencje społeczne: Student: • zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności; potrafi precyzyjnie formułować pytania; rozumie potrzebę dalszego kształcenia się oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.		standardowej skali ocen indywidualnie dla każdego przedmiotu. Zaliczenie wykładu odbywa się na podstawie zaliczenia na ocenę lub egzaminu. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje).
Praktyki dla kierunku fizyka bez specjalności (obowiązkowe, 90 godzin, wymagane 3 ECTS)	Praktyka zawodowa w wybranym przez studenta zakładzie pracy.	Efekty uczenia się - wiedza Student: • ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie zasad modelowania, konstruowania i analiz koniecznych w pracy inżynierskiej, • zna zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy, • zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości. Efekty uczenia się - umiejętności Student: • potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców, • potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach, kierować pracą zespołu, • potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie. Efekty uczenia się – kompetencje społeczne: Student: zna warunki pracy w środowisku przemysłowym.	• Metody dydaktyczne poszukujące: laboratoryjna, praca przy komputerze, projekt zespołowy	Zaliczenia praktyk dokonuje wydziałowy koordynator praktyk studenckich na podstawie potwierdzonego przez zakład pracy zaświadczenia o odbyciu praktyk oraz raportu z przebiegu praktyk zawierającego m.in. informacje o odbytych szkoleniach, opis zleconych i zrealizowanych zadań, informacje o zdobytych umiejętnościach, sugestie dot. modyfikacji programu studiów w celu lepszego przygotowania studentów do potrzeb rynku pracy.
Przedmioty dla studentów wybierających kierunek fizyka, specjalność nauczycielska				
Przedmioty bloku zajęć pedagogicznych 1	Podstawy pedagogiki Podstawy psychologii	Efekty uczenia się związane z kierunkiem fizyka stopnia pierwszego– wiedza (A.1.W) Absolwent zna i rozumie:	• Metody dydaktyczne podające: opis,	Stopień osiągnięcia zakładanych efektów

(wymagane 19 ECTS)	Psychologia Emisja głosu Podstawy dydaktyki Dydaktyka fizyki Prac. Dydaktyki Fizyki	• podstawowe metody, formy i środki dydaktyczne pozwalające zaplanować i przeprowadzić lekcję fizyki w szkole podstawowej i/lub pogadankę na określony temat; sposoby wizualizacji, w tym multimedialne, podstawowych koncepcji fizyki; rolę prostego eksperymentu fizycznego w podstawowej edukacji fizyki; podstawowe koncepcje, zasady i teorie dydaktyki fizyki na poziomie szkoły podstawowej; historyczny rozwój fizyki, teorii edukacji i ich implementacji; • tematykę działów fizyki ujętych w programach nauczania na poziomie szkół podstawowych, aparat matematyczny, pozwalającym na proste wyjaśnienie elementarnych równań fizyki; jednostki układu SI; metodykę planowania i prowadzenia doświadczeń z fizyki na poziomie szkoły podstawowej oraz wyjaśniania uczniom ich wyników; zasady oceny niepewności doświadczeń fizycznych; • metody uczenia się i nauczania lub kształcenia fizyki na poziomie szkoły podstawowej; rolę nauczyciela lub wychowawcy w modelowaniu postaw i zachowań uczniów; znaczenie nauki i edukacji dla rozwoju społeczeństwa; uwarunkowania prawne systemu edukacji oraz uwarunkowania etyczne związane z działalnością dydaktyczną w szkołach podstawowych. Efekty uczenia się związane z kierunkiem fizyka stopnia pierwszego– umiejętności (A.1.U) Absolwent potrafi: • w sposób zrozumiały, używając właściwej metodologii wyjaśnić proste zagadnienia interdyscyplinarne na poziomie szkoły podstawowej; przygotować i przeprowadzić doświadczenia dydaktyczne z fizyki przewidziane w podstawie programowej szkoły podstawowej, oraz inne, użyteczne w procesie budowania wiedzy ucznia; przedstawić wyniki pomiarowe, opracować je i opisać w sposób zrozumiały, używając właściwej terminologii; samodzielnie przygotować lekcję na poziomie szkoły podstawowej oraz zorganizować pracę grupową w klasie szkolnej; rozpoznawać potrzeby, możliwości i uzdolnienia uczniów oraz projektować i prowadzić działania wspierające integralny rozwój uczniów; • posługiwać się terminologią i stosować niezbędną metodologię opisu zjawisk fizycznych i przyrodniczych w sposób zrozumiały dla uczniów szkół podstawowych; samodzielnie wyszukiwać informacje w polskiej i obcej literaturze fachowej i popularno-naukowej, a także w Internecie, w sposób popularny i zrozumiały dla uczniów szkół podstawowych	opowiadanie, pogadanka, wykład informacyjny (konwencjonalny), wykład konwersatoryjny, wykład problemowy, • Metody dydaktyczne poszukujące: dyskusja, ćwiczeniowa, doświadczeń, giełda pomysłów, seminaryjna, obserwacji, panelowa, stolików eksperckich, studium przypadku, sytuacyjna, laboratoryjna, referatu, klasyczna metoda problemowa, WebQuest • Metody dydaktyczne eksponujące: drama, inscenizacja, symulacyjna (gier symulacyjnych), pokaz, wystawa	kształcenia przez studentów jest kwantyfikowany w standardowej skali ocen indywidualnie dla każdego przedmiotu. Zaliczenie wykładu odbywa się na podstawie zaliczenia na ocenę lub egzaminu. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje).
----------------------------------	--	--	--	---

		przedstawić najnowsze osiągnięcia z zakresu fizyki; • pracować indywidualnie i współpracować z zespołami uczniów; ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania i projekty; Efekty uczenia się związane z kierunkiem fizyka stopnia pierwszego – kompetencje społeczne (A.1.K) Absolwent jest gotów do: • krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, rozpoznania złożoności problematyk edukacyjnych i pedagogicznych na poziomie szkoły podstawowej; posługiwania się uniwersalnymi zasadami i normami etycznymi w działalności zawodowej, kierując się szacunkiem dla każdego człowieka; • podjęcia odpowiedzialności społecznej zawodu nauczyciela, tak w kształtowaniu wiedzy jak i postaw oraz zachowań społecznych dzieci; szerzyć rozumienie znaczenia nauki i edukacji dla rozwoju społeczeństwa; popularyzować wiedzę z zakresu fizyki w tym także najnowszych osiągnięć naukowych i technologicznych; działać w sposób promujący zrozumienie osiągnięć fizyki w społeczeństwie; • zaakceptowania i przestrzegania prawnych aspektów zawodu nauczyciela oraz uwarunkowań etycznych roli wychowawcy dzieci; porozumiewania się z osobami pochodzącymi z różnych środowisk i o różnej kondycji emocjonalnej; rozwiązywania konfliktów oraz tworzenia dobrej atmosfery podczas lekcji. Efekty uczenia się wynikające z załącznika nr 1 do Rozporządzenia MNiSW z dnia 25 lipca 2019 r. w sprawie standardów kształcenia przygotowujących do wykonywania zawodu nauczyciela Efekty uczenia się – wiedza Absolwent zna i rozumie: B.1.W1: podstawowe pojęcia psychologii, szczególnie na temat procesów poznawczych, spostrzegania uczenia się i pamięć, uwagi, emocji i motywacji w procesach regulacji zachowania; B.1.W2: proces rozwoju ucznia w okresie dzieciństwa, adolescencji i wczesnej dorosłości: rozwój fizyczny, motoryczny i psychoseksualny, rozwój procesów poznawczych (myślenie, mowa, spostrzeganie, uwaga i pamięć), rozwój społeczno-emocjonalny i moralny, zmiany fizyczne i psychiczne w okresie dojrzewania, rozwój wybranych funkcji psychicznych, normę		
--	--	---	--	--

		rozwojową, rozwój i kształtowanie osobowości, rozwój w kontekście wychowania, zaburzenia w rozwoju podstawowych procesów psychicznych, teorie integralnego rozwoju ucznia, dysharmonie i zaburzenia rozwojowe u uczniów, zaburzenia zachowania, zagadnienia: nieśmiałości i nadpobudliwości, szczególnych uzdolnień, zaburzeń funkcjonowania w okresie dorastania, obniżenia nastroju, depresji, krystalizowania się tożsamości, dorosłości, identyfikacji z nowymi rolami społecznymi, a także kształtowania się stylu życia; B.1.W3: teorię spostrzegania społecznego i komunikacji. W tym informacje na temat różnych zachowań społecznych, komunikacji interpersonalnej, stresu i frustracji oraz sposobów radzenia sobie z nimi. Ma wiedzę na temat rodzajów komunikacji, barier jakie występują w komunikowaniu się i przeciwdziałaniu oraz niwelowaniu tych barier. Zna techniki skutecznej komunikacji, autoprezentacji oraz ma wiedzę na temat stereotypów i ich wpływu na postrzeganie grup i osób w sytuacjach konfliktowych; B.1.W4: procesy uczenia się oraz modeli uczenia się. Ma świadomość trudności jakie mogą wystąpić w uczeniu się, ich przyczyny i strategie ich przezwyciężania, metody i techniki identyfikacji. Ma wiedzę na temat metod wspomagania rozwoju dziecka oraz technik i metod usprawniania komunikacji z uczniem oraz między uczniami; B.1.W5: zagadnienia autorefleksji i samorozwoju: wie czym są zasoby własne w pracy. Ma świadomość czym jest wypalenie zawodowe nauczyciela i jak mu przeciwdziałać; B.2.W1. system oświaty: organizację i funkcjonowanie systemu oświaty, podstawowe zagadnienia prawa oświatowego, krajowe i międzynarodowe regulacje dotyczące praw człowieka, dziecka, ucznia oraz osób z niepełnosprawnościami, znaczenie pozycji szkoły jako instytucji edukacyjnej, funkcje i cele edukacji szkolnej, modele współczesnej szkoły, pojęcie ukrytego programu szkoły, alternatywne formy edukacji, zagadnienie prawa wewnątrzszkolnego, podstawę programową w kontekście programu nauczania oraz działania wychowawczo-profilaktyczne, tematykę oceny jakości działalności szkoły lub placówki systemu oświaty; B.2.W3. wychowanie w kontekście rozwoju: ontologiczne, aksjologiczne i antropologiczne podstawy wychowania; istotę i		
--	--	--	--	--

		funkcje wychowania oraz proces wychowania, jego strukturę, właściwości i dynamikę; pomoc psychologiczno-pedagogiczną w szkole – regulacje prawne, formy i zasady udzielania wsparcia w placówkach systemu oświaty, a także znaczenie współpracy rodziny ucznia i szkoły oraz szkoły ze środowiskiem pozaszkolnym; B.2.W4. zasady pracy opiekuńczo-wychowawczej nauczyciela: obowiązki nauczyciela jako wychowawcy klasy, metodykę pracy wychowawczej, program pracy wychowawczej, style kierowania klasą, ład i dyscyplinę, poszanowanie godności dziecka, ucznia lub wychowanka, różnicowanie, indywidualizację i personalizację pracy z uczniami, funkcjonowanie klasy szkolnej jako grupy społecznej, procesy społeczne w klasie, rozwiązywanie konfliktów w klasie lub grupie wychowawczej, animowanie życia społeczno-kulturalnego klasy, wspieranie samorządności i autonomii uczniów, rozwijanie u dzieci, uczniów lub wychowanków kompetencji komunikacyjnych i umiejętności społecznych niezbędnych do nawiązywania poprawnych relacji; pojęcia integracji i inkluzji; sytuację dziecka z niepełnosprawnością fizyczną i intelektualną w szkole ogólnodostępnej, problemy dzieci z zaburzeniami ze spektrum autyzmu i ich funkcjonowanie, problemy dzieci zaniedbanych i pozbawionych opieki oraz szkolną sytuację dzieci z doświadczeniem migracyjnym; problematykę dziecka w sytuacji kryzysowej lub traumatycznej; zagrożenia dzieci i młodzieży: zjawiska agresji i przemocy, w tym agresji elektronicznej, oraz uzależnień, w tym od środków psychoaktywnych i komputera, a także zagadnienia związane z grupami nieformalnymi, podkulturami młodzieżowymi i sektami; B.2.W5. sytuację uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi: specjalne potrzeby edukacyjne uczniów i ich uwarunkowania (zakres diagnozy funkcjonalnej, metody i narzędzia stosowane w diagnozie), konieczność dostosowywania procesu kształcenia do specjalnych potrzeb edukacyjnych uczniów (projektowanie wsparcia, konstruowanie indywidualnych programów) oraz tematykę oceny skuteczności wsparcia uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi; B.2.W6. zasady pracy z uczniem z trudnościami w uczeniu się; przyczyny i przejawy trudności w uczeniu się, zapobieganie trudnościom w uczeniu się i ich wczesne wykrywanie, specyficzne trudności w uczeniu się – dysleksja, dysgrafia, dysortografia i dyskalkulia oraz trudności w uczeniu się		
--	--	--	--	--

		wynikające z dysfunkcji sfery percepcyjno-motorycznej oraz zaburzeń rozwoju zdolności, w tym językowych i arytmetycznych, i sposoby ich przezwyciężania; zasady dokonywania diagnozy nauczycielskiej i techniki diagnostyczne w pedagogice; B.2.W7. doradztwo zawodowe: wspomaganie ucznia w projektowaniu ścieżki edukacyjno- -zawodowej, metody i techniki określania potencjału ucznia oraz potrzebę przygotowania uczniów do uczenia się przez całe życie. C.W1.: usytuowanie dydaktyki w obszarze pedagogiki, przedmiot i zadania współczesnej dydaktyki oraz relację dydaktyki ogólnej do dydaktyk szczegółowych; C.W2.: charakterystykę klasy szkolnej jako środowiska edukacyjnego; style kierowania klasą; scharakteryzować procesy społeczne zachodzące w klasie (opisuje strukturę grupy i jej rozwój), ćwiczenia i działania pozwalające na integrację klasy oraz sposoby utrzymania ładu i dyscypliny; działania zmierzające do tworzenia środowiska sprzyjającego postępom w nauce oraz sposoby nauczania w klasie zróżnicowanej pod względem poznawczym, kulturowym, statusu społecznego lub materialnego; C.W3.: współczesne koncepcje nauczania i cele kształcenia (oraz źródła), cele kształcenia (ich rodzaje); zasady dydaktyki, metody nauczania, treści nauczania, organizację procesu kształcenia oraz pracy uczniów; C.W4.: strukturę lekcji (jako jednostki dydaktycznej), jej budowę, modele lekcji i zna sztukę prowadzenia lekcji; style i techniki pracy z uczniami; interakcje w klasie; materiał dydaktyczny wspomagający kształcenie (prezentację multimedialną, tutorial, infografikę i visual storytelling); wiedzę na temat percepcji, uwagi i właściwego projektowania środków dydaktycznych i zna ich efektywność (np. skuteczność realizacji lekcji w oparciu o tablice interaktywne); C.W5.: konieczność dostosowania działań edukacyjnych do zróżnicowanych potrzeb i możliwości uczniów, w szczególności możliwości psychofizycznych oraz tempa uczenia się, a także potrzebę i sposoby wyrównywania szans edukacyjnych; znaczenie odkrywania oraz rozwijania predyspozycji i uzdolnień oraz zagadnienia związane z przygotowaniem uczniów do udziału w konkursach i olimpiadach przedmiotowych; autonomię dydaktyczną nauczyciela; C.W6.: sposoby i znaczenie oceniania osiągnięć szkolnych uczniów: ocenianie kształtujące w kontekście efektywności		
--	--	---	--	--

		nauczania, wewnątrzszkolny system oceniania; rodzaje i sposoby przeprowadzania sprawdzianów i egzaminów zewnętrznych; tematykę oceny efektywności dydaktycznej nauczyciela i jakości działalności szkoły oraz edukacyjną wartość dodaną; C.W7: znaczenie języka jako ważnego narzędzia w pracy nauczyciela; zagadnienia związane z emisją głosu – budowę, działanie i ochronę narządu mowy oraz zasady emisji głosu; nieprawidłowości prowadzące do złych nawyków emisyjnych; procesy komunikowania interpersonalnego i społecznego, ich prawidłowości i zakłócenia w komunikacji bezpośredniej za pomocą głosu. D.1./E.1.W1: miejsce fizyki w ramowych planach nauczania w szkole podstawowej, wyrażone w wymaganiach ogólnych podstawy programowej i treściach programowych; D.1. /E.1.W2: podstawę programową, cele kształcenia i treści nauczania fizyki w szkole podstawowej; D.1./E.1.W.3: integrację wewnątrz- i międzyprzedmiotową; zagadnienia związane z programem nauczania fizyki na poziomie szkoły podstawowej – tworzenie i modyfikację, analizę, ocenę, dobór i zatwierdzanie oraz zasady projektowania procesu kształcenia oraz rozkładu materiału; D.1. /E.1.W4: kompetencje merytoryczne, dydaktyczne nauczyciela fizyki w szkole podstawowej, w tym potrzebę zawodowego rozwoju, także z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnej, oraz dostosowywania sposobu komunikowania się do poziomu rozwoju uczniów; rolę nauczyciela fizyki jako popularyzatora wiedzy i nowoczesnych zdobyczy technologicznych; stymulowania aktywności poznawczej uczniów; D.1. /E.1.W5: konwencjonalne i niekonwencjonalne metody nauczania fizyki, w tym metody aktywizujące i metodę projektów, proces uczenia się przez działanie, odkrywanie lub dociekanie ucznia; D.1. /E.1.W6: metodykę realizacji poszczególnych treści w początkowym uczeniu fizyki – rozwiązania merytoryczne i metodyczne, dostosowanie działań do potrzeb i możliwości uczniów o różnym potencjale; typowe w początkowym uczeniu się fizyki błędy uczniowskie, ich rolę i sposoby wykorzystania w procesie dydaktycznym; D.1./E.1.W.7: organizację pracy w klasie szkolnej i grupach: potrzebę indywidualizacji nauczania, zagadnienie nauczania interdyscyplinarnego, formy pracy specyficzne dla nauczania		
--	--	---	--	--

		fizyki: zajęcia terenowe i laboratoryjne, doświadczenia i konkursy oraz zagadnienia związane z pracą domową; D.1./E.1.W8: pomoce dydaktyczne z zakresu fizyki na poziomie szkoły podstawowej – dobór i wykorzystanie zasobów edukacyjnych, w tym elektronicznych i doświadczalnych; edukacyjne zastosowania mediów i technologii informacyjno-komunikacyjnej; potrzebę wyszukiwania, adaptacji i tworzenia elektronicznych zasobów edukacyjnych z zakresu fizyki i nauk pokrewnych; D.1./E.1.W9: metody kształcenia fizyki, a także znaczenie odpowiedzialnego i krytycznego wykorzystywania mediów cyfrowych oraz poszanowania praw własności intelektualnej; D.1./E.1.W.10: rolę diagnozy, kontroli i oceniania w pracy dydaktycznej; ocenianie i jego rodzaje: ocenianie bieżące, semestralne i roczne, ocenianie wewnętrzne i zewnętrzne; funkcje oceny; D.1./E.1.W.11: egzaminy kończące etap edukacji w szkole podstawowej i sposoby konstruowania testów, sprawdzianów oraz innych narzędzi przydatnych w procesie oceniania uczniów w ramach nauki fizyki; D.1./E.1.W.12: diagnozę wstępną grupy uczniowskiej i każdego ucznia w kontekście wiedzy i umiejętności z zakresu fizyki na poziomie szkoły podstawowej oraz sposoby wspomagania rozwoju poznawczego uczniów; potrzebę kształtowania pojęć, postaw, umiejętności praktycznych, w tym rozwiązywania problemów, i wykorzystywania wiedzy; metody i techniki skutecznego uczenia się; metody strukturyzacji wiedzy oraz konieczność powtarzania i utrwalania wiedzy i umiejętności; D.1./E.1.W13: potrzebę kształtowania umiejętności współpracy uczniów, w tym grupowego rozwiązywania problemów z zakresu fizyki, a także kształtowania kompetencji komunikacyjnych i nawyków kulturalnych; D.1./E.1.W.14: warsztat pracy nauczyciela fizyki w szkole podstawowej; właściwe wykorzystanie czasu lekcji przez ucznia i nauczyciela; zagadnienia związane ze sprawdzaniem i ocenianiem jakości kształcenia oraz jej ewaluacją, a także z koniecznością analizy i oceny własnej pracy dydaktyczno-wychowawczej; D.1./E.1.W.15: potrzebę kształtowania u ucznia pozytywnego stosunku do nauki, rozwijania ciekawości, aktywności i samodzielności poznawczej, logicznego i krytycznego myślenia, kształtowania motywacji do uczenia się danego przedmiotu i nawyków systematycznego uczenia się, korzystania z różnych		
--	--	--	--	--

		źródeł wiedzy, w tym z Internetu, oraz przygotowania ucznia do uczenia się przez całe życie przez stymulowanie go do samodzielnej pracy. Efekty uczenia się – umiejętności Absolwent potrafi: B.1.U1. obserwować procesy rozwojowe uczniów; B.1.U2. obserwować zachowania społeczne i ich uwarunkowania; B.1.U3: skutecznie i świadomie komunikować się; B.1.U4: porozumieć się w sytuacji konfliktowej; B.1.U5: analizować i rozpoznawać bariery i trudności uczniów w procesie uczenia się; B.1.U6. identyfikować potrzeby uczniów w rozwoju uzdolnień i zainteresowań. B.1.U7: radzić sobie ze stresem i potrafi stosować strategie radzenia sobie z trudnościami; B.1.U8: planować działania na rzecz rozwoju zawodowego na podstawie świadomej autorefleksji i informacji zwrotnej od innych osób; B.2.U1. wybrać program nauczania zgodny z wymaganiami podstawy programowej i dostosować go do potrzeb edukacyjnych uczniów; B.2.U3. formułować oceny etyczne związane z wykonywaniem zawodu nauczyciela; B.2.U4. nawiązywać współpracę z nauczycielami oraz ze środowiskiem pozaszkolnym; B.2.U5. rozpoznawać sytuację zagrożeń i uzależnień uczniów; B.2.U6. zdiagnozować potrzeby edukacyjne ucznia i zaprojektować dla niego odpowiednie wsparcie; B.2.U7. określić przybliżony potencjał ucznia i doradzić mu ścieżkę rozwoju C.U1: zidentyfikować potrzeby dostosowania metod pracy do klasy zróżnicowanej pod względem poznawczym, kulturowym, statusu społecznego lub materialnego; C.U2: zaprojektować działania służące integracji klasy szkolnej; C.U3: dobierać metody nauczania do nauczanych treści i zorganizować pracę uczniów; C.U4: wybrać model lekcji i zaprojektować jej strukturę; C.U5: zaplanować pracę z uczniem zdolnym, przygotowującą go do udziału w konkursie przedmiotowym; C.U6: dokonać oceny pracy ucznia i potrafi zaprezentować ją w formie oceny kształtującej; C.U7: posługiwać się aparatem mowy zgodnie z zasadami;		
--	--	---	--	--

		umiejętnie wypowiadać się w mowie, posiadając nawyki prawidłowej fonacji, dykcji, płynności artykulacyjnej; dokonywać analizy własnych działań i modyfikować złe nawyki emisyjne i artykulacyjne, wykorzystując w tym celu różne źródła wiedzy; ocenić poziom swoich umiejętności językowych i wiedzy z tego zakres; C.U8: poprawnie posługiwać się językiem polskim; prezentować zadania w przystępnej i poprawnej językowo formie; umiejętnie i odpowiedzialnie wypowiadać się w języku polskim; D.1./E.1.U1: identyfikować typowe zadania szkolne z celami kształcenia w zakresie fizyki na poziomie szkoły podstawowej, w szczególności z wymaganiami ogólnymi podstawy programowej, oraz z kompetencjami kluczowymi; D.1./E.1.U2: przeanalizować rozkład materiału z zakresu nauczania fizyki w szkole podstawowej; D.1./E.1.U3: identyfikować powiązania treści nauczania fizyki na poziomie podstawowym z treściami nauczania innych przedmiotów, np. matematyki, chemii; D.1./E.1.U4: dostosować sposób komunikacji do poziomu rozwojowego uczniów szkoły podstawowej; D.1./E.1.U5: kreować sytuacje dydaktyczne służące aktywności i rozwojowi zainteresowań uczniów oraz popularyzacji wiedzy z zakresu fizyki oraz nauk pokrewnych; D.1./E.1.U6: podejmować skuteczną współpracę w procesie dydaktycznym z rodzicami lub opiekunami uczniów, pracownikami szkoły i środowiskiem pozaszkolnym; D.1./E.1.U7: dobierać metody pracy klasy oraz środki dydaktyczne, w tym z zakresu technologii informacyjno-komunikacyjnej, aktywizujące uczniów i uwzględniające ich zróżnicowane potrzeby edukacyjne; D.1./E.1.U8: merytorycznie, profesjonalnie i rzetelnie oceniać pracę uczniów wykonywaną w klasie i w domu; D.1./E.1.U9: konstruować sprawdzian z fizyki na poziomie szkoły podstawowej, służący ocenie danych umiejętności uczniów; D.1. /E.U10: rozpoznać typowe dla uczenia się fizyki błędy uczniowskie i wykorzystać je w procesie dydaktycznym; D.1./E.1.U11: przeprowadzić wstępną diagnozę umiejętności ucznia, z zakresu fizyki na poziomie szkoły podstawowej. Efekty uczenia się – kompetencje społeczne Absolwent jest gotów do: B.1.K1: autorefleksji nad własnym rozwojem zawodowym; B.1.K2: wykorzystania zdobytej wiedzy psychologicznej do		
--	--	--	--	--

		analizy zdarzeń pedagogicznych; B.2.K1: okazywania empatii uczniom, współpracownikom oraz sobie oraz do zapewnienia profesjonalnego wsparcia i pomocy; B.2.K2: profesjonalnego rozwiązywania konfliktów w klasie szkolnej lub grupie wychowawczej; B.2.K3: samodzielnego pogłębiania wiedzy pedagogicznej; B.2.K4: współpracy z nauczycielami i specjalistami w celu doskonalenia swojego warsztatu pracy; C.K1: twórczego poszukiwania najlepszych rozwiązań dydaktycznych sprzyjających postępom; C.K2: efektywnego komunikowania się; ciągłego doskonalenia swoich umiejętności językowych; skutecznego korygowania swoich błędów językowych; doskonalenia aparatu emisji głosu oraz świadomego posługiwania się głosem; przeciwdziałania lękom i stresom podczas wypowiadania się na forum grupy, podczas występów publicznych; pracy indywidualnej i w grupie, przyjmując różne role D.1./E.1.K1: adaptowania metod pracy do potrzeb i różnych stylów uczenia się uczniów na poziomie szkoły podstawowej; D.1./E.1.K2: popularyzowania wiedzy z zakresu fizyki wśród uczniów i w środowisku szkolnym oraz pozaszkolnym; D.1./E.1.K3: zachęcania uczniów do podejmowania prób badawczych z zakresu fizyki, D.1./E.1.K4: promowania odpowiedzialnego i krytycznego wykorzystywania mediów cyfrowych oraz poszanowania praw własności intelektualnej; D.1./E.1.K5: kształtowania umiejętności współpracy uczniów, w tym grupowego rozwiązywania problemów z zakresu fizyki i nauk pokrewnych; D.1./E.1.K6: budowania systemu wartości i rozwijania postaw etycznych uczniów oraz kształtowania ich kompetencji komunikacyjnych i nawyków kulturalnych; D.1./E.1.K7: rozwijania u uczniów ciekawości przyrodniczej, aktywności i samodzielności poznawczej oraz logicznego i krytycznego myślenia w procesie poznawania otaczającego ich świata; D.1./E.1.K8: kształtowania nawyku systematycznego uczenia się i korzystania z różnych źródeł wiedzy, w tym z Internetu; D.1./E.1.K9: stymulowania uczniów do uczenia się przez całe życie przez samodzielną pracę.		
Praktyki dla kierunku fizyka, specjalność nauczycielska	Praktyka pedagogiczna Praktyka zawodowa cz.1 (Praktyka metodyczna w	Efekty uczenia się wynikające z załącznika nr 1 do Rozporządzenia MNiSW z dnia 25 lipca 2019 r. w sprawie standardów kształcenia przygotowujących do wykonywania	• Metody dydaktyczne podające: - opis, opowiadanie, wykład	Podstawą zaliczenia praktyki pedagogicznej jest

(obowiązkowe, 90 godzin, wymagane 5 ECTS)	szkole)	zawodu nauczyciela Efekty uczenia się – wiedza Absolwent zna i rozumie: B.3.W1: zadania charakterystyczne dla szkoły lub placówki systemu oświaty oraz środowisko, w jakim one działają; B.3.W2: zasady organizacji, w tym podstawowe zadania, obszary działalności, procedury organizacyjne itp.; B.3.W3: zasady zapewniania bezpieczeństwa uczniom w szkole i poza nią; D.2./E.2.W1: zadania dydaktyczne z zakresu nauczania fizyki realizowane przez szkołę podstawową; D.2/E.2.W2: sposób funkcjonowania oraz organizację pracy dydaktycznej z zakresu nauczania fizyki szkoły podstawowej; D.2./E.2.W3: rodzaje dokumentacji działalności dydaktycznej prowadzonej w szkole podstawowej; <u>Dodatkowo, przedmiot „Praktyka zawodowa cz. 1 (Praktyka metodyczna w szkole)” realizuje efekty uczenia się związane z dydaktyką fizyki na poziomie szkoły podstawowej.</u> Absolwent zna i rozumie: D.1/E.1.W.7: organizację pracy w klasie szkolnej i grupach: potrzebę indywidualizacji nauczania, formy pracy specyficzne dla nauczania fizyki w szkole podstawowej: zajęcia laboratoryjne, doświadczenia oraz zagadnienia związane z pracą domową (D.1.W.7); D.1./E.1.W.10: rolę diagnozy, kontroli i oceniania w pracy dydaktycznej związanej z nauczaniem fizyki w szkole podstawowej; ocenianie i jego rodzaje: ocenianie bieżące, semestralne i roczne, ocenianie wewnętrzne i zewnętrzne; funkcje oceny; D.1./E.1.W.11. sposoby konstruowania testów, sprawdzianów oraz innych narzędzi przydatnych w procesie oceniania uczniów na lekcjach fizyki w szkole podstawowej; D.1./E.1.W.14: warsztat pracy nauczyciela fizyki w szkole podstawowej; właściwe wykorzystanie czasu lekcji przez ucznia i nauczyciela; konieczność analizy i oceny własnej pracy dydaktyczno-wychowawczej; Efekty uczenia się – umiejętności Absolwent potrafi: B.3.U1: wyciągać wnioski z obserwacji pracy wychowawcy klasy, jego interakcji z uczniami oraz sposobu, w jaki planuje i przeprowadza zajęcia wychowawcze. B.3.U2: wyciągać wnioski z obserwacji sposobu integracji działań opiekuńczo-wychowawczych i dydaktycznych przez	informacyjny (konwencjonalny) • Metody dydaktyczne poszukujące: ćwiczeniowa, doświadczeń, giełda pomysłów, obserwacji • Metody dydaktyczne eksponujące: inscenizacja, pokaz,	pozytywna opinia opiekuna praktyk oraz pozytywna ocena prowadzonego przez studenta/studentkę dzienniczka praktyk, ewentualnie innych samodzielnie przygotowanych materiałów (np. konspektów zajęć, pomocy dydaktycznych, itp.) Zaliczenia praktyki metodycznej dokonuje się w oparciu o raport z praktyk potwierdzony przez jednostkę oświatową oraz opinię opiekuna praktyk
---	----------------	---	---	--

		nauczycieli przedmiotów. B.3.U3: wyciągać wnioski, w miarę możliwości, z bezpośredniej obserwacji pracy rady pedagogicznej i zespołu wychowawców klas. B.3.U4: wyciągać wnioski z bezpośredniej obserwacji pozalekcyjnych działań opiekuńczo-wychowawczych nauczycieli, w tym podczas dyżurów na przerwach międzylekcyjnych i zorganizowanych wyjść grup uczniowskich. B.3.U5: analizować zaplanować i przeprowadzić zajęcia wychowawcze pod nadzorem opiekuna praktyk zawodowych. B.3.U6: analizować (przy wsparciu opiekuna praktyk) sytuacje i zdarzenia pedagogiczne zaobserwowane lub doświadczone w czasie praktyk. D.2./E.2.U1: wyciągnąć wnioski z obserwacji pracy dydaktycznej nauczyciela fizyki w szkole podstawowej, jego interakcji z uczniami oraz sposobu planowania i przeprowadzania zajęć dydaktycznych; aktywnie obserwować stosowane przez nauczyciela metody i formy pracy oraz wykorzystywane pomoce dydaktyczne z zakresu fizyki, a także sposoby oceniania uczniów oraz zadawania i sprawdzania pracy domowej; D.2./E.2.U3: zaplanować i przeprowadzić pod nadzorem opiekuna praktyk zawodowych serię lekcji lub zajęć z fizyki w szkole podstawowej; D.2./E.2.U3: analizować, przy pomocy opiekuna praktyk zawodowych oraz nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia w zakresie przygotowania psychologiczno-pedagogicznego, sytuacje i zdarzenia pedagogiczne zaobserwowane lub doświadczone w czasie praktyk. <u>Dodatkowo, przedmiot „Praktyka zawodowa cz. I (Praktyka metodyczna w szkole)” realizuje efekty uczenia się związane z dydaktyką fizyki na poziomie szkoły podstawowej.</u> Absolwent potrafi: D.1./E.1.U.1: identyfikować typowe zadania szkolne z zakresu fizyki z celami kształcenia na poziomie szkoły podstawowej, w szczególności z wymaganiami ogólnymi podstawy programowej przedmiotu fizyka dla szkoły podstawowej oraz z kompetencjami kluczowymi; D.1./E.1./U.6: podejmować współpracę w procesie dydaktycznym z rodzicami lub opiekunami uczniów, pracownikami szkoły podstawowej i środowiskiem pozaszkolnym; D.1./E.1.U.7: dobierać w praktyce metody pracy klasy oraz		
--	--	--	--	--

		środki dydaktyczne przydatne do nauczania fizyki w szkole podstawowej, w szczególności wykorzystywać w praktyce technologię informacyjno-komunikacyjną na lekcjach fizyki; D.1./E.1.U.8: merytorycznie, profesjonalnie i rzetelnie oceniać pracę uczniów szkoły podstawowej wykonywaną w klasie i w domu; D.1./E.1.U.9: skonstruować sprawdzian służący ocenie wiedzy uczniów szkoły podstawowej z przerobionego materiału z fizyki; D.1./E.1. U.11: przeprowadzić wstępną diagnozę wiedzy i umiejętności uczniów szkoły podstawowej z zakresu nauczanego materiału z fizyki; Efekty uczenia się – kompetencje społeczne Absolwent jest gotów do: B.3.K1: skutecznego współdziałania z opiekunem praktyk zawodowych i z nauczycielami w celu poszerzania swojej wiedzy D.2.K1: skutecznego współdziałania z opiekunem praktyk zawodowych i nauczycielami w celu poszerzania swojej wiedzy dydaktycznej z zakresu nauczania fizyki oraz rozwijania umiejętności wychowawczych. <u>Dodatkowo, przedmiot „Praktyka zawodowa cz. 1 (Praktyka metodyczna w szkole)” realizuje efekty uczenia się związane z dydaktyką fizyki na poziomie szkoły podstawowej.</u> Absolwent jest gotów do: D.1./E.1.K.6: budowania systemu wartości i rozwijania postaw etycznych uczniów oraz kształtowania ich kompetencji komunikacyjnych i nawyków kulturalnych; D.1./E.1.K.9: stymulowania uczniów do uczenia się fizyki przez całe życie przez samodzielną pracę.		
Praktyki**				
Wymiar praktyk	Dla kierunku fizyka, bez specjalności: 90 godzin realizowanych w ciągu wakacji letnich (3 miesiące) w terminach uzgodnionych z opiekunem praktyki w zakładzie pracy. Dla kierunku fizyka, specjalność nauczycielska: 30 godzin realizowanych w trakcie roku akademickiego, 60 godzin realizowanych we wrześniu.			
Forma odbywania praktyk	Dla kierunku fizyka bez specjalności: Praktyka odbywana w formie ciągłej w okresie wakacyjnym Dla kierunku fizyka, specjalność nauczycielska: Praktyki pedagogiczna i metodyczna odbywane są w szkole pod opieką doświadczonego pedagoga			

	lub nauczyciela.
Zasady odbywania praktyk	Dla kierunku fizyka, bez specjalności: zadaniem studenta jest przepracowanie w wybranym zakładzie pracy 90 godzin. W tym czasie student, pod kierunkiem opiekuna praktyk, zobowiązany do zapoznania się ze strukturą zakładu pracy oraz zasadami jego funkcjonowania. Ponadto powinien odbyć szkolenie stanowiskowe w zakresie BHP, wykonać zadania powierzone mu przez opiekuna realizujące wszystkie zakładane efekty uczenia się. Student powinien ocenić zakres swojej wiedzy, umiejętności i kompetencji. Po odbyciu praktyki student powinien przedstawić raport końcowy. Dla kierunku fizyka, specjalność nauczycielska: student odbywa dwie praktyki: pedagogiczną w trakcie roku akademickiego pod opieką doświadczonego pedagoga (30 godz.) oraz praktykę metodyczną w wybranej szkole podstawowej pod okiem doświadczonego nauczyciela we wrześniu na przełomie II i III roku studiów (60 godz.). W czasie prowadzonej praktyki w szkole student zobowiązany jest prowadzić dziennik praktyk, a na zakończenie wykazać się opinią opiekuna praktyk.

Przedmioty wspólne dla studentów wybierających kierunek fizyka, bez specjalności oraz kierunek fizyka, specjalność nauczycielska										
Przedmioty rdzenia (obowiązkowe, wymagane 115 ECTS, w tym do wyboru 3 ECTS)	Wprowadzenie do studiowania	1				1			0,5	0
	Analiza matematyczna 1 i 2	11	11						5.5	6
	Algebra 1 i 2	10	10						5.5	6
	Astronomia ogólna	3	3						1.5	2
	Fizyka ogólna (4 części: mechanika, elektryczność i magnetyzm, fizyka falowa i optyka, fizyka materii)	24	24						12	18
	Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa	4	4						2	2
	Pracownia fizyczna 1 (cz. 1 i cz. 2)	9	9						4	5
	Podstawy programowania 1 i 2 (do wyboru język programowania)	3	3					3	1.5	0
	Wstęp do systemu UNIX	3	3						1.5	0
	Fizyka kwantowa I	9	9						4.5	8
	Metody numeryczne I	6	6						3	3
	Fizyka kwantowa II	6	6						3	5
	Fizyka ciała stałego	6	6						3	5
	Pracownia projektów fizycznych	5	5						3	5
	Fizyka atomowa i molekularna	6	6						3	5
	Mechanika klasyczna	6	6						3	4
	Fizyka jądrowa	3	3						3	2

Przedmioty specjalistyczne (do wyboru, wymagane 12 ECTS)	Przedmioty z listy ogłaszanej corocznie	12	12					12	6	9
Przedmioty z obszaru nauk społecznych lub humanistycznych (wymagane 3 ECTS)	Podstawy przedsiębiorczości	2		2					1	0
	Ochrona praw autorskich	1		1					1	0
Przedmioty uzupełniające z Fizyki ogólnej, do wyboru, 12 ECTS	Optyka Elektryczność i magnetyzm Termodynamika techniczna	12	12					12	6	9
Przedmioty dotyczące BHP (obowiązkowe)	BHP BHP rozszerzone	0								
Lektorat z języka obcego (obowiązkowy 7 ECTS)	Język angielski dla nauk ścisłych	7			7				4	3.5
Wychowanie fizyczne	Wychowanie fizyczne – dyscyplina do wyboru	0								
Praca dyplomowa (obowiązkowa 15 ECTS, w tym do wyboru 11 ECTS)	Pracownia licencjacka Proseminarium licencjackie Seminarium licencjackie Praca licencjacka	15	15					11	8	15
Przedmioty dla studentów wybierających kierunek fizyka, bez specjalności										
Przedmioty specjalistyczne do wyboru dla kierunku fizyka, bez specjalności (do wyboru, 8 ECTS)	Przedmioty z listy ogłaszanej corocznie	8	8					8	4	6
Przedmioty ogólnouniwersyteckie dla kierunku fizyka bez specjalności (do wyboru, wymagane 5 ECTS, w tym co najmniej 2 ECTS z obszaru nauk społecznych lub humanistycznych)	Przedmiot ogólnouniwersytecki (z listy ogłaszanej corocznie)	5		2		3		5	2.5	0
Praktyki dla kierunku fizyka bez specjalności (obowiązkowe, 90 godzin, wymagane 3 ECTS)	Praktyka zawodowa w wybranym przez studenta zakładzie pracy.	3	3					3	2	1

Fizyka, bez specjalności	Razem wymagane punktów ECTS	180	164	5	7	4		54	94	119,5
	Udział procentowy		91.1%	2.8%	3.9%	2.2%		30%	52.2%	66.4%
Przedmioty dla studentów wybierających kierunek fizyka, specjalność nauczycielska										
Przedmioty bloku zajęć pedagogicznych 1 dla kierunku fizyka, specjalność nauczycielska (wymagane 19 ECTS)	Podstawy pedagogiki Podstawy psychologii Psychologia Emisja głosu Podstawy dydaktyki Dydaktyka fizyki Pracownia Dydaktyki Fizyki	19	6	13				19	9	0
Praktyki dla kierunku fizyka, specjalność nauczycielska (obowiązkowe, 90 godzin, wymagane 5 ECTS)	Praktyka pedagogiczna Praktyka zawodowa cz.1 (Praktyka metodyczna w szkole)	5	3	2				5	3	0
Fizyka, specjalność nauczycielska	Razem wymagane punktów ECTS	188	162	18	7	1		62	97,5	112,5
	Udział procentowy		86,2%	9,6%	3,7%	0,5%		33%	51,9%	59,8%

Grupy przedmiotów	Przedmiot	Treści programowe
Przedmioty wspólne dla studentów wybierających kierunek fizyka, bez specjalności oraz kierunek fizyka, specjalność nauczycielska		
Przedmioty rdzenia (obowiązkowe, wymagane 115 ECTS, w tym do wyboru 3 ECTS)	Wprowadzenie do studiowania	• Podstawowe akty prawne regulujące działalność UMK. • Podstawowe informacje o Wydziale Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej - struktura, władze, ogólna charakterystyka prowadzonych kierunków studiów, organizacja kształcenia. • Sprawy studenckie - Samorząd, przedstawiciele studentów, stypendia, organizacje studenckie. • Rola prorektora i prodziekana ds. studenckich oraz pełnomocników JM Rektora. • Podstawowe prawa i obowiązki studentów UMK - regulamin, etyka i dobre obyczaje. • Informacje praktyczne dotyczące planów zajęć, typów przedmiotów i ich zaliczeń, komunikacji społeczności akademickiej, realizacji programu studiów, rozwoju zainteresowań, Uczelnianego Systemu Obsługi Studenta.
	Analiza matematyczna 1	• Liczby: zbiory liczb, sposoby zapisu, zaokrąglanie i szacowanie rzędu wielkości. • Ciągi liczbowe: definicja, podstawowe klasy, zbieżność i granice, podstawowe własności i twierdzenia. • Funkcje: liczby i zmienne, odwzorowania i funkcje, klasy funkcji, sposoby przedstawiania funkcji, funkcje elementarne: potęgowe, wykładnicze, logarytmiczne, trygonometryczne, cyklometryczne. • Granice i ciągłość funkcji: definicje, podstawowe własności i twierdzenia. • Różniczkowanie funkcji jednej zmiennej: definicja pochodnej i różniczki, pochodne wyższych rzędów, podstawowe wzory, pochodne funkcji elementarnych, pochodne a kształt funkcji, badanie przebiegu funkcji. • Całka nieoznaczona: definicja, podstawowe własności, podstawowe metody całkowania, całki funkcji elementarnych, całki funkcji typu $g'(x)f(g(x))$, całki funkcji wymiernych. • Całka oznaczona: suma i całka Riemanna, podstawowe własności i twierdzenia, związek z całką nieoznaczoną, całki niewłaściwe, obliczanie pola powierzchni. • Równania różniczkowe zwyczajne: definicja i podstawowe klasy, równania I rzędu o rozdzielonych zmiennych, równania liniowe I rzędu, równania liniowe II rzędu o stałych współczynnikach, układ dwóch równań liniowych I rzędu o stałych współczynnikach • Szereg Taylora: definicja, zastosowania do sumowania szeregów i przybliżania funkcji. Funkcje wielu zmiennych: podstawowe pojęcia, granica i granica iterowana, ciągłość, przyrost cząstkowy i pochodna cząstkowa, różniczka zupełna i forma różniczkowa.
	Analiza matematyczna 2	• Całkowanie funkcji wielu zmiennych: całki wielokrotne (tw. Fubniego (iteracja), współrzędne biegunowe, walcowe, sferyczne oraz dowolna zmiana zmiennych całkowania, jacobian zamiany zmiennych); całki krzywoliniowe nieorientowane i zorientowane, tw. Greena; całki powierzchniowe nieorientowane i zorientowane; zmiana krotności całki (tw. Gaussa, tw. Stokesa). • Szeregi Fouriera i transformaty ciągłe: szeregi trygonometryczne i Fouriera oraz ich własności, spłot funkcji okresowych; transformacja Fouriera i jej własności, spłot funkcji; transformacja Laplace'a i jej własności, spłot funkcji przyczynowych; zastosowanie transformacji Laplace'a do rozwiązywania równań różniczkowych.
	Algebra 1	• Wektory w przestrzeni 3R : działania, liniowa niezależność, bazy, układ współrzędnych, iloczyn skalarny i wektorowy • Elementy logiki : zdania, formy zdaniowe, kwantyfikatory

		• Zbiory, rachunek zbiorów, iloczyn kartezjański • Relacje : równoważności i porządku, zbiór ilorazowy • Zbiory liczbowe : liczby naturalne, całkowite, wymierne i rzeczywiste, podzbiory zbiorów liczbowych : kresy górne i dolne • Indukcja matematyczna • Funkcja i własności funkcji • Liczby zespolone : działania, różne postacie liczb zespolonych, pierwiastki zespolone • Macierz : działania na macierzach, wyznacznik macierzy, jej rząd, macierz odwrotna • Układy równań liniowych : twierdzenie Kroneckera- Cappeliego, wzory Cramera, metoda eliminacji Gaussa
	Algebra 2	• Przestrzenie liniowe. Definicja ciała, przykłady ciał. Definicja, przykłady i podstawowe własności przestrzeni liniowych. Liniowa zależność i niezależność wektorów. Podprzestrzenie liniowe, podprzestrzeń generowana przez zbiór. Baza i wymiar przestrzeni liniowej, współrzędne wektora w bazie, macierz przejścia z bazy do bazy. • Przekształcenia liniowe. Definicja i przykłady przekształceń liniowych. Macierz przekształcenia, zmiana macierzy przy zmianie baz. Jądro i obraz przekształcenia. Wektory własne i wartości własne endomorfizmu, wielomian charakterystyczny. Przestrzeń sprzężona. • Przestrzenie euklidesowe. Formy dwuliniowe i kwadratowe. Macierz formy dwuliniowej. Postać kanoniczna form kwadratowych, formy dodatnio określone. Iloczyn skalarny, norma wektora, definicje, przykłady i podstawowe własności. Układy ortogonalne i ortonormalne, algorytm ortogonalizacji. Przekształcenia ortogonalne. Macierze ortogonalne. • Tensory. Formy wieloliniowe, definicja i przykłady. Tensory. Iloczyn tensorowy form wieloliniowych. Formy antysymetryczne.
	Astronomia ogólna	• Fotometria i mechanizmy promieniowania. • Elementy astronomii sferycznej: układy współrzędnych, rachuba czasu. • Sposoby wykonywania obserwacji astronomicznych i wykorzystywane instrumentarium w różnych zakresach widma elektromagnetycznego. • Budowa Słońca. • Ewolucja Słońca. • Charakterystyka Układu Słonecznego. • Spektroskopia gwiazdowa. • Podstawy budowy i ewolucji gwiazd z szerokiego przedziału mas. • Elementy astronomii galaktycznej: populacje gwiazdowe, gromady, ośrodek międzygwiazdowy, struktura Galaktyki. • Pozasłoneczne układy planetarne: metody detekcji i obserwacji, własności populacyjne. • Galaktyki: klasyfikacja morfologiczna Hubble’a, podstawowe cechy galaktyk poszczególnych typów. • Elementy kosmologii: prawo Hubble’a, wielkoskalowy rozkład galaktyk, metody wyznaczania mas i rozmiarów galaktyk, ciemna materia i ciemna energia, ciepłe mikrofalowe promieniowanie tła, kolejne fazy rozwoju Wszechświata. • Podstawowe zagadnienia astrobiologii.
	Fizyka ogólna 1, Mechanika	• Ogólne wiadomości o przedmiocie i metodologii fizyki. • Opis ruchu - kinematyka. • Dynamika punktu materialnego: oddziaływanie między ciałami, siła, zasady Newtona, pęd, równania ruchu. • Przykłady sił: siła ciężkości, naprężenie linki, siły kontaktowe, tarcie, siła sprężysta. • Moment pędu cząstki i moment siły działający na cząstkę. • Elementy mechaniki układu punktów materialnych: opis układu punktów, środek masy, siły wewnętrzne i zewnętrzne, zasada zachowania pędu, moment pędu, moment siły, zasada zachowania momentu pędu, siły centralne.

		• Praca i energia mechaniczna. • Elementy statyki, warunki równowagi. • Elementy ruchu obrotowego bryły sztywnej. • Ciężenie powszechne. • Opis ruch w nieinercjalnych układach odniesienia, siły bezwładności. • Elementy szczególnej teorii względności (STW).
Fizyka ogólna 2, Elektryczność i magnetyzm		• Elektrostatyka: oddziaływania fundamentalne i cząstki fundamentalne (elementarne), ładunek elektryczny, prawo Coulomba, pole elektryczne, twierdzenie Gaussa, multipole elektryczne, dipol w zewnętrznym polu elektrycznym, dipole atomowe i cząsteczkowe, przewodniki w polu elektrycznym, pojemność elektryczna: kondensatory, energia zmagazynowana w kondensatorze, dielektryki w polu elektrycznym. • Prąd elektryczny: klasyfikacja prądów, gęstość prądu, równanie ciągłości prądu, prawo Ohma, charakterystyki napięciowo-prądowe, klasyczna teoria przewodnictwa, prawa Kirchhoffa, obwody RC, pole magnetyczne, siła Lorentza siła elektrodynamiczna, ruch ładunku w jednorodnym polach: elektrycznym i magnetycznym, odkrycie elektronu, spektrometry masowe, moment sił działających na zamknięty obwód z prądem: moment magnetyczny prądu, efekt Halla, prawo Biota-Savarta, prawo Ampere'a, magnetyczne własności materii, praca sił elektrodynamicznych. • Indukcja elektromagnetyczna: prawo Faradaya, reguła Lenza, prądy wirowe, samoindukcja i indukcja wzajemna, obwody RL: prądy przy włączaniu i wyłączaniu, równania Maxwella, obwody prądu zmiennego, transformatory, moc chwilowa prądu zmiennego, energia pola magnetycznego, fale elektromagnetyczne.
Fizyka ogólna 3, fizyka falowa i optyka		• Ruch harmoniczny (drgania mechaniczne; siła harmoniczna; równanie jednowymiarowego oscylatora harmonicznego i jego rozwiązanie; energia w ruchu harmonicznym; wahadło matematyczne, fizyczne i torsyjne; składanie drgań, figury Lissajous); • Drgania mechaniczne tłumione i wymuszone (równania ruchu w obecności tłumienia i wymuszenia oraz ich rozwiązania; logarytmiczny dekrement tłumienia; rezonans mechaniczny i jego przykłady: wzrost amplitudy drgań wymuszonych, wahadła sprzężone, katastrofy); • Drgania elektromagnetyczne (obwody RL, RC, LC i RLC; wzór Thomsona; rezonans w obwodzie szeregowym RLC; cyklotron); • Fale mechaniczne I (powstawanie i rozchodzenie się fal; podział fal mechanicznych; podstawowe wielkości: amplituda i faza, długość i liczba falowa, okres i częstotliwość, prędkość; propagacja energii; równanie falowe); • Fale mechaniczne II (dyfrakcja fal; zasada Huygensa-Fresnela; prawo odbicia; zmiana fazy przy odbiciu; prawo załamania; zasada superpozycji; interferencja fal: fala stojąca, węzły i strzałki, dudnienia); • Fale akustyczne (propagacja fal dźwiękowych; dźwięk w muzyce europejskiej; cechy dźwięku: natężenie, głośność, barwa; prędkość dźwięku; rezonans akustyczny; zjawisko Dopplera; ultradźwięki i infradźwięki); • Fale elektromagnetyczne (właściwości i źródła; równania i prawa Maxwella; równanie falowe: wyprowadzenie, rozwiązanie; elektromagnetyczna fala płaska; wektor falowy a wektor Poyntinga; widmo fal elektromagnetycznych); • Elementy fizyki relatywistycznej (transformacje Galileusza; osobliwa cecha prędkości światła i historyczne próby wyznaczenia jej wartości; względność jednoczesności; transformacje Lorentza; kontrakcja długości; dylatacja czasu; pęd i energia w fizyce relatywistycznej); • Podstawowe prawa optyki geometrycznej (promień świetlny; zasada Fermata; prawo odbicia i załamania światła; współczynnik załamania; całkowite odbicie wewnętrzne; miraż; złudzenia optyczne); • Elementy optyczne I (rodzaje obrazów; zwierciadło płaskie, wklęsłe i wypukłe; równanie zwierciadła; konstrukcja obrazów; powiększenie; aberracje); • Elementy optyczne II (pryzmat, kąt najmniejszego odchylenia; powierzchnia sferyczna: tworzenie obrazów, równanie; soczewka: rodzaje, równanie szlifierzy soczewek, równanie Gaussa, konstrukcja obrazów, moc optyczna, korekcja wad wzroku, soczewka cienka a gruba);

		• Przyrządy optyczne (odległość dobrego widzenia; przyrządy: lupa, lornetka, mikroskop optyczny, teleskop soczewkowy i zwierciadłowy); • Fotometria energetyczna i dyspersja chromatyczna (światłość i strumień świetlny; natężenie oświetlenia; fotometr Bunsena; rozszczepienie światła białego; opis ilościowy dyspersji; spektrometr przyrządkowy; zjawiska meteorologiczne); • Dyfrakcja i interferencja światła (rozwój poglądów na naturę światła; doświadczenie Younga; spójność światła; interferencja w cienkich warstwach; interferometr Michelsona; dyfrakcja światła na jednej i dwóch szczelinach oraz na otworze kołowym; siatka dyfrakcyjna); • Polaryzacja światła (światło niespolaryzowane a spolaryzowane; prawo Malusa; polaryzacja przy odbiciu, kąt Brewstera; polaryzacja przy załamaniu, dwójłomność; skręcenie płaszczyzny polaryzacji).
	Fizyka ogólna 4, Fizyka materii	• Drobinowa struktura materii: zarys historyczny, hipoteza Avogadro, równanie Clapeyrona, atomowy model materii, oddziaływania międzymolekularne a formy materii, mikro- i makro-stany, fizyka fenomenologiczna a statystyczna. • Własności mechaniczne ciał stałych: naprężenia i odkształcenia, sprężystość i plastyczność, prawo Hooke'a. • Płyny: podstawowe prawa hydrostatyki i hydrodynamiki, płyn idealny, lepkość, rodzaje przepływów, napięcie powierzchniowe. • Dyfuzja: prawa Ficka, statystyczny opis zderzeń w płynie, ruchy Browna. • Kinetyczna teoria gazów: gaz doskonały, zasada ekwipartycji, rozkłady Maxwella i Boltzmann'a. • Ciepło i temperatura: kalorymetria, pomiar temperatury, 0 i 1 zasady termodynamiki, energia wewnętrzna, entalpia, ciepło właściwe. • Przemiany termodynamiczne: silnik cieplny, 2 i 3 zasady termodynamiki, twierdzenia Carnota, bezwzględna skala temperatur, entropia, równanie Gibbsa. • Transport ciepła: konwekcja, przewodnictwo, promieniowanie termiczne. • Przemiany fazowe: rodzaje faz, diagramy fazowe, przemiany fazowe I i II rodzaju. • Wstęp do fizyki kwantowej: doświadczenia niewytłumaczalne klasycznie, starsza teoria kwantów, model atomu Bohra, współczesny model atomu, fizyka kwantowa a fizyka klasyczna.
	Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa	• Przykłady problemów statystycznych. Statystyka opisowa. Miary tendencji centralnej i rozproszenia. • Doświadczenia losowe. Aksjomaty teorii prawdopodobieństwa. Własności prawdopodobieństwa. Prawdopodobieństwo klasyczne. Przykłady przestrzeni probabilistycznych. • Prawdopodobieństwo warunkowe. Wzór na prawdopodobieństwo całkowite. Wzór Bayesa. Niezależność zdarzeń. Schemat Bernoulliego. • Zmienne losowe, rozkład zmiennych losowych. Rozkłady dyskretne i absolutnie ciągłe. Dystrybuanta zmiennej losowej. Liczbowe charakterystyki zmiennych losowych: wartość oczekiwana, wariancja. • Informacja i entropia. Własności entropii. • Zagadnienie estymacji, estymacja punktowa i przedziałowa. Estymacja nieznannej wartości oczekiwanej i nieznannej frakcji. • Testowanie hipotez statystycznych, ogólny schemat rozumowania. Testy dotyczące nieznannej wartości oczekiwanej i nieznannej frakcji. Pojęcie p-wartości. • Procesy stochastyczne, przykłady. Procesy o przyrostach niezależnych. Proces Wienera, ruch Browna. Proces Poissona. • Procesy stochastyczne drugiego rzędu, podstawowe charakterystyki. Procesy stacjonarne, przykłady.
	Pracownia fizyczna 1, (cz. 1 - cz. 2)	Obie części pracowni obejmują zestawy doświadczeń obejmujących zagadnienia z fizyki ogólnej. • Drgania tłumione i wymuszone oraz zjawisko rezonansu mechanicznego. • Mechaniczny oscylator harmoniczny z pomijalnym tłumieniem w zastosowaniu do pośredniego wyznaczania wielkości fizycznych lub parametrów materiałowych. • Wyznaczanie momentów bezwładności układu brył sztywnych w zmiennych konfiguracjach. • Wyznaczanie własności mechanicznych materiałów lub substancji. • Wyznaczanie cieplnych własności substancji stałych, ciekłych lub gazowych.

		• Badanie zjawisk fizycznych zachodzących w prostych obwodach elektrycznych. • Wyznaczanie współczynników załamania ośrodków optycznych w doświadczeniach refrakcyjnych (z uwzględnieniem dyspersji) lub polaryzacyjnych. • Zastosowanie podstawowych metod opracowywania i analizy wyników pomiarów do wyznaczania wartości lub weryfikacji zależności między wielkościami fizycznymi ze szczególnym uwzględnieniem niepewności uzyskanych wyników. • Profesjonalne przedstawianie treści wyjaśniających i ilustrujących przedmiotowe zagadnienia: powiązanie z podstawami teoretycznymi, analizę danych właściwymi metodami obliczeniowymi
	Podstawy programowania 1 i 2	• Historia rozwoju komputerów i języków programowania. • Proste programy w C/Fortranie: kompilacje, konsolidacja, uruchomienie. Poznanie środowiska Matlab oraz języka interpretowanego Python. • Zmienne i stałe. Operacje arytmetyczne, logiczne i relacji, funkcje wbudowane. Instrukcje pisania na ekran i czytania z klawiatury właściwe dla języka. • Instrukcje warunkowe (if/switch). Instrukcje „break/continue”. • Tablice jedno i dwuwymiarowe. • Pętle iteracji warunkowej i bezwarunkowej • Wskaźniki (język C). • Tablice dynamiczne. Jedno, dwu i trójwymiarowe. • Struktury oraz unie. • Operacje na plikach. • Podprogramy: procedury/funkcje, przekazywanie przez wartość/wskaźnik.
	Wstęp do systemu UNIX	• Wprowadzenie: Systemy operacyjne; Zadania systemów operacyjnych • Struktura systemu Unix: jądro; biblioteki; Pliki • Unix a sieci komputerowe; Internet; Kopiowanie zasobów; Współdzielenie zasobów • Odmiany systemu Unix; Dystrybucje systemu Linux. • Elementy Unixa: Użytkownicy; procesy; powłoki; interfejsy graficzny. • Struktura urządzeń i systemy plików w Linuxie.; Montowanie urządzeń dyskowych; Nazwy plików i katalogów; Prawa dostępu; Podstawowe operacje na strukturach plików • Przegląd przydatnych narzędzi i programów systemu Unix, jak i dodatków systemu Linux; Edytory tekstowe • Własności i funkcje systemu Linux: Wielozadaniowość; strumienie; kontrola procesów. • Metody archiwizacji systemu Unix, metody instalacji pakietów w systemie Linux • Najważniejsze polecenia systemu Linux: Składnia; Rodzaje poleceń; Zmienne systemowe i użytkownika. • Programowanie w powłoce: Powłoka bash; Podstawy tworzenia skryptów
	Fizyka kwantowa I	• Funkcja falowa (interpretacja), operatory, równanie własne (interpretacja wartości własnych), • Rozwiązanie równania Schroedingera (bez czasu) – dwa przykłady: cząstka swobodna i cząstka w pudle (nieskończona studnia potencjału), • Własności operatorów: komutacja, hermitowskość; własności wartości własnych i funkcji własnych operatora hermitowskiego , • Rozwinięcie funkcji stanu w bazie funkcji własnych obserwabli (przypadek dyskretny i ciągły); prawdopodobieństwo otrzymania w pomiarze różnych wartości własnych, • Wartość oczekiwana, wariancja; jednoczesna jednoznaczna określoność dwóch wielkości fizycznych; zasada nieoznaczoności,

		• Zależność stanu układu od czasu – równanie Schroedingera z czasem; stany stacjonarne i niestacjonarne; stałe ruchu; "zasada nieoznaczoności" dla czasu i energii, • Oscylator harmoniczny, • Stany związane, niezwiązane i rezonansowe w modelu studnia-bariera potencjału – odniesienie do układów nietrwałych, samorozpadających się, • Moment pędu – dozwolone wartości (własne); składanie dwóch momentów pędu, • Częstka w 3 wymiarach w polu sferycznie symetrycznym; atom wodoru, • Moment magnetyczny, spin, formalizm opisu spinu, • Sprzężenie spin-orbita, • Atom w polu magnetycznym – efekt Zeemana, • Atom w polu elektrycznym – efekt Starka, • Elementarna teoria przejść kwantowych – przejścia elektryczne dipolowe.
	Metody numeryczne I	• Wprowadzenie: Definicja i zagadnienia obejmujące metody numeryczne. Systemy liczenia i reprezentacja informacji w komputerze; Podstawowe zasady programowania strukturalnego i konstrukcji algorytmów. • Błędy w obliczeniach numerycznych: Klasyfikacja i rodzaje błędów numerycznych. • Interpolacja: Wielomiany Lagrange'a i Newtona; Funkcje sklepane • Całkowanie numeryczne: Metody podstawowe (prostokątów, trapezów, Simpsona); Kwadratury Newtona-Cotesa.; Kwadratury Gaussa; Całki wielowymiarowe. • Różniczkowanie numeryczne: Metody wielopunktowe; Stabilność numeryczna metod. • Rozwiązywanie równań nieliniowych (znajdowanie miejsc zerowych funkcji): Metoda bisekcji; Metoda Newtona-Raphsona; Metoda siecznych; Metody iteracyjne; Układy równań nieliniowych. • Układy liniowych równań algebraicznych: Metoda eliminacji Gaussa; Metoda dekompozycji LU i Choleskiego; Wybór elementu głównego; Metody iteracyjne: Jacobiego, Gaussa-Seidla, SOR; Singular Value Decomposition (SVD). • Równania różniczkowe: Metody Eulera; Metody wyższych rzędów; Metody Rungego-Kutty; Metoda różnic skończonych; Równania różniczkowe cząstkowe (metoda siatek). • Diagonalizacja macierzy (rozwiązywanie zagadnienia własnego macierzy): Metoda Jacobiego;. Metoda Householdera; Metody potęgowe.
	Fizyka kwantowa II	• Podstawowe postulaty mechaniki kwantowej - przypomnienie • Jednostki atomowe. • Metody przybliżone mechaniki kwantowej: rachunek zaburzeń (przypomnienie) i metoda wariacyjna; metoda Ritza • Równanie Schrödingera dla atomu wieloelektronowego; atom helu. • Multipletowość stanów w układach wieloelektronowych; konfiguracje i termy. • Metoda Hartree-Focka, przybliżenie jednoelektronowe. • Korelacja elektronowa, metoda oddziaływania konfiguracji. • Molekuły dwuatomowe; przybliżenie adiabatyczne i przybliżenie Born-Oppenheimera; stany elektronowe. • Rozdzielenie oscylacji i rotacji; energia molekuly. • Orbitale atomowe zhybrydowane. • Jon molekuly wodoru - istota wiązania chemicznego. • Teoria orbitali molekularnych; Klasyfikacja orbitali molekularnych i konfiguracje i termy stanów molekuly dwuatomowych.

		• Ciało stałe – krystaliczne - wprowadzenie. • Elementy teorii grup i teorii reprezentacji; symetrie kryształów; podstawowe pojęcia i definicje związane z kryształami; translacja - twierdzenie Blocha; periodyczne warunki brzegowe. • Metody opisu pasmowej struktury elektronowej kryształów: metoda ciasnego wiązania i przykład dla grafenu – kryształu kwazi-dwuwymiarowego; metoda prawie swobodnych elektronów; Model Kroniga-Penneya; metale, izolatory, półprzewodniki. • Ewolucja układu kwantowego; obrazy. • Przejścia kwantowe wywołane zewnętrznym zaburzeniem; prawdopodobieństwo przejścia na jednostkę czasu. • Przejścia pod wpływem promieniowania elektromagnetycznego; przybliżenie elektryczne dipolowe; reguły wyboru. • Elementy teorii rozpraszania.
	Fizyka ciała stałego	• Podstawowe wiadomości o kryształach (najważniejsze pojęcia; wektory translacji; komórki elementarne; sieci Bravais’go; komórki umowne; systematyka; wskaźniki orientacji i kierunku; przegląd wybranych struktur krystalicznych); • Sieć odwrotna (dyfrakcja promieniowania X na kryształach; warunek Bragga; wektory sieci odwrotnej; prawo Bragga; równania Lauego; konstrukcja Ewalda; strefa Brillouina; przykłady sieci odwrotnych; kwazikryształy); • Rodzaje wiązań krystalicznych (energia spójności i jej składniki; wiązania w kryształach: wiązanie jonowe, wiązanie van der Waalsa, wiązanie kowalencyjne, wiązanie metaliczne, wiązanie wodorowe; komercyjne wytwarzanie kryształów); • Drgania sieci krystalicznej (fonony; drgania sieci jednoatomowej; drgania sieci dwuatomowej; rozpraszanie na fononach; gęstość stanów: model Einsteina, model Debye’a; prawo Debye’a „T³”); • Gaz Fermiego elektronów swobodnych (jednowymiarowy gaz elektronowy: energia Fermiego, rozkład Fermiego-Diraca; trójwymiarowy gaz elektronowy: gęstość orbitali, pojemność cieplna; elektrony w polu elektrycznym i magnetycznym: prawo Ohma w postaci lokalnej, efekt Halla); • Struktura pasmowa ciał stałych (podstawowe typy struktury pasmowej; elektrony prawie swobodne; twierdzenie Blocha; model Kroniga-Penneya; przerwa energetyczna; równanie centralne; metody wyznaczania struktury pasmowej); • Półprzewodniki (podstawowe informacje; systematyka; masa efektywna; dziury; prawo działania mas; półprzewodniki samoistne; domieszkowanie; półmetale); • Zjawiska optyczne w kryształach (funkcja dielektryczna; kwazicząstki: plazmony, polarony, ekscytyny; rozpraszanie Ramana; przegląd metod eksperymentalnych); • Nadprzewodnictwo (podstawowe własności nadprzewodników: temperatura krytyczna, efekt izotopowy, przerwa energetyczna, efekt Meissnera; nadprzewodniki I i II rodzaju; opis teoretyczny nadprzewodnictwa: teoria Londonów, teoria BCS; fullereny); • Własności magnetyczne ciał stałych (podatność magnetyczna; klasyfikacja ciał stałych ze względu na własności magnetyczne: diamagnetyki, paramagnetyki, magnetyki; fale spinowe; histereza magnetyczna); • Rezonans magnetyczny (podstawowe informacje; jądrowy rezonans magnetyczny: podstawy fizyczne, równania Blocha, przesunięcie metaliczne; inne przykłady rezonansu magnetycznego; masery i lasery); • Fizyka cienkich warstw (powierzchnia ciała krystalicznego; stany powierzchniowe; wybrane zagadnienia i zastosowania: tranzystory polowe, złącze p-n, efekt fotowoltaiczny, bariera Schottky’ego, heterozłącza, skaningowa mikroskopia tunelowa); • Podstawy spektroskopii ciała stałego (spektroskopia jako technika badawcza; luminescencja jonów ziem rzadkich i metali przejściowych w kryształach: podstawy fizyczne, diagram Dieke’a, emisje 4f_n → 4f_n i 4f_n-15d → 4f_n, diagramy Orgela i Tanabe-Sugano); • Zjawisko scyntylacji (podstawowe informacje; etapy procesu scyntylacji: konwersja energii, transfer energii, luminescencja; parametry i cechy scyntylatorów; zastosowania scyntylatorów; scyntylatory XXI wieku); • Defekty sieci krystalicznej (klasyfikacja defektów; defekty we fluorkach ziem alkalicznych; termoluminescencja: prosty model, analiza krzywych jarzenia, technika pomocnicza T_m-T_{stop}; model pułapkowy scyntylatora).

Pracownia projektów fizycznych	Laboratorium zaawansowane mające na celu poznanie wybranych aspektów głównych działów fizyki, w ramach których prowadzi się badania naukowe na Wydziale, a więc optyki atomowej i molekularnej, własności optycznych i spektralnych ciała stałego, nanofotoniki, fizyki i optyki kwantowej, biofotoniki, inżynierii optycznej, biofizyki. Dobór tematyki w danym cyklu zależy od ekspertów sprawujących opiekę nad studentami. Studenci pracują zespołowo w grupach 3-4 osobowych. Mają za zadanie opanowanie teoretyczne zadanego tematu, wygłoszenie referatów dotyczących zadanego tematu oraz wykonanie eksperymentów potwierdzających opanowaną teorię. Ostatecznym wynikiem projektu jest praca, której autorami są studenci danej grupy i która jest sporządzona na wzór publikacji naukowej.
Fizyka atomowa i molekularna	• Modele atomów w tym model Bohra • Oddziaływanie promieniowania z atomem. Współczynniki Einsteina. • Prawdopodobieństwa przejść. Przybliżenie dipolowe. Reguły wyboru. • Równanie Schrodingera • Równanie Kleina-Gordona • Równanie Diraca • Relatywistyczna natura spinu • Oddziaływanie LS • Własności momentu pędu • Składanie momentów pędu • Transformacje momentu pędu • Efekt Zemana i Straka • Przesunięcie izotopowe • Częsteczka dwuatomowa • Przybliżenie adiabatyczne • Przybliżenie Borna-Oppenheimera • Przejścia oscylacyjno rotacyjne w cząsteczce
Mechanika klasyczna	• Mechanika Newtona: zasady dynamiki, układy nieinercjalne, zagadnienie 2 ciał. • Ruch nieswobodny – więzy. • Zmienne uogólnione. • Równania Lagrange'a I i II rodzaju. • Formalizm kanoniczny: równania Hamiltona, nawiasy Poissona, transformacje kanoniczne, równanie Hamiltona-Jacobiego. • Sformułowanie praw mechaniki przez całkowite zasady wariacyjne. • Twierdzenie Noether. • Elementy dynamiki bryły sztywnej. • Elementy teorii płynów: metoda Eulera, metoda Lagrange'a, ruchy potencjalne, wprowadzenie do teorii wirów.
Fizyka jądrowa	• Wstęp i historia fizyki jądrowej: promienie katodowe, promienie rentgenowskie, promieniotwórczość naturalna, model atomu, składniki jądra, bomba atomowa, eksperymenty zderzeniowe, kwarki i model standardowy; • Modele jądra: izotopy, energia wiązania, model kropłowy, model Fermiego, model powłokowy, model uogólniony; • Przemiany jądrowe: prawo rozpadu promieniotwórczego, elementy teorii rozpadu, widmo energii cząstek alfa, czasy życia ze względu na rozpad, elementy teorii rozpadu, widmo energii cząstek beta, parzystość a oddziaływanie słabe, datowanie radiowęglowe, elementy teorii rozpadu gamma, widmo promieniowania gamma, efekt Mössbauera;

		• Reakcje jądrowe: kinematyka reakcji jądrowych, model reakcji typu wprost, model reakcji przez jądro złożone, reakcje rozszczepienia, reaktor jądrowy, reakcje syntezy i gwiazdy; • Oddziaływanie promieniowania jądrowego z materią: ciężkie cząstki naładowane, lekkie cząstki naładowane, kwanty γ, ciężkie cząstki obojętne, lekkie cząstki obojętne; • Detektory i akceleratory cząstek: detektory gazowe, liczniki Czerenkowa, detektory scyntylacyjne, detektory półprzewodnikowe, detektory neutronów, akceleratory liniowe i kołowe, zderzacze cząstek.
Przedmioty specjalistyczne (do wyboru, wymagane 12 ECTS)	Przedmioty z listy ogłaszanej corocznie	Treści specjalistyczne związane z podstawowymi działami fizyki, zależne od wyboru przedmiotu przez studenta.
Przedmioty z obszaru nauk społecznych lub humanistycznych (wymagane 3 ECTS)	Podstawy przedsiębiorczości	• Przedsiębiorczość i działalność gospodarcza – wprowadzenie i podstawowe pojęcia (przedsiębiorczość jako: cecha; jako określony rodzaj działania (zachowania), działalność czy aktywność jednostki lub grupy ludzi; jako zjawisko społeczno-gospodarcze; swoboda działalności gospodarczej w Polsce i UE, działalność gospodarcza, przedsiębiorca, przedsiębiorstwo, firma jako pojęcia kodeksu cywilnego); • Konstytucja Biznesu; • Organizacyjno-prawne formy działalności gospodarczej w Polsce i podstawy prawa spółek (cechy charakterystyczne, wady i zalety, czym się kierować przy wyborze poszczególnych form); • Warunki podjęcia i prowadzenia działalności gospodarczej w Polsce (procedura podjęcia działalności indywidualnej – ewidencja w CEiDG i rejestracja spółek handlowych w KRS, wybór formy opodatkowania, składki na ubezpieczenia społeczne i inne obowiązki przedsiębiorcy); • Podstawy prawa pracy (warunki zatrudnienia pracowników na podstawie umowy o pracę, różnice pomiędzy umową o pracę i umowami cywilnoprawnymi); • Źródła finansowania działalności gospodarczej; • Biznes plan (cel, funkcje, odbiorcy, struktura biznes planu).
	Ochrona praw autorskich	• Informacje wprowadzające (pojęcie i rodzaje dóbr niematerialnych, • charakter praw na dobrach niematerialnych, system źródeł prawa • własności intelektualnej) • Przedmiot prawa autorskiego • Podmioty praw autorskich • Prawa autorskie osobiste i majątkowe • Sposoby przejścia praw autorskich majątkowych na inne podmioty • Dozwolony użytek chronionych utworów • Formy naruszenia i środki ochrony praw autorskich • Rodzaje i treść praw pokrewnych
Przedmioty uzupełniające z Fizyki ogólnej, do wyboru, 12 ECTS	Optyka	• Podstawowe zagadnienia optyki falowej: równanie falowe, matematyczny opis fal elektromagnetycznych, wielkości opisujące fale elektromagnetyczne, energia i pęd niesione przez fale elektromagnetyczne. • Wytwarzanie fal elektromagnetycznych i ich propagacja w ośrodkach optycznych: współczynnik załamania światła, rozpraszanie, absorpcja, dyspersja fal elektromagnetycznych. • Fale elektromagnetyczne na granicy ośrodków optycznych: zasada Fermata, wzory Fresnela, zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia, fala zanikająca.

		• Polaryzacja fal elektromagnetycznych: rodzaje polaryzacji, stopień polaryzacji, otrzymywanie światła spolaryzowanego, matematyczny opis polaryzacji światła: wektory Jonesa, sfera Poincare, dwójłomność optyczna, elementy optyczne zmieniające stan polaryzacji światła. • Niekohherentne nakładanie fal elektromagnetycznych: dudnienia, prędkość fazowa i grupowa, paczki i impulsy falowe. • Pojęcie spójności (koherencji światła) w ujęciu ciągów falowych, spójność czasowa i przestrzenna światła, eksperymenty Michelsona i Younga, związek między widmem fali elektromagnetycznej a spójnością światła. • Kohherentne nakładanie fal elektromagnetycznych: interferencja światła i jej matematyczny opis. • Dyfrakcja światła: ugięcie światła na otworach (aperturach) o wybranych kształtach (np. szczelina, otwór kołowy), dyfrakcja a rozdzielczość układów obrazujących, siatka dyfrakcyjna a transformacja Fouriera, elementy teorii Abbego tworzenia obrazów – rozdzielczość układów optycznych.
	Elektryczność i magnetyzm	• Podstawy elektromagnetyzmu: prawo Coulomba, prawo Biota-Savarta, indukcja elektromagnetyczna, potencjał skalarny i wektorowy, równania Maxwella, zasady zachowania w elektromagnetyzmie • Pole elektryczne w materii: elektrostatyka przewodników, prąd elektryczny, przewodność elektryczna, prawo Ohma, elektryczny moment dipolowy, polaryzacja elektryczna, przenikalność elektryczna, dielektryki w zewnętrznym polu elektrycznym, równanie Clausiusa-Mossottiego, rodzaje dielektryków • Pole magnetyczne w materii: magnetyczny moment dipolowy, magnetyzacja, przenikalność magnetyczna, magnetyczne własności materii, rodzaje substancji magnetycznych (diamagnetyki, paramagnetyki, ferromagnetyki) • Pola źródeł zmiennych w czasie: potencjały opóźnione, potencjały Lienarda-Wiecherta, promieniowanie dipolowe, anteny dipolowe, rozpraszanie promieniowania elektromagnetycznego • Podstawowe zagadnienia fizyki plazmy: rodzaje plazmy, fale w plazmie
	Termodynamika techniczna	• Przemiany termodynamiczne i podstawowe pojęcia: układ, stan, parametry i funkcje stanu. • Ciepło i temperatura; zerowa zasada termodynamiki • Praca i ciepło. Pierwsza zasada termodynamiki dla układów zamkniętych • Energia wewnętrzna, praca objętościowa, entalpia • Ośrodki materialne w termodynamice. Termodynamiczne czynniki czyste i proste, diagramy fazowe, przemiany fazowe, modele ośrodków materialnych (gaz doskonały, półdoskonały i rzeczywisty, płyny, ciecze i ciała stałe) • Pierwsza zasada termodynamiki dla układów otwartych • Druga zasada termodynamiki. Entropia i nieodwracalność, procesy spontaniczne • Podstawowe równania termodynamiki technicznej • Przemiany termodynamiczne w układach zamkniętych • Modele ośrodków materialnych; gazy, ciecze i ciała stałe • Układy półotwarte; napełnianie i opróżnianie zbiorników • Ciepło i entropia w układach zamkniętych • Układy stacjonarne izolowane • Generacja entropii w układach otwartych • Idealne (izentropowe) układy stacjonarne z wymianą ciepła • Rzeczywiste układy stacjonarne z wymianą ciepła
Przedmioty dotyczące BHP	BHP	• Zagrożenia człowieka we współczesnym świecie: Najczęściej spotykane zagrożenia w środowisku pracy i kształcenia (zagrożenia cywilizacyjne i inne środowiskowe); Czynniki szkodliwe dla zdrowia, uciążliwe i niebezpieczne; Identyfikacja czynników ryzyka zawodowego, szacowanie ryzyka; Pojęcie wypadku przy pracy, choroby zawodowej – prawa i obowiązki pracownika/uczestnika

(obowiązkowe)		kształcenia; - Wybrane zagrożenia w miejscu pracy i przebywania: Czynniki fizyczne m.in.: Pola elektromagnetyczne, Hałas, Urządzenia zasilane energią elektryczną; Czynniki chemiczne: Narażenia chemiczne i zatrucia, Drogi wchłaniania trucizn, Wybrane szkodliwości chemiczne (żywność, leki, syndrom SBS, substancje ototoksyczne, trucizny domowe); Czynniki biologiczne: Definicja. Klasyfikacja. Podział; Występowanie i rozprzestrzenianie; Działanie na organizm ludzki – profilaktyka; Zagrożenia podczas pracy/nauki w terenie; Czynniki psychospołeczne: Polityka antymobbingowa UMK oraz w zakresie równego traktowania i przeciwdziałania dyskryminacji, Stresoporaadnik studenta UMK, czyli jak polubić stres, Mobbing, bullying, stalking, cyberprzemoc - Ergonomia: Wprowadzenie do ergonomii – podstawowe pojęcia, cele, zadania; Ergonomiczna organizacja stanowisk komputerowych oraz skomputeryzowanych maszyn i urządzeń; Profilaktyka problemów zdrowotnych powodowanych sposobem wykonywania pracy (praca na wysokości, ręczne prace transportowe, wymuszona pozycja ciała, monotypia, monotonia pracy itp.) - Zagrożenia pożarowe i wybuchowe: Zjawisko pożaru, przyczyny powstawania; Zasady postępowania podczas pożarów; Gaszenie pożarów, próbne alarmy w obiektach Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu; Ochrona przeciwpożarowa; Zasady udziału i prowadzenia ewakuacji w sytuacjach zagrożeń - Pierwsza pomoc: Prawne aspekty wykonywania czynności ratowniczych; Organizacja działań w miejscu zdarzenia; Postępowanie w stanach zagrożenia życia; Resuscytacja; Krwotok, zranienie; Złamania kości, urazy kręgosłupa, czaszki; Urazy i obrażenia wewnętrzne (głowy, klatki piersiowej, jamy brzusznej i in.); Oparzenia; Porażenie prądem; Ukąszenia, użądlenia owadów; Zatrucia; Nagłe stany pogorszenia stanu zdrowia; Wypadki drogowe
	BHP rozszerzone	- Wybrane zagrożenia na studenckich stanowiskach dydaktycznych i badawczych wraz z profilaktyką: Substancje, procesy i urządzenia niebezpieczne w laboratoriach i pracowniach; Zasady bezpiecznej pracy; Środki ochrony zbiorowej i indywidualnej; Zagrożenia psychospołeczne; Profilaktyka zdrowia; Praca z monitorami ekranowymi; Prąd elektryczny; Pole elektrostatyczne - Postępowanie w sytuacjach awaryjnych i podczas ewakuacji: Zasady ochrony przeciwporażeniowej; Postępowanie w przypadku małego pożaru; Użycie koca gaśniczego, gaśnicy, hydrantu; Ewakuacja ludzi ze strefy zagrożenia - Pierwsza pomoc: Udzielanie pierwszej pomocy w typowych zdarzeniach (omdlenie, porażenie prądem, oparzenie termiczne i chemiczne, zatrucie); Resuscytacja; Użycie defibrylatora; Inscenizacja zdarzeń wypadkowych; Prowadzenie akcji ratowniczej
Lektorat z języka obcego (obowiązkowy 7 ECTS)	Język angielski dla nauk ścisłych	- Present Simple/Present Continuous tenses and their use in a scientific-academic context - Basic terms and definitions in Physics and Astronomy - Past Simple/Past Continuous/Present Perfect tenses and their use in a scientific-academic context - Current issues in modern technology and scientific discoveries - Ways of expressing the future in English - The passive side and its use in formal, scientific and academic language - Structure of matter - Magnetism - Conditional sentences used for describing scientific phenomena - Renewable energy – current issues - Modal verbs and their use in describing natural and scientific phenomena - Current issues in modern technology and scientific discoveries - Relative clauses in scientific English - Phrasal verbs in formal English - Basic definitions in IT - Proper use of articles in English texts

Wychowanie fizyczne	Wychowanie fizyczne – dyscyplina do wyboru	Treści programowe zależne od wyboru przedmiotu przez studenta.
Praca dyplomowa (obowiązkowa 15 ECTS, w tym do wyboru 11 ECTS)	Pracownia licencjacka	Studenci realizują po opieką promotorów zadania związane z tematem pracy licencjackiej.
	Proseminarium licencjackie	• Przygotowywanie prezentacji i ćwiczenie publicznego wygłaszania ustnych referatów na zadany temat z zachowaniem wyznaczonego czasu na wystąpienie. • Udział w dyskusji merytorycznej i krytycznej po każdym referacie. • Przygotowanie prac pisemnych na przedstawione w referatach tematy z zachowaniem logicznej konstrukcji, precyzyjnych i oryginalnych sformułowań, właściwego cytowania źródeł.
	Seminarium licencjackie	• Przygotowanie i prezentacja dwóch zagadnień z zakresu swoich studiów, w tym jedno związane z pracą licencjacką. • Dyskusja odnośnie poziomu i poprawności merytorycznej referatów, a także nad poprawnym przygotowaniem slajdów, spełnieniem ograniczeń czasowych, umiejętnością utrzymania uwagi słuchaczy. • Przygotowanie pracy w formie pisemnej wprowadzającą w problematykę swojej pracy dyplomowej.
	Praca licencjacka	Przygotowanie pracy licencjackiej pod opieką promotora: ujęcie treści merytorycznych oraz wyników i wniosków z wykonanych zadań teoretycznych, projektowych, doświadczalnych itp., w postaci formalnego tekstu naukowego podlegającego recenzji. Nauka komponowania wielorozdziałowego tekstu naukowego, jego edycji oraz technicznego przygotowania różnych form prezentacji treści naukowych, wyników doświadczeń oraz wniosków.
Przedmioty dla studentów wybierających kierunek fizyka, bez specjalności		
Przedmioty specjalistyczne do wyboru dla kierunku fizyka, bez specjalności (do wyboru, 8 ECTS)	Przedmioty z listy ogłaszanej corocznie	Treści specjalistyczne związane z podstawowymi działami fizyki, zależne od wyboru przedmiotu przez studenta.
Przedmioty ogólnouniwersyteckie dla kierunku fizyka bez specjalności (do wyboru, wymagane 5 ECTS, w tym co najmniej 2 ECTS z obszaru nauk społecznych lub humanistycznych)	Przedmiot ogólnouniwersytecki (z listy ogłaszanej corocznie)	Treści programowe zależne od wyboru przedmiotu przez studenta.
Praktyki dla kierunku fizyka bez specjalności (obowiązkowe, 90	Praktyka zawodowa w wybranym przez studenta zakładzie pracy	Student, pod kierunkiem opiekuna praktyk w wybranym przez siebie zakładzie pracy, jest zobowiązany do zapoznania się ze strukturą zakładu pracy oraz zasadami jego funkcjonowania. Odbywa szkolenie stanowiskowe w zakresie BHP, wykonuje zadania powierzone mu przez opiekuna praktyk.

godzin, wymagane 3 ECTS)		
Przedmioty dla studentów wybierających kierunek fizyka, specjalność nauczycielska		
Przedmioty bloku zajęć pedagogicznych 1 dla kierunku fizyka, specjalność nauczycielska (wymagane 19 ECTS)	Podstawy pedagogiki	• Wprowadzenie do pedagogiki - podstawowe pojęcia. • Przegląd głównych kierunków i prądów pedagogicznych. • Wiedza o wychowaniu - pojęcie, cele, cechy, ideał wychowania, wartości, zasady, metody, formy, trudności. • Przestrzeń szkoły jako przedmiot namysłu naukowego; architektura i edukacja w ujęciu antropologicznym. • Przemoc symboliczna i ukryty program. • Edukacja alternatywna i innowacje edukacyjne. • Podstawy diagnozy pedagogicznej (środowisko szkolne i rodzinne). • Rozwój - podstawowe pojęcia, definicje, fakty; zadania rozwojowe młodzieży i edukacyjne warunki ich wypełniania. • Wybrane wizje szkoły w obrazach filmowych (wizja herbertowska i romantyczna). • . Uczeń ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi - zasady pracy, wyzwania, uwarunkowania, proces. • Wybrane formy wychowania w różnych kulturach. • Praca w szkole jako złudzenie - krytyczna analiza „Socjopatologii edukacji”.
	Podstawy psychologii	• Wprowadzenie (psychologia jako nauka, okres naukowy i przednaukowy w psychologii, metody badań psychologicznych). • Koncepcje psychologiczne człowieka a praca wychowawcza. • Frustracja i stres. Wypalenie zawodowe w pracy nauczyciela. • Motywacja i jej znaczenie, rodzaje motywacji. • Komunikacja. Procesy komunikowania się (rodzaje komunikacji, konflikty i metody ich rozwiązywania). • Uczenie się. Procesy uczenia się. Trudności w uczeniu się. Style poznawcze. • Emocje i ich znaczenie. Trudności w regulacji emocji. • Psychologia wychowawcza. • Uczenie się, procesy uczenia się, trudności w uczeniu. • Psychologia wychowawcza – spór geny czy wychowanie. • Elementy psychologii klinicznej.
	Psychologia	• Wybrane zagadnienia z psychologii rozwojowej. Okres młodszy szkolny i okres adolescencji. Specyfika funkcjonowania dzieci i młodzieży w tych okresach rozwojowych. • Wybrane zagadnienia z psychopatologii rozwojowej. Trudności rozwojowe. Zaburzenia i choroby psychiczne: depresja, lęk, zachowania suicydalne, zaburzenia odżywiania. Uczeń w spectrum autyzmu. Uczeń z trudnościami w koncentracji uwagi. Problem żałoby i straty. Możliwości wsparcia ucznia z trudnościami w zakresie zdrowia psychicznego. • Praca z rodziną ucznia. Rodzina funkcjonalna a rodzina dysfunkcyjna. Współpraca z rodziną i instytucjami pomocowymi. Zajęcia profilaktyczno-wychowawcze w szkole - zasady ich tworzenia. Komunikacja nauczyciel-rodzic.
	Emisja głosu	• Emisja głosu - podstawowe zagadnienia, wprowadzenie w problematykę. • Anatomia i fizjologia narządu głosu- podstawowe wiadomości. • Zaburzenia głosu i komunikacji językowej. • Podstawowe zasady profilaktyki i higieny głosu. • Głos w aspekcie komunikacji, zawodowym i towarzyskim.

		• Ćwiczenia przygotowujące do prawidłowej emisji głosu - ćwiczenia słuchowe. • Ćwiczenia relaksacyjne przygotowujące do prawidłowej pracy z głosem. • Ćwiczenia oddechowe i fonacyjne. • Artykulacja i dykcja - rady dla mówcy, wystąpienia publiczne. • Ćwiczenia prawidłowej emisji w tekstach • Ćwiczenia wyrazistego wypowiedziania się. • Gry i zabawy słowne, ekspresji werbalnej. • Autoprezentacja – ćwiczenia praktyczne przed występami publicznymi. • Dialog – forma warsztatowa prawidłowego nadawania komunikatu i odbioru. • Forma artystyczna w aktywnościach w pracy głosem.
	Podstawy dydaktyki	Blok 1. Podstawy dydaktyki - pojęcia i charakterystyka procesu uczenia się. • Pojęcie, źródła dydaktyki i przedstawiciele polskiej dydaktyki XX wieku (• Systemy dydaktyczne (system dydaktyki tradycyjnej, system dydaktyki progresywistycznej, współczesne systemy dydaktyczne, konektywizm) • Podstawowe informacje o uczeniu się Blok 2. Projektowanie lekcji. • Cele kształcenia (wartości i ich rola w życiu człowieka i społeczeństwa, cele kształcenia (ogólnego i zawodowego), cele zadaniowe (operacyjne), taksonomia celów operacyjnych, związek celów kształcenia z celami wychowania). • Treści kształcenia (wymagania społeczne, naukowe i dydaktyczne, treści kształcenia – założenia, zasady, problematyka, znaczenie terminu, sposoby posługiwania się terminem, kryteria doboru treści kształcenia, zasady doboru treści kształcenia). • Zasady kształcenia (pojęcie i geneza zasad kształcenia, zasady kształcenia) • Metody aktywizujące w nauczaniu. • Proces projektowania lekcji (budowa, modele, prowadzenie lekcji, style i techniki pracy z uczniami). • Współczesne środki dydaktyczne i rola wizualizacji w nauczaniu. • Mind mapping i skuteczne uczenie się. • Materiały dydaktyczne wspomagające kształcenie (prezentacja multimedialna, tutorial, infografika i visual storytelling). Technologie w nauczaniu i ich efektywność (np. tablice interaktywne, AI w edukacji). • Formy organizacyjne kształcenia (pojęcie i kryteria podziału form organizacyjnych kształcenia, system klasowo – lekcyjny, lekcja, jej struktury i typy, struktura lekcji a nauczanie programowane, lekcja w klasach łączonych, formy organizacyjne pracy uczniów). • Scenariusz i konspekt lekcji. Blok 3. Organizacja procesu kształcenia i budowa środowiska uczenia się • Zbieranie i wykorzystanie informacji o uczniu i klasie. • Komunikacja i integracja klasy (C.U2, C.U1). • Proces kształcenia i samokształcenia. • Praca z uczniem zdolnym. Definicja, rozwój zdolności, metody diagnozowania zdolności i rozpoznawanie uczniów zdolnych, szkolne formy pracy z uczniami uzdolnionymi, wychowanie uczniów zdolnych w rodzinie). • Motywacja do uczenia się. • Metody badania i rozwoju zdolności twórczych. • Indywidualizacja w nauczaniu.

		Sposoby oceny osiągnięć uczniów i metody oceniania w szkole (CW6.C.U6). Na zajęciach omawiany jest system oceniania, egzaminy, sprawdziany, ocena kształtująca.
	Dydaktyka fizyki	- Dydaktyka jako nauka – przedmiot, metodologia, cele. Dydaktyka ogólna, dydaktyki szczegółowe, pedagogika, psychologia rozwojowa. - Rozwój historyczny podstawowych koncepcji dydaktycznych. Uwarunkowania społeczne systemów nauczania. - Cele ogólnospołeczne systemów oświatowych, uwarunkowania ekonomiczne; system oceny systemów. - Organizacja systemu oświatowego w Polsce i innych krajach UE. System kształcenia nauczycieli oraz wspomagania pracy szkoły. - Metody dydaktyczne podające i aktywizujące; koncepcje konstrukttywizmu. - Środki dydaktyczne, w tym multimedialne, ich klasyfikacja, ocena i dobór. - Dobór właściwej formy nauczania a realizacja szczegółowych celów przedmiotowych. - Organizacja procesu nauczania-uczenia się, aktywizacja ucznia (nauczanie pozaszkolne), praca badawcza uczniów, projekty uczniowskie, konkursy i olimpiady – metodologie przygotowania. - Klasyfikacja lekcji, przykłady struktur różnych typów lekcji, przygotowanie nauczyciela, plany, scenariusze lekcji i konspekty, dokumentowanie przebiegu lekcji, ewaluacja i refleksja nauczyciela. - Rola kompetencji merytorycznych, pedagogicznych oraz osobowości nauczyciela fizyki w procesie dydaktyczno - wychowawczym. Rozwój zawodowy nauczyciela. - Analiza dydaktyczna obowiązujących standardów nauczania z zakresu szkoły podstawowej. Przegląd typologii podręczników. - Metody oraz kryteria i normy oceny wyników nauczania. System egzaminów i rankingi. - Miejsce nauki w kształtowaniu świadomości i zachowań społecznych w świecie współczesnym.
	Pracownia Dydaktyki Fizyki	- Pomiary przyspieszenia ziemskiego. - Badanie ruchu prostoliniowego. - Obserwacje i pomiary związane ze zjawiskiem rozszerzalności cieplnej ciał. - Doświadczenia z termodynamiki. - Pokazy zjawisk z wykorzystaniem pompy próżniowej. - Doświadczenia z elektrostatyki. - Sprawdzanie przepływu prądu stałego w obwodach elektrycznych. - Doświadczenia z indukcji magnetycznej. - Drgania i fale. - Doświadczenia z optyki
Praktyki dla kierunku fizyka, specjalność nauczycielska (obowiązkowe, 90 godzin, wymagane 5 ECTS)	Praktyka pedagogiczna	Zadanie 1. - Prawne, organizacyjne i finansowe podstawy funkcjonowania szkoły - analiza podstaw prawnych, dokumentacji szkoły oraz rozmowa z dyrektorem. Analiza programu wychowawczego i programu profilaktyki szkoły. Zebranie informacji na temat działań profilaktycznych prowadzonych w szkole. - Zadanie 2 . - Zebranie informacji o działaniach szkoły na rzecz młodzieży potrzebującej pomocy (pomoc finansowa, rzeczowa, psychologiczno-pedagogiczna, inne formy pomocy - rola wychowawcy klasy, pedagoga szkolnego, rady rodziców). Zadanie 3. - Możliwości kształcenia się osób niepełnosprawnych w szkole (liczba uczniów - niepełnosprawnych, warunki, jakie szkoła stwarza dla osób niepełnosprawnych, formy pomocy, stosunek nauczycieli i uczniów do tych osób - rozmowy z pedagogiem/psychologiem szkolnym, nauczycielami, ewentualnie uczniami).

		Zadanie 4. - Przeprowadzenie wywiadu z wychowawcą klasy, poznanie dokumentacji prowadzonej przez wychowawcę klasy - arkusze ocen, dziennik, zeszyt uwag, itp. Zadanie 5. - Obserwacja i analizowanie działań nauczyciela podejmowanych wobec negatywnych zachowań uczniów. Zadanie 6. - Obserwacja 3 godzin wychowawczych i 20 godzin zajęć dydaktycznych prowadzonych przez nauczyciela - opiekuna praktyki (analiza celów i funkcji lekcji, stosowanych metod wychowawczych, atmosfery oraz relacji wychowawca-uczeń i uczeń-uczeń). Zadanie 7. - Przygotowanie i przeprowadzenie 3 lekcji wychowawczych (w tym zajęć integrujących grupę i zajęć profilaktycznych) w oparciu o samodzielnie opracowane scenariusze - w porozumieniu z wychowawcą klasy i uczelnianym opiekunem praktyk (akceptacja scenariusza przez wychowawcę klasy i omówienie przeprowadzonych zajęć). Zadanie 8. - Obserwacja pracy nauczyciela z uczniem o specjalnych potrzebach edukacyjnych.
	Praktyka zawodowa cz.1 (Praktyka metodyczna w szkole)	1. Zapoznanie się ze specyfiką szkoły podstawowej, w której praktyka się odbywa poprzez obserwowanie: - czynności podejmowanych przez opiekuna praktyk w toku prowadzonych przez niego lekcji (zajęć) oraz aktywności uczniów, - toku metodycznego lekcji (zajęć), stosowanych przez nauczyciela metod i form pracy oraz wykorzystywanych pomocy dydaktycznych, - interakcji dorosły (nauczyciel, wychowawca) - uczeń oraz interakcji między uczniami w toku lekcji (zajęć), - procesów komunikowania interpersonalnego i społecznego w klasie, ich - prawidłowości i założeń, - sposobów aktywizowania i dyscyplinowania uczniów oraz różnicowania poziomu aktywności poszczególnych uczniów, - sposobu oceniania uczniów, - sposobu zadawania i kontrolowania pracy domowej, - dynamiki i klimatu społecznego klasy, ról pełnionych przez uczniów, zachowania i postaw uczniów, - funkcjonowania i aktywności w czasie lekcji (zajęć) poszczególnych uczniów, z uwzględnieniem uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi, w tym uczniów szczególnie uzdolnionych, - działań podejmowanych przez opiekuna praktyk na rzecz zapewnienia - bezpieczeństwa i zachowania dyscypliny, - organizacji przestrzeni w klasie, sposobu jej zagospodarowania (ustawienie mebli, wyposażenie, dekoracje); 2. Praktyczne ćwiczenie kompetencji związanych z pełnieniem roli nauczyciela w szkole podstawowej, w szczególności: - planowanie lekcji (zajęć), formułowanie celów, dobór metod i form pracy oraz środków dydaktycznych, - dostosowywanie metod i form pracy do realizowanych treści, etapu - edukacyjnego oraz dynamiki grupy uczniowskiej, - organizację lekcji (zajęć) w oparciu o samodzielnie opracowane scenariusze, - wykorzystanie w toku lekcji (zajęć) środków multimedialnych i technologii informacyjnej, - dostosowywanie sposobu komunikacji w toku lekcji (zajęć) do poziomu rozwoju uczniów, - animowanie aktywności poznawczej i współdziałania uczniów, rozwijanie - umiejętności samodzielnego zdobywania wiedzy z wykorzystaniem technologii informacyjnej;

		• organizowanie pracy uczniów w grupach zadaniowych, 3. Podejmowanie aktywności polegających na analizie i interpretacji zaobserwowanych albo doświadczanych sytuacji i zdarzeń pedagogicznych w szkole podstawowej, w tym: • prowadzenie dokumentacji praktyki, • konfrontowanie wiedzy teoretycznej z praktyką • ocenę własnego funkcjonowania w toku wypełniania roli nauczyciela (dostrzeganie swoich mocnych i słabych stron), konsultacje z opiekunem praktyk w celu omawiania obserwowanych zajęć,
--	--	---

Ukończenie specjalności nauczycielskiej na kierunku fizyka, tzn. uzyskanie wszystkich efektów uczenia się określonych dla zajęć składających się na blok zajęć pedagogicznych 1 na pierwszym stopniu studiów oraz blok zajęć pedagogicznych 2 na drugim stopniu studiów, wypełnia standard kształcenia przygotowujący do wykonywania zawodu nauczyciela fizyki w rozumieniu Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 25 lipca 2019 r. (DU poz. 1450).

Program studiów obowiązuje od semestru zimowego roku akademickiego 2022/2023.