

### Program studiów

Kierunek studiów:	matematyka
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Formy studiów:	stacjonarne
Liczba semestrów:	6
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:	180 ECTS
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	licencjat
Kierunek studiów jest przyporządkowany do dyscyplin:	matematyka (70%) – dyscyplina wiodąca informatyka techniczna i telekomunikacja (30%)
Łączna liczba godzin zajęć:	studia stacjonarne: 2295
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	167 ECTS
Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne:	7 ECTS
Wymiar oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych:	3 tygodnie 3 ECTS
Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:	Studenci w trakcie studiów odbywają praktyki w wymiarze trzech tygodni. Po zakończeniu praktyk składają przed wydziałowym opiekunem praktyk studenckich sprawozdanie zawierające raport z przebiegu praktyki.

### Efekty uczenia się

Symbol	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji
<b>Wiedza: zna i rozumie</b>		
K1A_W01	Rolę i znaczenie dowodu w matematyce, a także pojęcia istotności założeń; potrafi użyć formalizmu matematycznego do budowy i analizy prostych modeli matematycznych w innych dziedzinach nauk.	P6S_WG
K1A_W02	Podstawowe twierdzenia z poznanych działów matematyki oraz podstawowe przykłady i kontrprzykłady ilustrujące konkretne pojęcia matematyczne.	P6S_WG
K1A_W03	Wybrane pojęcia i metody logiki matematycznej, teorii mnogości i matematyki dyskretnej zawarte w podstawach innych dyscyplin matematyki.	P6S_WG
K1A_W04	Podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych, a także wykorzystywane w nim inne gałęzie matematyki, ze szczególnym uwzględnieniem algebry liniowej i topologii.	P6S_WG
K1A_W05	Podstawy technik obliczeniowych i programowania wspomagających pracę matematyka i rozumie ich ograniczenia; zna na poziomie podstawowym co najmniej jeden pakiet oprogramowania, służący do obliczeń symbolicznych.	P6S_WG
K1A_W06	Podstawowe zasady BHP; ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną; podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji	P6S_KR

	patentowej; zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości wykorzystującej wiedzę z zakresu matematyki.	
K1A_W07	Ogólne prawa fizyki, wielkości fizyczne i oddziaływania fundamentalne oraz zasady przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów fizycznych.	P6S_WK
K1A_W08	Wybrane zastosowania matematyki w technice.	P6S_WK
K1A_W09	Podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań o naturze technicznej.	P6S_WK
<b>Umiejętności: potrafi</b>		
K1A_U01	W sposób zrozumiały, w mowie i na piśmie, przedstawiać poprawnie rozumowania matematyczne, formułować twierdzenia i definicje.	P6S_UW
K1A_U02	Posługiwać się rachunkiem zdań i kwantyfikatorów oraz poprawnie używać kwantyfikatorów, także w języku potocznym.	P6S_UW
K1A_U03	Prowadzić łatwe i średnio trudne dowody metodą indukcji zupełnej, a także definiować funkcje i relacje rekurencyjne.	P6S_UW
K1A_U04	Stosować system logiki klasycznej do formalizacji teorii matematycznych.	P6S_UW
K1A_U05	Tworzyć nowe obiekty drogą konstruowania przestrzeni ilorazowych lub produktów kartezjańskich.	P6S_UW
K1A_U06	Posługiwać się językiem teorii mnogości, interpretując zagadnienia z różnych obszarów matematyki.	P6S_UW
K1A_U07	Operować pojęciem liczby rzeczywistej; zna przykłady liczb niewymiernych i przestępnych.	P6S_UW
K1A_U08	Posługiwać się w różnych kontekstach pojęciem zbieżności i granicy; jak również na prostym i średnim poziomie trudności obliczać granice ciągów i funkcji, badać zbieżność bezwzględną i warunkową szeregów.	P6S_UW
K1A_U09	Interpretować i wyjaśniać zależności funkcyjne, ujęte w postaci wzorów, tabel, wykresów, schematów i stosować je w zagadnieniach praktycznych.	P6S_UW
K1A_U10	Wykorzystać twierdzenia i metody rachunku różniczkowego funkcji jednej i wielu zmiennych w zagadnieniach związanych z optymalizacją, poszukiwaniem ekstremów lokalnych i globalnych oraz badaniem przebiegu funkcji, podając precyzyjne i ścisłe uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.	P6S_UW
K1A_U11	Posługiwać się definicją i własnościami całki w sensie Riemanna funkcji jednej i wielu zmiennych rzeczywistych, a także stosować twierdzenie Fubinię oraz stosować całki w zagadnieniach geometrycznych i fizycznych.	P6S_UW
K1A_U12	Całkować funkcje jednej i wielu zmiennych przez części i przez podstawienie.	P6S_UW
K1A_U13	Wykorzystać narzędzia i metody numeryczne do rozwiązywania wybranych zagadnień rachunku różniczkowego i całkowego także bazujących na zastosowaniach.	P6S_UW
K1A_U14	Posługiwać się pojęciem przestrzeni liniowej, wektora, przekształcenia liniowego, macierzy.	P6S_UW
K1A_U15	Dostrzegać obecność struktur algebraicznych (grupy, pierścienia ciała, przestrzeni liniowej) w różnych zagadnieniach matematycznych, niekoniecznie powiązanych bezpośrednio z algebrą.	P6S_UW
K1A_U16	Obliczać wyznaczniki i zna ich własności; podać geometryczną interpretację wyznacznika i rozumie jej związek z analizą matematyczną.	P6S_UW
K1A_U17	Rozwiązywać układy równań liniowych o stałych współczynnikach; jak również posłużyć się geometryczną interpretacją rozwiązań.	P6S_UW
K1A_U18	Znajdować macierze przekształceń liniowych w różnych bazach; obliczać wartości własne i wektory własne macierzy oraz wyjaśnić sens geometryczny tych pojęć.	P6S_UW
K1A_U19	Sprowadzać macierze do postaci kanonicznej i zastosować tę umiejętność do rozwiązywania równań różniczkowych liniowych o stałych współczynnikach.	P6S_UW
K1A_U20	Zinterpretować układ równań różniczkowych zwyczajnych w języku geometrycznym, stosując pojęcie pola wektorowego i przestrzeni fazowej.	P6S_UW
K1A_U21	Rozpoznać i określić najważniejsze własności topologiczne podzbiorów przestrzeni euklidesowej i przestrzeni metrycznych.	P6S_UW
K1A_U22	Rozpoznawać problemy, w tym zagadnienia techniczne, które można rozwiązać algorytmicznie oraz zbudować i przeanalizować algorytm oraz zaimplementować go w wybranym języku programowania, a także ocenić jego skuteczność.	P6S_UW
K1A_U23	Skompilować, uruchomić i testować napisany samodzielnie program komputerowy.	P6S_UW
K1A_U24	Wykorzystywać programy komputerowe w zakresie analizy danych.	P6S_UW
K1A_U25	Modelować i rozwiązywać problemy dyskretne.	P6S_UW
K1A_U26	Posługiwać się pojęciem przestrzeni probabilistycznej, jak również stosować wzór na prawdopodobieństwo całkowite i wzór Bayesa oraz zbudować i przeanalizować model matematyczny eksperymentu losowego.	P6S_UW
K1A_U27	Podać różne przykłady dyskretnych i ciągłych rozkładów prawdopodobieństwa i omówić wybrane eksperymenty losowe oraz modele matematyczne, w jakich te rozkłady występują; zna zastosowania praktyczne podstawowych rozkładów.	P6S_UW
K1A_U28	Wyznaczyć parametry rozkładu zmiennej losowej o rozkładzie dyskretnym i ciągłym, jak też wykorzystać twierdzenia graniczne i prawa wielkich liczb do szacowania prawdopodobieństw.	P6S_UW
K1A_U29	Posłużyć się statystycznymi charakterystykami populacji i ich odpowiednikami próbkowymi.	P6S_UW
K1A_U30	Prowadzić proste wnioskowania statystyczne, także z wykorzystaniem narzędzi komputerowych.	P6S_UW
K1A_U31	Mówić o zagadnieniach matematycznych zrozumiałym, potocznym językiem.	P6S_UK
K1A_U32	Utworzyć opracowanie przedstawiające określony problem z zakresu matematyki i sposoby jego rozwiązania, a także uczyć się samodzielnie.	P6S_UU
K1A_U33	Analizować i rozwiązywać proste problemy fizyczne w oparciu o poznane prawa i metody fizyki oraz przeprowadzać proste pomiary fizyczne, a także opracować i przedstawić w czytelny sposób ich wyniki.	P6S_UW

K1A_U34	Planować i przeprowadzać eksperymenty oraz symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki, wyciągać wnioski i wykorzystywać do rozwiązywania różnych zagadnień w tym zadań o naturze technicznej, w szczególności z zakresie mechaniki.	P6S_U0
K1A_U35	Przygotować opracowanie problemów dotyczących zastosowań matematyki.	P6S_UK
K1A_U36	Formułować algorytmy i programować je z użyciem przynajmniej jednego z popularnych narzędzi.	P6S_UW
K1A_U37	Zaprojektować prosty system lub proces, używając właściwych metod, technik i narzędzi.	P6S_UW
K1A_U38	Wykorzystać metody i modele matematyczne do analizy zagadnień techniki i zinterpretować otrzymane wyniki.	P6S_KK
K1A_U39	Budować proste systemy baz danych, wykorzystujących przynajmniej jeden z najbardziej popularnych systemów zarządzania bazą danych.	P6S_UW
K1A_U40	Posługiwać się językiem obcym na poziomie co najmniej B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P6S_UK
<b>Kompetencje społeczne: jest gotów do</b>		
K1A_K01	Uznania ograniczeń własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.	P6S_UU
K1A_K02	Rozwijania zdolności precyzyjnego formułowania pytań, służących pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania.	P6S_UK
K1A_K03	Pracy zespołowej i systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter.	P6S_U0
K1A_K04	Wdrażania zasad uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób oraz postępowania etycznego.	P6S_KR
K1A_K05	Tego by w sposób popularny przedstawiać wybrane osiągnięcia matematyki i możliwości ich zastosowań.	P6S_K0
K1A_K06	Samodzielnego wyszukiwania informacji w literaturze, także w językach obcych.	P6S_KK
K1A_K07	Formułowania opinii na temat podstawowych zagadnień matematycznych.	P6S_UK

## Zajęcia

Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Liczba punktów ECTS	Efekty uczenia się (symbol) przypisane do zajęć lub grupy zajęć	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się
Analiza matematyczna I	10	K1A_W02 K1A_U07 K1A_U08 K1A_U09 K1A_U10	Liczby rzeczywiste, kresy zbiorów, pojęcie funkcji, ciągi liczbowe, szeregi liczbowe, granica funkcji, ciągłość funkcji, elementy rachunku różniczkowego: pojęcie pochodnej, wzory podstawowe, obliczanie pochodnej, główne twierdzenia rachunku różniczkowego, ekstrema lokalne i globalne, monotoniczność funkcji, wklęsłość i wypukłość funkcji, asymptoty, badanie funkcji i krzywych danych w postaci parametrycznej.
Analiza matematyczna II	10	K1A_W02 K1A_U11 K1A_U12	Całka nieoznaczona, całkowanie przez części i przez podstawienie, całkowanie funkcji wymiennych, trygonometrycznych i niektórych funkcji niewymiennych. Całka oznaczona Riemanna, podstawowe twierdzenia rachunku całkowego, zastosowania geometryczne. Całka niewłaściwa. Ciągi i szeregi funkcyjne. Przestrzenie metryczne: pojęcie metryki, przykłady przestrzeni metrycznych, zbieżność ciągu w przestrzeni metrycznej, punkt skupienia, zbiory otwarte i domknięte, zbiory zwarte i spójne, przestrzenie metryczne zupełne, granica i ciągłość funkcji.
Analiza matematyczna III	10	K1A_W02 K1A_W04 K1A_U10 K1A_U20	Elementy rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych. Ekstrema lokalne i globalne, warunki konieczne i dostateczne, ekstrema warunkowe. Całki wielokrotne, twierdzenie Fubinięgo, całka w obszarach normalnych i regularnych, zamiana zmiennych, współrzędne biegunowe, walcowe i sferyczne, geometryczne i fizyczne zastosowania całek wielokrotnych. Całki krzywoliniowe i powierzchniowe, twierdzenia – Greena, Gaussa, Stokesa, elementy teorii pola, przykłady zastosowań fizycznych. Szeregi Fouriera. Równania różniczkowe: podstawowe pojęcia, przykłady równań całkownych, układy równań różniczkowych liniowych.
Algebra liniowa i geometria analityczna	10	K1A_W02 K1A_U14 K1A_U16 K1A_U17 K1A_U18	Podstawowe struktury algebraiczne. Liczby zespolone. Rachunek macierzy. Metoda Gaussa. Rząd macierzy. Układy równań liniowych. Wyznaczniki. Macierz odwrotna. Wartości i wektory własne macierzy. Geometria analityczna trójwymiarowa. Przestrzenie liniowe i ich podprzestrzenie. Baza i wymiar przestrzeni. Przekształcenia liniowe. Macierzowa reprezentacja przekształceń liniowych. Macierze zmiany bazy. Postać kanoniczna Jordana.
Wstęp do logiki i teorii mnogości	4	K1A_W03 K1A_U02 K1A_U03 K1A_U04 K1A_U06	Rachunek zdań i kwantyfikatorów. Opisowa teoria zbiorów i aksjomatyka Zermelo-Fraenkla. Pewnik wyboru. Pojęcie relacji, funkcji w tym injekcji, surjekcji i bijekcji na dany zbiór. Relacja równoważności. Pojęcie równoliczności zbiorów, zbiory przeliczalne i mocy continuum. Twierdzenie Cantora-Bernsteina. Hipoteza continuum. Relacja częściowego porządku. Lemat Kuratowskiego-Zorna i twierdzenie Zermelo o dobrym uporządkowaniu. Indukcja matematyczna.
Algebra	10	K1A_W02 K1A_U05 K1A_U15	Podstawy teorii liczb. Algorytm Euklidesa, równania diofantyczne. Pierścienie $\mathbb{Z}_n$ . Permutacje. Grupy, podgrupy, homomorfizmy i izomorfizmy grup. Podgrupy normalne i konstrukcja grupy ilorazowej. Pierścienie, podpierścienie,

		K1A_U19	homomorfizmy i izomorfizmy pierścieni. Idealy pierścieni i pierścienie ilorazowe. Pierścienie wielomianów. Wielomiany symetryczne. Ciała skończone.
Geometria	4	K1A_U21	Geometria klasyczna i geometrie nieeuklidesowe. Zagadnienia konstrukcyjne. Izometrie. Podstawy teorii przestrzeni metrycznych. Przestrzenie topologiczne. Przestrzenie euklidesowe i unitarne. Formy kwadratowe. Klasyfikacja krzywych stopnia drugiego. Powierzchnie stopnia drugiego. Geometria różniczkowa krzywych.
Moduł przedmiotów informatycznych	13	K1A_W05 K1A_U23 K1A_U36 K1A_U37	Podstawy przetwarzania tekstu i grafiki, pozyskiwanie informacji matematycznych z Internetu. Tworzenie opracowań matematycznych za pomocą LaTeXa w wersji do druku. Tworzenie prezentacji za pomocą pakietu Beamer, tworzenie prostych stron internetowych z treścią matematyczną. Realizacja prostych algorytmów matematycznych za pomocą popularnych języków programowania. Elementy budowy komputera, oprogramowania oraz historii informatyki. Omówienie kompilatorów i narzędzi deweloperskich. Omówienie zasad budowy oprogramowania, obszary zastosowania, proces projektowania aplikacji i tworzenia dokumentacji projektowej, zmienne, funkcje, polecenia i podstawowe konstrukcje sterujące. Instrukcje warunkowe i pętle, operacje na plikach, proste struktury danych, algorytmy operujące na znakach, algorytmy sortujące, elementy budowy funkcjonalnego interfejsu użytkownika. Wprowadzenie do programowania obiektowego i analizy obiektowej. Podstawowe założenia paradygmatu obiektowego: abstrakcja, hermetyzacja, polimorfizm i dziedziczenie. Definicja klasy i tworzenie na jej podstawie obiektów. Wprowadzenie do programowania w oparciu o popularne środowiska i platformy programistyczne. Aplikacje wykorzystujące bazy danych i projektowanie aplikacji wykorzystujących formularze. Podstawy programowania graficznego na formularzach.
Moduł przedmiotów technicznych	11	K1A_U13 K1A_U22 K1A_U24 K1A_U25 K1A_U34	Podstawowe struktury danych: lista, stos, kolejka, zbiór, słownik, graf, drzewo. Podstawowe algorytmy dla sortowania, wyszukiwania. Wybrane algorytmy grafowe i geometryczne. Złożoność obliczeniowa algorytmów, NP-zupełność. Podstawowe pojęcia metod numerycznych. Analiza błędów. Przybliżone rozwiązywanie równań nieliniowych i ich układów. Rozwiązywanie układów równań liniowych. Interpolacja. Aproksymacja. Całkowanie numeryczne. Metody rozwiązywania zagadnień początkowych dla równań różniczkowych zwyczajnych. Budowa modeli matematycznych. Rodzaje modeli: ciągłe i dyskretne, liniowe i nieliniowe, deterministyczne i stochastyczne. Zastosowanie symbolicznych i numerycznych obliczeń do matematycznego opracowania zadań. Przygotowanie algo-rytmów realizujących wybrane modele matematyczne i ich implementacja. Zastosowanie odpowiednich narzędzi graficznych oraz prezentacji danych. Symulacje komputerowe wybranych zjawisk i procesów.
Prawdopodobieństwo i statystyka	10	K1A_U26 K1A_U27 K1A_U28 K1A_U29 K1A_U30	Zdarzenie losowe. Aksjomaty rachunku prawdopodobieństwa. Wzór na prawdopodobieństwo całkowite. Zmienne losowe a dystrybucja. Charakterystyki liczbowe zmiennych losowych. Funkcje charakterystyczne i tworzące. Zbieżność zmiennych losowych. Twierdzenie o ciągłości. Twierdzenia graniczne. Prawa wielkich liczb i centralne twierdzenie graniczne. Elementy teorii łańcuchów Markowa. Pojęcie populacji generalnej i próbki. Elementy statystyki opisowej. Rozkłady chi kwadrat, Studenta, Fishera. Twierdzenie Fishera. Oceny dla wartości średniej i wariancji. Nierówność Rao-Cramera. Metody wyznaczania estymatorów. Estymacja przedziałowa. Hipotezy statystyczne. Testy najmocniejsze. Test Neymana-Pearsona. Testy sekwencyjne. Elementy teorii regresji.
Moduł przedmiotów humanistyczno-ekonomiczno-społecznych	7	K1A_W06	Filozofia jako nauka. Filozofia a nauki szczegółowe i ich wzajemne oddziaływanie. Filozofia presokratejska. Klasyczny okres filozofii. Filozofia hellenistyczna i jej uniwersalizm. Filozofia i etyka chrześcijańska. Filozofia scholastyczna. Podstawowe kierunki filozofii nowożytnej. Podstawowe problemy filozofii nauki. Główne kierunki filozoficzne wieku XIX i XX wieku. Filozoficzna Szkoła Lwowsko-Warszawska. Podstawowe zagadnienia filozofii matematyki. Miejsce i znaczenie refleksji filozoficznej w kulturze współczesnej. Podstawowe zagadnienia mikroekonomii oraz makroekonomii. Teoria rynku: Istota popytu oraz podaży. Równowaga rynkowa w krótkim i długim okresie. Struktury rynkowe. Konkurencja doskonała. Monopole. Analiza kosztów przedsiębiorstwa. Podstawy rachunkowości narodowej. Wzrost gospodarczy. Budżet państwa i system fiskalny. System bankowy. Bank Centralny. Przyczyny i skutki inflacji. Przyczyny i skutki bezrobocia. Unia Europejska. Euro. Handel zagraniczny. Podstawowe zasady BHP. Etyka, netykieta oraz kodeks etyczny w zawodzie. Prawo autorskie, prawo własności przemysłowej, ochrona danych osobowych. Licencjonowanie oprogramowania komputerowego.
Wykład monograficzny w języku polskim	4	K1A_W02 K1A_W08	Wybrane zagadnienia współczesnej matematyki i informatyki. Wybór konkretnego wykładu determinuje szczegółowy zakres treści kształcenia.

Wykład monograficzny I w języku angielskim	5	K1A_W02 K1A_W08	Wybrane zagadnienia współczesnej matematyki i informatyki. Wybór konkretnego wykładu determinuje szczegółowy zakres treści kształcenia.
Wykład monograficzny II w języku angielskim	5	K1A_W02 K1A_W08	Wybrane zagadnienia współczesnej matematyki i informatyki. Wybór konkretnego wykładu determinuje szczegółowy zakres treści kształcenia.
Moduł przedmiotów specjalnościowych	20	K1A_W9 K1A_U01 K1A_U38 K1A_U39	Każdy student ma prawo wyboru dowolnej z trzech specjalności: matematyka finansowa, matematyka stosowana lub matematyka informatyczna. Treści kształcenia realizowane są w zależności od wybranej specjalności. Lista specjalności jest otwarta. W razie zapotrzebowania na rynku pracy mogą być otwarte nowe specjalności.
Moduł przedmiotów swobodnego wyboru	15	K1A_W09 K1A_K01 K1A_K02	Wybrane zagadnienia współczesnej matematyki i informatyki. Wybór konkretnego przedmiotu determinuje szczegółowy zakres treści kształcenia.
Seminaria naukowe	8	K1A_K05 K1A_K06 K1A_K07 K1A_U01 K1A_U31	Pogłębiona wiedza w zakresie wybranych działów matematyki. Umiejętność wyszukiwania informacji w literaturze fachowej, poddawania ich krytycznej analizie. Prezentacja treści matematycznych w sposób czytelny i komunikatywny w języku angielskim.
Seminarium dyplomowe i praca licencjacka	10	K1A_W03 K1A_W01 K1A_U32 K1A_U35 K1A_K06	Ustalenie tematyki i struktury pracy dyplomowej. Referowanie wybranych fragmentów przygotowywanej pracy licencjackiej. Przygotowywanie prezentacji multimedialnej dotyczącej pracy licencjackiej. Zebranie odpowiedniej literatury, w zależności od potrzeb - przygotowanie tłumaczeń literatury obcojęzycznej, napisanie programów komputerowych, opracowanie przykładów. Równoległe z procesem pisania pracy dyplomowej studenci przygotowują się do egzaminu dyplomowego licencjackiego.
Praktyka zawodowa	3	K1A_K03 K1A_K04	Praca w środowisku zawodowym przy wykorzystaniu nowoczesnych form organizacyjnych, środków komunikacji oraz narzędzi związanych z pracą zespołową.
Fizyka	3	K1A_W07 K1A_U33	Fizyka jako nauka przyrodnicza i podstawa nauk technicznych. Jednostki fizyczne pod-stawowe i pochodne w układzie SI. Kinematyka i dynamika punktu materialnego. Siły w przyrodzie. Zasady i prawa zachowania w mechanice. Siły w układach nieinercjalnych. Elementy mechaniki bryły sztywnej. Podstawy szczególnej teorii względności. Dylatacja czasu i skrócenie Lorentza. Masa i energia cząstki relatywistycznej. Ruch drgający. Oscylator harmoniczny prosty i tłumiony. Drgania wymuszone i zjawisko rezonansu. Ruch falowy. Dyfrakcja i interferencja fal. Paczki falowe. Pojęcie pola na przykładzie pola grawitacyjnego. Własności pola elektrycznego i magnetycznego. Fale elektromagnetyczne. Korpuskularne własności światła. Falowa i korpuskularna struktura materii. Model atomu Bohra. Podstawy mechaniki kwantowej. Budowa i własności jądra atomowego. Pod-stawy energetyki jądrowej. Cząstki elementarne. Model standardowy cząstek, elementarna budowa materii. Powstanie Wszechświata.
Język angielski	8	K1A_U40	Tematyka, słownictwo, funkcje komunikacyjne i struktury gramatyczne zgodne z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego na poziomie biegłości językowej co najmniej B2, z elementami języka specjalistycznego – technicznego.
WF	0		Kształtowanie umiejętności ruchowych, rekreacyjno-sportowych oraz sprawności fizycznej z uwzględnieniem indywidualnych potrzeb i zainteresowań. Wsparcie rozwoju psychofizycznego człowieka.

### Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia

Nazwa sposobu weryfikacji i oceny efektów uczenia się	Opis sposobu weryfikacji i oceny efektów uczenia się
<b>Egzamin pisemny</b>	Egzamin pisemny ma formę pisemnego sprawdzianu wiedzy i umiejętności. W szczególności formą egzaminu pisemnego może być zestaw kilku pytań lub zadań, testy wielokrotnego wyboru, wielokrotnej odpowiedzi, wyboru Tak/Nie lub Prawda/Falsz i dopasowania odpowiedzi.
<b>Egzamin ustny</b>	Egzamin ustny ma formę ustnego sprawdzianu wiedzy i umiejętności, przy czym nie ogranicza się wyłącznie do sprawdzenia wiadomości, ale określenia poziomu zrozumienia, umiejętności analizy i syntezy, możliwości wykorzystania wiedzy do rozwiązywania problemów.
<b>Kolokwium</b>	Celem kolokwium jest sprawdzenie umiejętności studenta i sprawności wykorzystania wiedzy w rozwiązywaniu zadań i problemów. Kolokwium to zestaw pytań lub zadań, które student zobowiązany jest rozwiązać na miejscu, w przeznaczonym na to czasie.
<b>Projekt</b>	Celem projektu jest sprawdzenie umiejętności praktycznych studenta obejmujących opracowanie planu, metodologii i samego wykonania zadania, a także (w przypadku projektów grupowych) określenie zdolności pracy w grupie. Projekt to forma bardziej rozbudowanego zadania rozwiązywanego indywidualnie lub w grupie. Praca nad projektem może mieć miejsce w trakcie zajęć i/lub poza zajęciami w ustalonym wcześniej czasie przeznaczonym na jego wykonanie.

<b>Sprawozdanie/Referat</b>	Celem sprawozdania/referatu jest ocena samodzielnej lub zespołowej pracy studenta poprzez określenie umiejętności doboru oraz korzystania ze źródeł, syntezy i analizy faktów. Sprawozdanie/referat to przygotowana samodzielnie przez studenta (studentów) forma wypowiedzi pisemnej lub ustnej prezentująca zadane zagadnienie.
<b>Odpowiedź ustna</b>	Celem odpowiedzi ustnej jest sprawdzenie poziomu opanowania wcześniej prezentowanych wiadomości i/lub stopnia przygotowania studenta do zajęć. Jest to forma ewaluacji w postaci pytań, na które odpowiedzi oczekuje się od studenta na miejscu. Za odpowiedź ustną uznaje się także rozwiązanie zadania na tablicy.
<b>Sprawozdanie z praktyki studenckiej</b>	Sprawozdanie zawiera opis przebiegu realizacji praktyki z wykazem wykonywanych zadań i/lub pełnionych funkcji oraz uzyskanych umiejętności i zasobów wiedzy. Student przedkłada sprawozdanie do oceny wydziałowemu opiekunowi praktyk.