

UCHWAŁA Nr 566
Senatu Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie
z dnia 20 września 2019 roku

w sprawie ustalenia programu studiów kierunku matematyka dla poziomu studiów drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim

Na podstawie art. 28 ust. 1 pkt 11 oraz art. 67 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.), na wniosek Rady Wydziału Matematyki i Informatyki, pozytywnie zaopiniowany przez Senacką Komisję ds. Dydaktycznych, Senat Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie (zwany dalej „Senatem”) uchwala, co następuje:

§ 1

1. Senat ustala program studiów kierunku matematyka dla poziomu studiów drugiego stopnia z 4-semestralnym okresem nauki o profilu ogólnoakademickim, stanowiący **załączniki 1-3**.
2. Program studiów, o którym mowa w ust. 1 obowiązuje od cyklu kształcenia 2019/2020.
3. Rada wydziału dostosuje organizację procesu kształcenia do wymagań określonych w programie studiów, o którym mowa w ust. 1.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem jej podjęcia.

Przewodniczący Senatu
Rektor
prof. dr hab. Ryszard J. GÓRECKI

Efekty uczenia się dla kierunku matematyka

1. **Przyporządkowanie kierunku studiów do dziedzin/y nauki i dyscyplin/y naukowych/ej lub dziedzin/y sztuki i dyscyplin/y artystycznych/ej:** kierunek przyporządkowano do dziedziny nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscypliny naukowej matematyka (100%).
2. **Profil kształcenia:** ogólnoakademicki.
3. **Poziom kształcenia i czas trwania studiów/liczba punktów ECTS:** studia drugiego stopnia (4 semestry) /120 ECTS.
4. **Numer charakterystyki poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji:** 7.
5. **Absolwent:** posiada gruntowne wykształcenie matematyczne z elementami niezbędnej wiedzy i umiejętności w zakresie informatyki oraz znajomość wybranych metod stosowanych w usługach finansowych, ubezpieczeniach i w nowoczesnym zarządzaniu przedsiębiorstwami. Charakteryzuje się dobrą znajomością matematyki i elementów informatyki pozwalającą na samodzielne poznawanie rozmaitych metod aplikacyjnych. Jest przygotowany do pracy na różnych stanowiskach w instytucjach o profilu matematyczno-ekonomicznym, bankach, firmach o profilu finansowym i ubezpieczeniowym oraz w działach ekonomicznych lub planistycznych przedsiębiorstw, a więc wszędzie gdzie stosuje się metody oparte na matematyce i zastosowaniach informatyki. Legitymuje się kompetencjami językowymi na poziomie B2+ według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Absolwent może podjąć pracę w szkole podstawowej i ponadpodstawowej jako nauczyciel pod warunkiem uzyskania kwalifikacji zgodnych ze standardami do wykonywania zawodu nauczyciela.
 - 5.1. **Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:** magister.
6. **Wymagania ogólne:** Do uzyskania kwalifikacji drugiego stopnia wymagane jest osiągnięcie wszystkich poniższych efektów uczenia się.

Kod składnika opisu charakterystyki efektów uczenia się w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie naukowej matematyka	Opis charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji	Symbol efektu kierunkowego	Treść efektu kierunkowego
1	2	3	4
WIEDZA: absolwent zna i rozumie			
XP/MTA_P7S_WG	w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, główne tendencje rozwojowe dyscyplin naukowych lub artystycznych, do których jest przyporządkowany kierunek studiów	KA7_WG1	zaawansowane zagadnienia z zakresu podstawowych działów matematyki oraz ich zastosowania
		KA7_WG2	rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych, budowę teorii matematycznych, potrafi użyć formalizmu matematycznego do budowy i analizy prostych modeli matematycznych w innych dziedzinach nauk
		KA7_WG3	najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki
		KA7_WG4	większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, rozumie rolę i znaczenie dowodu w matematyce, a także pojęcie istotności założeń
		KA7_WG5	sformułowania zagadnień pozostających na etapie badań, podając przykłady zarówno ilustrujące konkretne pojęcia matematyczne, jak i pozwalające obalić błędne hipotezy lub nieuprawnione rozumowania
		KA7_WG6	powiązania zagadnień, również zaawansowanych i specjalistycznych, wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej
		KA7_WG7	zaawansowane pojęcia i metody logiki matematycznej, teorii mnogości i matematyki dyskretnej zawarte w innych dyscyplinach matematyki

		KA7_WG8	podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych,
		KA7_WG9	metody numeryczne stosowane do znajdowania przybliżonych rozwiązań zagadnień matematycznych stawianych przez dziedziny stosowane
		KA7_WG10	co najmniej jeden pakiet oprogramowania, służący do obliczeń symbolicznych i jeden pakiet do statystycznej obróbki danych
		KA7_WG11	podstawy modelowania stochastycznego i jego zastosowania
		KA7_WG12	matematyczne podstawy teorii informacji, teorii algorytmów i kryptografii oraz ich praktyczne zastosowania
		KA7_WG13	język obcy na poziomie B2 wystarczającym do czytania literatury fachowej
		KA7_WG14	treści nauczania i typowe trudności uczniów związane z ich opanowaniem
		KA7_WG15	metody nauczania i doboru efektywnych środków dydaktycznych, w tym zasobów internetowych, wspomagających nauczanie przedmiotu lub prowadzenie zajęć, z uwzględnieniem zróżnicowanych potrzeb edukacyjnych uczniów
XP/MTA_P7S_WK	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości	KA7_WK1	charakterystyczne dla zawodu nauczyciela matematyki problemy i dylematy etyczne
		KA7_WK2	rolę nauczyciela-wychowawcy w modelowaniu postaw i zachowań uczniów
		KA7_WK3	prawa dziecka i osoby z niepełnosprawnością
		KA7_WK4	normy, procedury i dobre praktyki stosowane w działalności pedagogicznej
		KA7_WK5	zagadnienie edukacji włączającej, a także sposoby realizacji zasady inkluzji
		KA7_WK6	zróżnicowanie potrzeb edukacyjnych uczniów i wynikające z nich zadania szkoły dotyczące dostosowania organizacji procesu kształcenia i wychowania
		KA7_WK7	strukturę i funkcje systemu edukacji – cele, podstawy prawne, organizację i funkcjonowanie

			instytucji edukacyjnych, wychowawczych i opiekuńczych, a także alternatywne formy edukacji
		KA7_WK8	podstawy prawne systemu oświaty, niezbędne do prawidłowego realizowania prowadzonych działań edukacyjnych
		KA7_WK9	zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w instytucjach edukacyjnych, wychowawczych i opiekuńczych oraz odpowiedzialności prawnej nauczyciela w tym zakresie, a także zasady udzielania pierwszej pomocy
		KA7_WK10	sposoby projektowania i prowadzenia działań diagnostycznych w praktyce pedagogicznej
		KA7_WK11	zapisy w aktach prawnych dotyczące ochrony oprogramowania, baz danych oraz danych osobowych
		KA7_WK12	zasady kształtowania u uczniów postaw przedsiębiorczości i kreatywności sprzyjających aktywnemu uczestnictwu w życiu gospodarczym, w tym poprzez stosowanie w procesie kształcenia innowacyjnych rozwiązań programowych, organizacyjnych lub metodycznych
UMIEJĘTNOŚCI: absolwent potrafi			
XP/MTA_P7S_UW	wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach przez: – właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, – dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych, – przystosowanie istniejących lub opracowanie nowych metod i narzędzi	KA7_UW01	konstruować rozumowania matematyczne: formułować twierdzenia i definicje, dowodzić twierdzenia, obalać hipotezy poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów
		KA7_UW02	wyrażać treści matematyczne w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze
		KA7_UW03	sprawdzić poprawność wnioskowania w budowaniu dowodów formalnych
		KA7_UW04	w zagadnieniach matematycznych dostrzegać struktury formalne związane z działami matematyki i rozumieć znaczenie ich własności
		KA7_UW05	posługiwać się rachunkiem zdań i kwantyfikatorów; potrafi poprawnie używać kwantyfikatorów także w języku potocznym
		KA7_UW06	przewodzić dowody m.in. metodą indukcji zupełnej

formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi		jak również stosując narzędzia z innych działów matematyki; potrafi definiować funkcje i relacje rekurencyjne
	KA7_UW7	stosować system logiki klasycznej do formalizacji zaawansowanych teorii matematycznych
	KA7_UW8	tworzyć nowe obiekty drogą konstruowania przestrzeni ilorazowych lub produktów kartezjańskich
	KA7_UW9	posługiwać się językiem teorii mnogości, interpretując zagadnienia z różnych obszarów matematyki
	KA7_UW10	przedstawiać zagadnienia związane z różnymi rodzajami nieskończoności oraz porządków w zbiorach
	KA7_UW11	operować pojęciem liczby rzeczywistej; zna przykłady liczb niewymiernych i przestępnych
	KA7_UW12	definiować funkcje, także z wykorzystaniem przejść granicznych i opisywać ich własności
	KA7_UW13	posługiwać się w różnych kontekstach pojęciem zbieżności i granicy;
	KA7_UW14	interpretować i wyjaśniać zależności funkcyjne, ujęte w postaci wzorów, tabel, wykresów, schematów i stosować je w zagadnieniach praktycznych
	KA7_UW15	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
	KA7_UW16	posługiwać się definicją całki funkcji jednej i wielu zmiennych rzeczywistych; potrafi wyjaśnić analityczny i geometryczny sens tego pojęcia
	KA7_UW17	całkować funkcje jednej i wielu zmiennych przez części i przez podstawienie; umie zamieniać kolejność całkowania;
	KA7_UW18	wykorzystywać narzędzia i metody numeryczne do rozwiązywania wybranych zagadnień rachunku

			różniczkowego i całkowego, w tym także bazujących na jego zastosowaniach
		KA7_UW19	posługiwać się pojęciem przestrzeni liniowej, wektora, przekształcenia liniowego, macierzy
		KA7_UW20	dostrzec obecność struktur matematycznych (m.in. algebraicznych: grupy, pierścienia, ciała, przestrzeni liniowej) w różnych zagadnieniach i teoriach
		KA7_UW21	obliczać wyznaczniki i zna ich własności; potrafi podać geometryczną interpretację wyznacznika i rozumie jej związek z analizą matematyczną
		KA7_UW22	rozwiązywać układy równań liniowych o stałych współczynnikach; potrafi posłużyć się geometryczną interpretacją rozwiązań
		KA7_UW23	stosować metody algebraiczne (z naciskiem na algebrę liniową) w rozwiązywaniu problemów z różnych działów matematyki i zadań praktycznych
		KA7_UW24	znajdować macierze przekształceń liniowych w różnych bazach; oblicza wartości własne i wektory własne macierzy; potrafi wyjaśnić sens geometryczny tych pojęć
		KA7_UW25	sprawdzać macierze do postaci kanonicznej; potrafi zastosować tę umiejętność do rozwiązywania równań różniczkowych liniowych o stałych współczynnikach
		KA7_UW26	zinterpretować układ równań różniczkowych zwyczajnych w języku geometrycznym, stosując pojęcie pola wektorowego i przestrzeni fazowej
		KA7_UW27	rozpoznać i określać najważniejsze własności topologiczne podzbiorów przestrzeni euklidesowej i przestrzeni metrycznych
		KA7_UW28	rozpoznawać struktury topologiczne w obiektach matematycznych występujących np. w geometrii lub analizie matematycznej; potrafi wykorzystać podstawowe własności topologiczne zbiorów, funkcji i przekształceń
		KA7_UW29	rozpoznawać problemy, w tym zagadnienia praktyczne, które można rozwiązać algorytmicznie;

			potrafi dokonać specyfikacji takiego problemu
		KA7_UW30	ułożyć i analizować algorytm o dobrych własnościach numerycznych, zgodny ze specyfikacją i zapisać go w wybranym języku programowania
		KA7_UW31	skompilować, uruchomić i testować napisany samodzielnie program komputerowy
		KA7_UW32	wykorzystywać programy komputerowe w zakresie analizy dużych zbiorów danych
		KA7_UW33	posługiwać się pojęciem przestrzeni probabilistycznej; potrafi zbudować i przeanalizować model matematyczny eksperymentu losowego
		KA7_UW34	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
		KA7_UW35	stosować wzór na prawdopodobieństwo całkowite i wzór Bayesa
		KA7_UW35	wyznaczyć parametry rozkładu zmiennej losowej o rozkładzie dyskretnym i ciągłym; potrafi wykorzystać twierdzenia graniczne i prawa wielkich liczb do szacowania prawdopodobieństw
		KA7_UW37	posłużyć się statystycznymi charakterystykami populacji i ich odpowiednikami próbkowymi
		KA7_UW38	prowadzić wnioskowania statystyczne, także z wykorzystaniem narzędzi komputerowych do statystycznej obróbki danych
		KA7_UW39	mówić o zagadnieniach matematycznych oraz informatycznych zrozumiałym, potocznym językiem
		KA7_UW40	posługiwać się językiem oraz metodami analizy funkcjonalnej w zagadnieniach analizy matematycznej i jej zastosowaniach, w szczególności wykorzystuje własności klasycznych przestrzeni Banacha i Hilberta
		KA7_UW41	na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz

			przedstawiać w mowie i na piśmie, metody co najmniej jednej wybranej gałęzi matematyki: analizy matematycznej i analizy funkcjonalnej, teorii równań różniczkowych i układów dynamicznych, algebry i teorii liczb, geometrii i topologii, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki, matematyki dyskretnej i teorii grafów, logiki i teorii mnogości
		KA7_UW43	posługiwać się narzędziami analizy, w tym rachunkiem różniczkowym i całkowym, elementami analizy zespolonej i fourierowskiej
		KA7_UW44	podać metody rozwiązywania klasycznych równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych, potrafi stosować je w zagadnieniach praktycznych
		KA7_UW45	przedstawić konstrukcję miary i całki Lebesgue'a; potrafi stosować pojęcie teorii miary w typowych zagadnieniach teoretycznych i praktycznych
		KA7_UW46	modelować i rozwiązywać problemy dyskretne
		KA7_UW47	pracować z dziećmi ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi, w tym z dziećmi z trudnościami adaptacyjnymi związanymi z doświadczeniem migracyjnym, pochodzącymi ze środowisk zróżnicowanych pod względem kulturowym lub z ograniczoną znajomością języka polskiego
		KA7_UW48	odpowiedzialnie organizować pracę szkolną oraz pozaszkolną ucznia, z poszanowaniem jego prawa do odpoczynku
		KA7_UW49	udzielać pierwszej pomocy
		KA7_UW50	projektować i realizować programy nauczania z uwzględnieniem zróżnicowanych potrzeb edukacyjnych uczniów
XP/MTA_P7S _UK	komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców, prowadzić debatę,	KA7_UK1	w sposób przystępny przedstawić fakty z zakresu matematyki, porozumiewać się w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, w tym w języku angielskim oraz z wykorzystaniem narzędzi informatycznych

	posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologią	KA7_UK2	poprawnie posługiwać się językiem polskim i poprawnie oraz adekwatnie do wieku uczniów posługiwać się terminologią przedmiotu
		KA7_UK3	Komunikować się w języku obcym nowożytnym zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
		KA7_UK4	podejmować dyskusję na temat wybranych osiągnięć matematyki wyższej oraz jej zastosowań
XP/MTA_P7S_UO	kierować pracą zespołu współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach	KA7_UO1	pracować nad zespołowymi projektami, które mają charakter długoterminowy przyjmując rolę lidera
		KA7_UO2	współpracować w grupie zajmując w niej różne role
		KA7_UO3	skutecznie animować i monitorować realizację zespołowych działań uczniów
		KA7_UO4	skutecznie realizować działania wspomagające uczniów w świadomym i odpowiedzialnym podejmowaniu decyzji edukacyjnych i zawodowych
		KA7_UO5	obserwować sytuacje i zdarzenia pedagogiczne, analizować je z wykorzystaniem wiedzy pedagogiczno-psychologicznej oraz proponować rozwiązania problemów
XP/MTA_P7S_UU	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie	KA7_UU1	samodzielnie pogłębiać i aktualizować wiedzę i umiejętności z zakresu matematyki oraz określać kierunki dalszego rozwoju zawodowego
		KA7_UU2	rozpoznawać potrzeby, możliwości i uzdolnienia uczniów oraz projektować i prowadzić działania wspierające integralny rozwój uczniów, ich aktywność i uczestnictwo w procesie kształcenia i wychowania oraz w życiu społecznym
		KA7_UU3	adekwatnie dobierać, tworzyć i dostosowywać do potrzeb uczniów materiały i środki, w tym z zakresu technologii informacyjno-komunikacyjnej, oraz metody pracy w celu samodzielnego projektowania i efektywnego realizowania działań pedagogicznych, dydaktycznych, wychowawczych i opiekuńczych

		KA7_UU4	tworzyć sytuacje wychowawczo-dydaktyczne motywujące uczniów do nauki i pracy nad sobą, analizować ich skuteczność oraz modyfikować działania w celu uzyskania pożądanych efektów wychowania i kształcenia
		KA7_UU5	podejmować pracę z uczniami rozbudzającą ich zainteresowania i rozwijającą ich uzdolnienia, właściwie dobrać treści nauczania, zadania i formy pracy samokształceniowej oraz promować osiągnięcia uczniów
		KA7_UU6	rozwijać kreatywność i umiejętność samodzielnego, krytycznego myślenia uczniów
		KA7_UU7	wykorzystywać proces oceniania uczniów i udzielać im informacji zwrotnej do stymulowania ich pracy nad własnym rozwojem
		KA7_UU8	samodzielnie rozwijać wiedzę i umiejętności pedagogiczne z wykorzystaniem różnych źródeł, w tym obcojęzycznych, i technologii

KOMPETENCJE SPOŁECZNE: absolwent jest gotów do			
XP/MTA_P7S_KK	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	KA7_KK1	zrozumienia ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności, rozumiejąc potrzebę dalszego kształcenia, w tym zdobywania wiedzy poza reprezentowaną dziedziną
		KA7_KK2	pracy w zespole, pełnienia w nim różnych ról oraz współpracy z nauczycielami, pedagogami, specjalistami, rodzicami lub opiekunami uczniów i innymi członkami społeczności szkolnej i lokalnej
XP/MTA_P7S_KO	wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, inicjowania działań na rzecz interesu publicznego, myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	KA7_KO1	uznania zawodu nauczyciela jako roli społecznej
		KA7_KO2	formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć nauk ścisłych
		KA7_KO3	budowania relacji opartej na wzajemnym zaufaniu między wszystkimi podmiotami procesu wychowania i kształcenia, w tym rodzicami lub opiekunami ucznia, oraz włączania ich w działania sprzyjające efektywności edukacyjnej

		KA7_KO4	rozpoznawania specyfiki środowiska lokalnego i podejmowania współpracy na rzecz dobra uczniów i tego środowiska
		KA6_KO5	projektowania działań zmierzających do rozwoju szkoły lub placówki systemu oświaty oraz stymulowania poprawy jakości pracy tych instytucji
		KA6_KO6	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy
		KA6_KO7	podejmowania decyzji związanych z organizacją procesu kształcenia w edukacji włączającej
XP/MTA_P7S_KR	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: – rozwijania dorobku zawodu, – podtrzymywania etosu zawodu, przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad	KA7_KR1	oceny możliwości wykorzystania dotychczasowych osiągnięć technologii w swoim zawodzie
		KA7_KR2	zachowania się w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów
		KA7_KR3	posługiwania się uniwersalnymi zasadami i normami etycznymi w swojej działalności oraz kierowania się szacunkiem dla każdego człowieka
		KA7_KR4	porozumiewania się z osobami pochodzącymi z różnych środowisk, będącymi w różnej kondycji emocjonalnej; rozwiązywania konfliktów przez dialog i tworzenia dobrej atmosfery dla komunikacji w klasie szkolnej i poza nią

7. Objasnienie oznaczeń:

Objasnienie oznaczeń kodu składnika opisu w dziedzinie i dyscyplinie naukowej oraz artystycznej

XP/MTA_P7S

- charakterystyki drugiego stopnia w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych/dyscyplinie matematyka dla studiów pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim

Objasnienia oznaczeń komponentów efektów uczenia się wspólne dla opisu symbolu efektu uczenia się oraz kodu składnika opisu w dziedzinie nauki i dyscyplinie naukowej oraz artystycznej

W	– kategoria wiedzy, w tym:
G(po W)	– podkategoria zakres i głębia ,
K(po W)	– podkategoria kontekst ,
U	– kategoria umiejętności, w tym:
W(po U)	– podkategoria w zakresie wykorzystanie wiedzy ,
K(po U)	– podkategoria w zakresie komunikowanie się ,
O(po U)	– podkategoria w zakresie organizacja pracy ,
U(po U)	– podkategoria w zakresie uczenie się .
K (po podkreślniku)	– kategoria kompetencji społecznych, w tym:
K (po K po podkreślniku)	– podkategoria w zakresie ocena ,
O (po K po podkreślniku)	– podkategoria w zakresie odpowiedzialność ,
R (po K po podkreślniku)	– podkategoria w zakresie rola zawodowa .
01, 02, 03 i kolejne	– numer efektu uczenia się

Objasnienia oznaczeń symbolu efektu kierunkowego

- K (przed podkreślnikiem) – kierunkowe efekty uczenia się
- A (przed podkreślnikiem) – profil ogólnoakademicki
- 7 – studia drugiego stopnia

Oznaczenia dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz artystycznych

Lp.	Dziedzina nauki/sztuki/ symbol kodu	Dyscyplina naukowa/artystyczna/ symbol kodu
1	Dziedzina nauk humanistycznych/ H	1) archeologia/ A
		2) filozofia/ F
		3) historia/ H
		4) językoznawstwo/ J
		5) literaturoznawstwo/ L
		6) nauki o kulturze i religii/ KR
		7) nauki o sztuce/ NSz
2	Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych/ IT	1) architektura i urbanistyka/ AU
		2) automatyka, elektronika i elektrotechnika/ AE
		3) informatyka techniczna i telekomunikacja/ IT
		4) inżynieria biomedyczna/ IB
		5) inżynieria chemiczna/ IC
		6) inżynieria lądowa i transport/ IL
		7) inżynieria materiałowa/ IM
		8) inżynieria mechaniczna/ IMC
		9) inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka/ ISG
3	Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu/ M	1) nauki farmaceutyczne/ NF
		2) nauki medyczne/ NM
		3) nauki o kulturze fizycznej/ NKF
		4) nauki o zdrowiu/ NZ
4	Dziedzina nauk rolniczych/ R	1) nauki leśne/ NL
		2) rolnictwo i ogrodnictwo/ RO
		3) technologia żywności i żywienia/ TZ
		4) weterynaria/ W
		5) zootechnika i rybactwo/ ZR
5	Dziedzina nauk społecznych/ S	1) ekonomia i finanse/ EF
		2) geografia społeczno-ekonomiczna i gospodarka przestrzenna/ GEP
		3) nauki o bezpieczeństwie/ NB
		4) nauki o komunikacji społecznej i mediach/ NKS
		5) nauki o polityce i administracji/ NPA
		6) nauki o zarządzaniu i jakości/ NZJ
		7) nauki prawne/ NP.
		8) nauki socjologiczne/ NS
		9) pedagogika/ P
		10) prawo kanoniczne/ PK
		11) psychologia/ PS
6	Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych/ XP	1) astronomia/ AS
		2) informatyka/ I
		3) matematyka/ MT
		4) nauki biologiczne/ NBL
		5) nauki chemiczne/ NC
		6) nauki fizyczne/ NF
		7) nauki o Ziemi i środowisku/ NZ

7	Dziedzina nauk teologicznych/ TL	1) nauki teologiczne/ NT
8	Dziedzina sztuki/ SZ	1) sztuki filmowe i teatralne/ SFT
		2) sztuki muzyczne/ SM
		3) sztuki plastyczne i konserwacja dzieł sztuki/ SP

TREŚCI KSZTAŁCENIA

Kierunek studiów: matematyka

Poziom studiów: studia drugiego stopnia

Profil kształcenia: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Wymiar kształcenia: 4 semestry

Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: 120 punktów ECTS

Tytuł zawodowy nadawany absolwentom: magister

CHARAKTERYSTYKA TREŚCI KSZTAŁCENIA – GRUPY TREŚCI

I. WYMAGANIA OGÓLNE

1. Specjalistyczne warsztaty języka angielskiego

Cel kształcenia: kształtowanie i rozwijanie kompetencji językowych (rozumienie tekstu słuchanego, czytanego, mówienie, pisanie), zgodnie z tabelą wymagań ESOKJ, pozwalających studentom na posługiwanie się językiem obcym na poziomie B2+, w szczególności językiem specjalistycznym z różnych działów matematyki.

Treści merytoryczne: rozumienie tekstu słuchanego, czytanego, mówienie, pisanie, zgodnie z tabelą wymagań ESOKJ, pozwalających studentom na posługiwanie się językiem angielskim na poziomie B2+, w szczególności językiem specjalistycznym z różnych działów matematyki.

Wiedza (zna i rozumie): wiedzę leksykalną i gramatyczną, niezbędną do rozumienia i formułowania wypowiedzi w języku angielskim specjalistycznym, zgodnie z tabelą wymagań dla poziomu i proporcjonalnie do przewidzianej liczby godzin kursu

Umiejętności (potrafi): zrozumieć zdania oraz wyrażenia często używane i związane bezpośrednio z kierunkiem studiów.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): uczenia się przez całe życie, potrafi współdziałać w grupie przyjmując w niej różne role; pracuje samodzielnie i wykazuje kreatywność; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.

Forma prowadzenia zajęć: ćwiczenia

2. Przedmiot społeczno-humanistyczny 1, 2

Cel kształcenia: Poszerzenie wiedzy o tematykę z wybranej dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych. *Treści merytoryczne:* Treści związane z problematyką z wybranych dziedzin nauk humanistycznych i/lub społecznych, które mają na celu przygotować studenta do funkcjonowania w świecie, także w sferach niezwiązanych bezpośrednio ze studiowanym kierunkiem.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): zagadnienia i problemy występujące w wybranych dziedzinach nauk humanistycznych i /lub społecznych.

Umiejętności (potrafi): krytycznie myśleć, samodzielnie wyciągać wnioski, łączyć fakty oraz w sposób zrozumiały komunikować swoje zdanie na wybrane tematy.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): ciągłego dokształcania się, współpracy w grupie i wyszukiwania potrzebnych informacji w literaturze.

Forma prowadzenia zajęć: wykład.

II. GRUPA TREŚCI PODSTAWOWYCH

1. Analiza matematyczna II

Cel kształcenia: Zapoznanie z ogólną teorią analizy na rozmaitościach.

Treści merytoryczne: Teoria tensorów (definicja tensora, definicja iloczynu tensorowego, definicja iloczynu zewnętrznego tensorów antysymetrycznych, operacja cofania tensorów). Pola wektorowe. Przestrzeń styczna. Formy różniczkowe. Różniczka zewnętrzna. Lemat Poincaré'go. Zbiór gwieżdzisty. Kohomologie de Rhama z zastosowaniami. Pojęcie łańcucha. Twierdzenie Stokes'a po łańcuchach. Pojęcie rozmaitości. Przestrzeń styczna do rozmaitości. Formy różniczkowe na rozmaitości. Definicja całki na rozmaitościach. Klasyczne twierdzenia: Greena, Gaussa i Stokes'a.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): podstawowe pojęcia z zakresu teorii tensorów; zna definicję tensora, iloczynu tensorowego, iloczynu zewnętrznego tensorów antysymetrycznych, operacje cofania tensorów, lemat Poincaré'go, elementy teorii kohomologii de Rhama, pojęcie pola potencjalnego/bezwirowego, formy różniczkowej, twierdzenie Stokes'a po łańcuchach, pojęcie rozmaitości, przestrzeni stycznej do rozmaitości, formy różniczkowej na rozmaitości, całki na rozmaitościach oraz twierdzenia Greena, Gaussa, Stokes'a.

Umiejętności (potrafi): wyznaczać współrzędne tensorów, sprawdzać czy dany tensor jest antysymetryczny, liczyć iloczyny tensorów, stosować lemat Poincaré'go, badać kohomologie de Rhama, sprawdzać czy dane pole jest potencjalne, bezwirowe, stosować twierdzenie Stokesa po łańcuchach.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): precyzyjnego formułowania pytań służących pogłębieniu zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania

Forma prowadzenia zajęć: wykład i ćwiczenia

2. Analiza zespolona

Cel kształcenia: zapoznanie z podstawową wiedzą z analizy zespolonej, w szczególności z teorią funkcji analitycznych jednej zmiennej zespolonej. WYROBIENIE u studentów umiejętności rachunkowych i dowodowych w wykładanym przedmiocie

Treści merytoryczne: Arytmetyka liczb zespolonych. Postać trygonometryczna, pierwiastki zespolone. Rzut stereograficzny, sfera Riemanna. Ciągi i szeregi liczbowe zespolone. Szeregi potęgowe. Twierdzenie Cauchy-Hadamarda. Funkcja wykładnicza i funkcje trygonometryczne. Wzory Eulera. Logarytm i potęga zespolona. Gałąź logarytmu i potęgi zespolonej. Pochodna zespolona, równania Cauchy-Riemanna. Funkcje analityczne. Całka zwyczajna. Całka krzywoliniowa zorientowana i niezorientowana funkcji zmiennej zespolonej. Funkcja pierwotna. Indeks punktu względem krzywej. Twierdzenie całkowe i wzór całkowy Cauchy'ego dla obszarów wypukłych. Rozwijanie funkcji analitycznej w szereg potęgowy. Miejsca zerowe funkcji analitycznej. Funkcje całkowite. Twierdzenie Liouville'a i Zasadnicze Twierdzenie Algebry. Szereg Laurenta. Punkty osobliwe izolowane funkcji analitycznej. Punkt osobliwy izolowany w nieskończoności. Funkcje meromorficzne. Residuum. Twierdzenie o residuach. Obliczanie całek metodą residuów.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): działania arytmetyczne na liczbach zespolonych i postać trygonometryczną; wyznaczanie zbiorów pierwiastków zespolonych; rozwiązywanie równań zespolonych kwadratowych; zaznaczanie zbiorów na płaszczyźnie zespolonej; pojęcie granicy ciągu zespolonego i jej własności; zbieżność wybranych szeregów liczbowych zespolonych; promień i koło zbieżności szeregu potęgowego; podstawowe własności funkcji wykładniczej i funkcji trygonometrycznych; zbiór logarytmów i zbiór potęg zespolonych; wzory Cauchy-Riemanna; podstawowe własności funkcji analitycznych; całki zwyczajne i całki krzywoliniowe; twierdzenie i wzór całkowy Cauchy'ego i jego konsekwencje; wzór Cauchy'ego do obliczania całek zespolonych; definicję indeksu krzywej względem punktu;

szereg Laurenta; metody rozwijania funkcji analitycznej w szereg Taylora i Laurenta; punkty izolowane osobliwe funkcji analitycznej; residuum; metody obliczania całek zespolonych z wykorzystaniem twierdzenia o residuach; technikę obliczania całek rzeczywistych za pomocą twierdzenia o residuach.

Umiejętności (potrafi): wykonywać działania arytmetyczne na liczbach zespolonych; wyznaczać zbiór pierwiastków liczby zespolonej; rozwiązywać równania zespolone kwadratowe; zaznaczyć zbiory na płaszczyźnie zespolonej; wyznaczyć granice ciągów zespolonych; zbadać zbieżność szeregów liczbowych zespolonych; wyznaczyć promienie i koła zbieżności szeregów potęgowych; dowieść podstawowe własności funkcji wykładniczej i funkcji trygonometrycznych; wyznaczyć zbiory logarytmów i zbiory potęg zespolonych; sprawdzić analityczność funkcji zespolonej; obliczyć całkę zwyczajną i całki krzywoliniowe zespolone. Potrafi zastosować twierdzenie całkowe Cauchy'ego i wzór całkowy Cauchy'ego do obliczania całek zespolonych; rozwinąć funkcję analityczną w szereg Taylora; rozwinąć funkcję analityczną w szereg Laurenta; określić rodzaj osobliwości funkcji analitycznej; obliczyć residuum; zastosować twierdzenie o residuach do obliczania całek zespolonych i rzeczywistych

Kompetencje społeczne (jest gotów do): precyzyjnego formułowania pytań służących pogłębieniu zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania z zakresu analizy zespolonej.

Forma prowadzenia zajęć: wykład i ćwiczenia.

3. Analiza funkcjonalna

Cel kształcenia: zapoznanie z metodami analizy funkcjonalnej użytecznymi w zastosowaniach matematyki.

Treści merytoryczne: Iloczyn skalarny w przestrzeni liniowej. Przestrzenie Hilberta i Banacha. Baza ortogonalna, szeregi Fouriera. Funkcjonały liniowe. Funkcjonały ciągłe w przestrzeni Hilberta, tw. Riesz. Operatory liniowe. Operator liniowy ograniczony, norma operatora. Tw. Banacha o odwzorowaniu zwężającym przestrzeni metrycznej zupełnej. Przestrzenie Sobolewa. Spektrum operatora. Operatory zwarte.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): metody analizy funkcjonalnej stosowane w modelach matematycznych.

Umiejętności (potrafi): zrozumieć i stosować metody Fouriera z zastosowaniami, iloczyny skalarne i normy, a także użycie topologii do aproksymacji funkcji.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): współpracy w grupie i wyszukiwania potrzebnych informacji w literaturze.

Forma prowadzenia zajęć: wykład i ćwiczenia

III. GRUPA TREŚCI KIERUNKOWYCH

1. Mathematical modeling of systems (Matematyczne modelowanie systemów)

Cel kształcenia: wprowadzenie w problematykę modelowania matematycznego i związanych z nim pojęć wykorzystywanych w informatyce.

Treści merytoryczne: Wprowadzenie w problematykę modelowania matematycznego, między innymi: Paradygmat podejścia systemowego i ogólny schemat modelowania systemów. Modelowanie matematyczne. Ocena modelu. Identyfikacja modelu. Statystyka i eksploracja danych jako narzędzie badania danych w celu identyfikacji modelu. Analiza korelacji i regresji. Korelacja wielowymiarowa. Dobór zmiennych objaśniających. Podstawowe pojęcia optymalizacji. Optymalizacja wielokryterialna. Podstawowe metody data mining. Modelowanie rozmyte i przybliżone.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): podstawowe pojęcia związane z modelowaniem matematycznym.

Umiejętności (potrafi): uzyskać nieadekwatny model wynikający z niekompetencji lub braku rzetelności badawczej i to zweryfikować, a także korzystać z najnowszej wiedzy na temat modelowania matematycznego.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): współpracy w grupie i wyszukiwania potrzebnych informacji w literaturze.

Forma prowadzenia zajęć: ćwiczenia.

2. Algebra II

Cel kształcenia: Ukształtowanie abstrakcyjnego myślenia. Zapoznanie z teorią Galois i wybranymi strukturami algebraicznymi, np. nieprzemiennym ciałem kwaternionów.

Treści merytoryczne: Przypomnienie i uzupełnienie treści dotyczących pierścieni, ideałów, rozszerzeń ciał, wielomianów, automorfizmów. Ciała liczbowe i nieliczbowe. Rozszerzenia algebraiczne i przestępne. Element pierwotny rozszerzenia. Grupa Galois rozszerzenia. Rozszerzenia Galois, przykłady. Twierdzenia Galois (ustalające odpowiedniości między ciałami i podgrupami grupy Galois. Rozszerzenia normalne, ich związek z rozszerzeniami Galois. Rozwiązywanie równań, rozszerzenia pierwiastnikowe. Zastosowanie grupy rozwiązalnej w teorii Galois. Równania nierozwiązalne przez pierwiastniki. Uzupełnienie wiadomości o konstrukcjach geometrycznych, twierdzenie Gaussa o konstruowalności n -kąta foremnego. Konstrukcja ciała kwaternionów (jako rozszerzenia stopnia 4 ciała liczb rzeczywistych oraz jako rozszerzenia stopnia 2 ciała liczb zespolonych). Twierdzenie Frobeniusa. Twierdzenie Wedderburna o przemienności ciał skończonych. Ogólna konstrukcja ciała nieprzemiennego.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): definicje i twierdzenia z dowodami dotyczące podstaw teorii Galois oraz najważniejsze twierdzenia z algebry abstrakcyjnej.

Umiejętności (potrafi): rozumować abstrakcyjnie i dobierać kontrprzykłady, stosować metody algebraiczne (np. rozwiązywanie równań) w rozwiązywaniu problemów z różnych działów matematyki, przeprowadzić dowody twierdzeń algebraicznych stosując m.in. logikę matematyczną, rozpoznawać struktury algebraiczne w teoriach fizycznych.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): współpracy w grupie i wyszukiwania potrzebnych informacji w literaturze.

Forma prowadzenia zajęć: wykład i ćwiczenia.

3. Zaawansowane metody numeryczne

Cel kształcenia: Pogłębienie znajomości wybranych komputerowych metod numerycznych umożliwiających rozwiązywanie różnorodnych problemów matematycznych występujących np. w dziedzinie fizyki, techniki, medycyny itp., a także dać podstawy do samodzielnego opracowywania bardziej wyspecjalizowanych metod.

Treści merytoryczne: Zasady obliczeń numerycznych. Interpolacja funkcjami sklejanymi. Aproksymacja za pomocą wielomianów ortogonalnych, aproksymacja Pade. Interpolacja i aproksymacja trygonometryczna. Dyskretna transformata Fouriera i szybka transformata Fouriera. Rozkłady macierzy i numeryczne rozwiązywanie układów równań liniowych. Metody iteracyjne rozwiązywania układów równań liniowych. Wyznaczanie wartości i wektorów własnych macierzy. Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): zaawansowane techniki obliczeniowe, wspomagające pracę matematyka i rozumie ich ograniczenia, metody numeryczne stosowane do znajdowania przybliżonych rozwiązań zagadnień matematycznych (na przykład równań różniczkowych) stawianych przez dziedziny stosowane (np. technologie przemysłowe, zarządzanie itp.).

Umiejętności (potrafi): konstruować algorytmy o dobrych własnościach numerycznych, służące do rozwiązywania typowych i nietypowych problemów matematycznych.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): dalszego kształcenia w wybranej dziedzinie.

Forma prowadzenia zajęć: wykład i ćwiczenia

4. Historia matematyki

Cel kształcenia: Zdobycie umiejętności wyciągania wniosków dotyczących znaczenia pojęć matematycznych w rozwoju matematyki oraz roli matematyków w tym rozwoju.

Treści merytoryczne: Matematyka Egipcjan i Babilończyków. Początki geometrii pitagorejskiej. Matematyka w Złotym Wieku Grecji. Elementy Euklidesa i dzieła Archimedesza. Rozwój i znaczenie matematyki arabskiej. Dokonania matematyków w XVI i XVII wieku. Osiągnięcia Eulera i innych matematyków XVIII wieku. Rozwój algebry abstrakcyjnej i rygorystyczna analiza matematycznej.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): podstawowe działy matematyki, także w perspektywie historycznej.

Umiejętności (potrafi): wyrażać treści matematyczne w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): dalszego kształcenia w wybranej dziedzinie.

Forma prowadzenia zajęć: wykład.

5. Logika matematyczna

Cel kształcenia: Poznanie zaawansowanych treści logiki matematycznej, w szczególności metody aksjomatycznej w naukach matematycznych.

Treści merytoryczne: RACHUNEK ZDAŃ: Spójniki zdaniowe i wartości logiczne - Tautologie - Wzajemna definiowalność spójników zdaniowych - Aksjomatyczny system rachunku zdań - Niezależność aksjomatów. RACHUNEK PREDYKATÓW: Języki pierwszego rzędu - Interpretacje - Teorie pierwszego rzędu - Własności teorii pierwszego rzędu - Teorie pierwszego rzędu z równością.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): aksjomatyczny system rachunku zdań, teorie pierwszego rzędu, niezależność aksjomatów.

Umiejętności (potrafi): wyrażać treści matematyczne w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): dalszego kształcenia w wybranej dziedzinie.

Forma prowadzenia zajęć: wykład i ćwiczenia.

IV. ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA

1. Równania różniczkowe II

Cel kształcenia: Wprowadzenie klasycznych równań fizyki matematycznej oraz wybranych metod rozwiązywania zagadnień początkowych i brzegowych.

Treści merytoryczne: równania II rzędu o współczynnikach analitycznych, regularnie osobliwych, metoda Frobeniusa, równanie Bessela. Funkcja Greena zagadnienia brzegowego dla równania II rzędu. Zagadnienie Sturm-Liouville'a o wartościach własnych. Wybrane typy równań różniczkowych cząstkowych i metody ich rozwiązywania. Całki pierwsze. Równanie charakterystyk. Sprowadzanie do postaci kanonicznej. Metoda rozdzielania zmiennych Fouriera rozwiązania zagadnień dla równań różniczkowych cząstkowych. Funkcje harmoniczne, subharmoniczne i superharmoniczne. Własność wartości średniej. Zasada maksimum i minimum. Tw. o jednoznaczności rozwiązania zag. Dirichleta dla równania Poissona w obszarze ograniczonym. Rozwiązanie podstawowe równania Laplace'a. Funkcja Greena, zagadnienie Dirichleta. Funkcja Greena dla kuli i całka Poissona. Istnienie rozwiązania zag. Dirichleta w kuli. Funkcja Greena dla półprzestrzeni i wzór Poissona. Regularność funkcji harmonicznych. Lokalne oszacowania funkcji harmonicznych. Słabe i silne rozwiązania zagadnienie Dirichleta dla równania Poissona.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): metody rozwiązywania równań 2-go rzędu o współczynnikach analitycznych, o współczynnikach regularnie osobliwych (równanie Bessela), typowych równań różniczkowych cząstkowych rzędu; konstrukcję funkcji Greena; pojęcia wartości i funkcji własnych zagadnienia Sturm-Liouville'a.

Umiejętności (potrafi): rozwiązywać równania 2-go rzędu o współczynnikach analitycznych, o współczynnikach regularnie osobliwych, typowe równania różniczkowe cząstkowe oraz zagadnienia praktyczne pojawiające się w innych dziedzinach, np. fizyce, technice; skonstruować funkcję Greena zagadnienia brzegowego; znaleźć wartości i funkcje własne zagadnienia Sturm-Liouville'a.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): uznania ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia; formułowania pytań służących pogłębieniu własnego zrozumienia zagadnień dotyczących równań różniczkowych; samodzielnego wyszukiwania informacji w literaturze.

Forma prowadzenia zajęć: wykład i ćwiczenia.

2. Elementy matematyki ubezpieczeń na życie

Cel kształcenia: przekazanie wiedzy na temat konstrukcji modelu probabilistycznego w ubezpieczeniach na życie. Zapoznanie z zasadami obliczania składek ubezpieczeniowych w ubezpieczeniach na życie, rentach życiowych, rezerw netto. Rozwinięcie umiejętności obliczeniowych w zagadnieniach ubezpieczeń na życie. Rozwinięcie umiejętności zdobywania wiedzy.

Treści merytoryczne: Elementy arytmetyki finansowej: oprocentowanie składane i ciągłe, renty pewne. Założenia modelu demograficznego. Hipotezy agregacyjne. Hipotezy interpolacyjne. Konstrukcja tablic trwania życia. Analityczne prawa śmiertelności. Ciągłe modele ubezpieczeń na życie. Zagadnienie zmiennej funkcji przeżycia. Podstawowe dyskretne modele ubezpieczeń na życie, wartości aktuarialne i wariancje świadczeń. Zależności rekurencyjne. Metoda funkcji komutacyjnych. Podstawowe rodzaje rent życiowych. Modele ciągły i dyskretny. Renty rosnące i płatne częściej niż raz w roku. Wzory komutacyjne, tożsamości rekurencyjne, aproksymacje składek rent m-krotnych. Składki i rezerwy netto dla kontraktów ciągłych, dyskretnych i mieszanych. Zależności rekurencyjne i podział składki. Składki i rezerwy brutto. Ubezpieczenia dla wielu osób. Status grupy. Składki podstawowych umów. Ubezpieczenia wieloopcyjne życia. Prawa umieralności. Ułamkowy czas życia. Konstrukcja tablic trwania życia. Ubezpieczenia na życie: bezterminowe, terminowe, na dożycie, mieszane, odroczone. Ubezpieczenia płatne w momencie śmierci, na koniec roku i na koniec okresów krótszych niż rok. Polisy ze zmienną sumą ubezpieczenia. Funkcje komutacyjne. Renty życiowe: dożywotnie, terminowe i odroczone. Renty płatne w sposób ciągły, na początek roku i na początek okresów krótszych niż rok. Renta ze zmienną wysokością wypłat. Składki i rezerwy netto. Składki ubezpieczeniowe płatne w sposób ciągły i dyskretny: raz w roku i w okresach krótszych niż rok. Ciągły i dyskretny model rezerw netto. Ubezpieczenia na wiele ryzyk: model probabilistyczny i tablice wieloopcyjne. Ubezpieczenia dwóch i więcej osób. Tablice wymieralności dla grupy osób. Składka netto w ubezpieczeniach dla grupy osób.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): rodzaje ubezpieczeń na życie i rent życiowych oraz modele spełniające zadane wymagania.

Umiejętności (potrafi): wyznaczać jednorazowe i okresowe składki netto podstawowych ubezpieczeń i rent życiowych, potrafi obliczyć rezerwę netto.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): dalszego kształcenia, samodzielnego znajdowania w literaturze niezbędnych informacji.

Forma prowadzenia zajęć: wykład i ćwiczenia.

3. Pakiety statystyczne

Cel kształcenia: Przedstawienie narzędzi komputerowych umożliwiających analizę danych.

Treści merytoryczne: Rozkład empiryczny. Statystyki opisowe. Estymacja przedziałowa. Testy istotności dla wartości średniej. Modele liniowe. Regresja nieliniowa na wybranych przykładach.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): podstawowe modele statystyczne i odpowiednie narzędzia informatyczne do wyznaczenia parametrów modelu.

Umiejętności (potrafi): dobrać odpowiednie narzędzie informatyczne do rozwiązania problemu z zakresu teorii estymacji i weryfikacji hipotez.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): formułowania problemów z zakresu analizy danych statystycznych i interpretacji wyznaczonych parametrów modelu.

Forma prowadzenia zajęć: ćwiczenia.

4. Teoria estymacji

Cel kształcenia: poznanie podstawowych problemów estymacji jako procesów decyzyjnych. Zdobycie umiejętności podejmowania optymalnych decyzji w zakresie estymacji. Nabycie umiejętności rozpatrywania różnych kryteriów optymalizacyjnych, porównywania ich oraz wyboru w konkretnych problemach estymacyjnych. Przygotowanie do dalszego samodzielnego studiowania literatury przedmiotu na wysokim poziomie abstrakcji.

Treści merytoryczne: podstawy z teorii miary i całki: miara probabilistyczna, absolutna ciągłość miar, twierdzenie Radona- Nikodyma. Ogólna definicja warunkowej wartości oczekiwanej i warunkowego prawdopodobieństwa. Podciała i statystyki: dostateczne, minimalne, zupełne. Problemy statystyczne jako gry decyzyjne: dopuszczalność, metody ograniczania i porządkowania klas reguł, poprawianie reguł - twierdzenie Blackwella- Rao. Estymacja jako reguła decyzyjna, funkcje straty, estymacja nieobciążona z minimalną wariancją. Modele liniowe normalne, metoda najmniejszych kwadratów - twierdzenie Gaussa-Markowa. Zasada niezmienniczości i estymacja ekwiwariantna - zastosowania w modelach liniowych. Efektywność estymatorów i dolne ograniczenie Cramera-Rao. Estymatory dopuszczalne. Estymacja Bayesowska i minimaksowa - dopuszczalność takich reguł. Metody dużych prób - estymatory największej wiarygodności.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): podstawowe metody estymacji, kryteria optymalizacyjne i sposoby rozwiązania problemu.

Umiejętności (potrafi): analizować problem decyzyjny, wyznaczać możliwe kryteria optymalizujące, dokonywać syntezy potrzeb i możliwości ich rozwiązania, wybierać i tworzyć odpowiednią regułę decyzyjną.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): zrozumienia potrzeby optymalizacji w problemach oceniania i dzielenia się tą wiedzą z innymi, oceny różnych sposobów rozwiązywania problemu i uzasadniania własnego stanowiska.

Forma prowadzenia zajęć: wykład i ćwiczenia.

5. Elementy teorii ryzyka

Cel kształcenia: przekazanie wiedzy na temat modelowania ryzyka ubezpieczeniowego w portfelach. Zapoznanie z zasadami obliczania składek ubezpieczeniowych. Rozwinięcie umiejętności obliczeniowych służących do identyfikacji rozkładu prawdopodobieństwa całkowitej straty oraz parametrów rozkładu. Rozwinięcie umiejętności zdobywania wiedzy.

Treści merytoryczne: Ubezpieczenia na życie i inne ubezpieczenia osobowe oraz ubezpieczenia majątkowe. Podział ryzyka wg grup i rodzajów ubezpieczeń. Zasady ustalania składek ubezpieczeniowych. Podstawowe składki i pożądane własności. Elementy teorii użyteczności. Zasada zerowej użyteczności. Model ryzyka indywidualnego. Rozkład całkowitej straty. Model ryzyka kolektywnego. Złożony rozkład Poissona, podstawowe charakterystyki. Twierdzenia o

sumowaniu i dekompozycji. Aproksymacja modelu ryzyka indywidualnego modelem ryzyka kolektywnego. Wzory rekurencyjne Panjera. Złożone rozkłady dwumianowy i ujemny dwumianowy. Aproksymacje złożonych rozkładów prawdopodobieństwa. Modele rozkładów liczby strat w portfelach niejednorodnych. Proces Poissona i jego charakterystyki. Złożony proces Poissona. Klasyczny proces ryzyka. Teoria ruiny w klasycznym modelu procesu ryzyka.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): pożądane własności i zasady ustalania składek ubezpieczeniowych, a także podstawowe modele ryzyka ubezpieczeniowego.

Umiejętności (potrafi): zweryfikować własności składek ubezpieczeniowych i wyznaczać podstawowe charakterystyki rozkładu całkowitej straty w portfelu.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): dalszego kształcenia, samodzielnego wyszukiwania w literaturze niezbędnych informacji.

Forma prowadzenia zajęć: wykład i ćwiczenia.

6. Programowanie zaawansowane

Cel kształcenia: Poznanie podstaw pakietu MAXIMA do obliczeń symbolicznych.

Treści merytoryczne: Podstawowe operacje stosowane w pakiecie Maxima. Wyrażenia algebraiczne i funkcje. Wykresy. Indukcja matematyczna. Równania kwadratowe i wielomianowe. Funkcje elementarne. Zastosowanie do obliczeń finansowych. Programowanie: ciągi, szeregi liczbowe. Granice, pochodne, badanie funkcji. Całki nieoznaczone i oznaczone. Ciągi i szeregi funkcyjne.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): właściwości i ograniczenia pakietu Maxima do obliczeń symbolicznych.

Umiejętności (potrafi): zastosować wybrane funkcje pakietu Maxima do problemów matematycznych.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): dalszego kształcenia, samodzielnego wyszukiwania w literaturze niezbędnych informacji.

Forma prowadzenia zajęć: wykład i ćwiczenia.

7. Matematyka dyskretna

Cel kształcenia: zapoznanie z metodami i wynikami kombinatoryki i teorii grafów.

Treści merytoryczne: Podstawowe zasady i prawa przeliczania: zasada bijekcji, prawa dodawania i mnożenia. Zasada szufladkowa Dirichleta. Zasada włączania i wyłączania. Schematy wyboru: wariacje z powtórzeniami, wariacje i kombinacje bez powtórzeń, kombinacje i permutacje z powtórzeniami. Tożsamości kombinatoryczne. Zależności rekurencyjne – podstawowe definicje. Jednorodne i niejednorodne zależności rekurencyjne – metoda funkcji charakterystycznej. Funkcje tworzące i ich zastosowania w kombinatoryce i rozwiązywaniu rekurencji. Liczby Catalana. Oszacowania asymptotyczne. Podstawowe pojęcia teorii grafów. Spójność grafów. Grafy eulerowskie i hamiltonowskie, zagadnienia praktyczne związane z wyborem dróg w grafie. Lasy i drzewa.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): podstawowe zasady i prawa przeliczania stosowane w kombinatoryce; podstawy teorii równań różnicowych oraz techniki funkcji tworzących; podstawowe pojęcia i wyniki teorii grafów.

Umiejętności (potrafi): stosować techniki przeliczania do rozwiązywania problemów kombinatorycznych.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): uczenia się przez całe życie, precyzyjnego formułowania pytań, służących pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania.

Forma prowadzenia zajęć: wykład i ćwiczenia.

8. Badania operacyjne II

Cel kształcenia: nabycie wiedzy teoretycznej oraz umiejętności i nawyków praktycznych w wykorzystaniu modeli decyzyjnych.

Treści merytoryczne: Teoretyczne podstawy metody Sympleks rozwiązania ZPL. Algorytm metody Sympleks. Metody sztucznej bazy. Teoria dualności. Rozwiązanie geometryczne i analityczne przy użyciu aplikacji komputerowych, interpretacja rozwiązania, wyciąganie wniosków z otrzymanych wyników. Zagadnienie transportowe, określenie tablicowej postaci zagadnienia transportowego, sposoby wprowadzania bazowych rozwiązań problemu. Algorytm metody potencjałów rozwiązania zagadnienia transportowego. Rozwiązanie zagadnienia transportowego przy użyciu aplikacji komputerowych, interpretacja rozwiązania. Klasyczne zagadnienie przydziału, przykłady i rozwiązywanie problemów. Metoda węgierska. Podstawy teorii gier – gry dwuosobowe o sumie zerowej. Strategie czyste i mieszane. Rozwiązywanie gier macierzowych za pomocą metody graficznej. Równoważność gry macierzowej i zagadnienia programowania liniowego.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): typowe modele programowania liniowego oraz optymalizacji sieciowych.

Umiejętności (potrafi): tworzyć i rozwiązywać modele matematyczne problemów decyzyjnych, ilustrować i interpretować rozwiązania.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): pogłębiania i unowocześniania wiedzy.

Forma prowadzenia zajęć: wykład i ćwiczenia.

9. Metody optymalizacyjne II

Cel kształcenia: Nabycie wiedzy teoretycznej oraz umiejętności i nawyków praktycznych w wykorzystaniu decyzyjnych modeli optymalizacyjnych.

Treści merytoryczne: Modele liniowe badań operacyjnych, rozwiązanie geometryczne zagadnienia programowania liniowego. Informacje o metodzie Simple rozwiązania ZPL. Rozwiązanie geometryczne i analityczne przy użyciu aplikacji komputerowych, interpretacja rozwiązania, wyciąganie wniosków z otrzymanych wyników. Zagadnienie transportowe, określenie tablicowej postaci zagadnienia transportowego, sposoby wprowadzania bazowych rozwiązań problemu. Algorytm rozwiązania zagadnienia transportowego. Rozwiązanie zagadnienia transportowego przy użyciu aplikacji komputerowych, interpretacja rozwiązania. Klasyczne zagadnienie przydziału, przykłady i rozwiązywanie problemów. Budowa i analiza sieci czynności –problem numeracji czynności, parametry opisujące sieć, wyznaczanie ścieżek krytycznych na danej sieci.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): typowe modele programowania liniowego i sieciowego.

Umiejętności (potrafi): tworzyć i rozwiązywać modele matematyczne problemów optymalizacyjnych, ilustrować i interpretować rozwiązania;

Kompetencje społeczne (jest gotów do): pogłębiania i unowocześniania wiedzy.

Forma prowadzenia zajęć: wykład i ćwiczenia.

10. Procesy stochastyczne

Cel kształcenia: zrozumienie modelowania zjawisk z różnych dziedzin przez procesy stochastyczne. Umiejętność rozpoznawania różnych rodzajów procesów stochastycznych. Zrozumienie sensu i znaczenia rozkładu stacjonarnego, a również jego niejednoznaczności, lub jego braku w przypadku łańcuchów Markowa z nieskończoną ilością stanów.

Treści merytoryczne: Definicja procesu stochastycznego i znaczenie teorii dla innych dyscyplin wiedzy. Klasy procesów stochastycznych: procesy gaussowskie, procesy o przyrostach niezależnych, procesy o przyrostach ortogonalnych, procesy stacjonarne i procesy stacjonarne w szerszym sensie. Skończone łańcuchy Markowa, klasyfikacja stanów, twierdzenie ergodyczne. Błądzenie losowe po kracie. Proces Poissona, proces Wienera- Levyego i ruchy

Browna. Całka stochastyczna względem procesu Wienera. Stochastyczne równania różniczkowe i ich rozwiązania stacjonarne. Łańcuchy Markowa: macierz stochastyczna, klasyfikacja stanów, łańcuchy okresowe, stany chwilowe i powracające, błądzenie losowe, stacjonarność i ergodyczność. Procesy Poissona: podstawowe własności i bezpośrednia konstrukcja, pole losowe, złożony, warunkowy i mieszany proces Poissona. Procesy Wienera: podstawowe własności, nierówność Leviego, ciągłość trajektorii, zasada odbicia, prawo iterowanego logarytmu, prawo zero-jedynkowe.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): podstawowe pojęcia z teorii procesów stochastycznych; pojęcie procesu stochastycznego i pojęcie trajektorii; pojęcie stacjonarności; pojęcie procesu Markowa, Poissona, Wienera; pojęcie pochodnej i całki stochastycznej.

Umiejętności (potrafi): formułować i rozwiązywać problemy z zakresu teorii procesów stochastycznych; wyznaczać podstawowe parametry procesu stochastycznego; rozpoznawać rodzaje procesów stochastycznych; obliczać (w prostych przypadkach) pochodną i całkę stochastyczną procesu.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): uznania ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia, brania udziału w poszczególnych etapach grupowego rozwiązywania problemów matematycznych i aktywnego uczestnictwa w omawianiu aparatu matematycznego wybranego do rozwiązania tych problemów; dostrzeganie znaczenia nauk ścisłych dla rozwoju innych dziedzin nauki.

Forma prowadzenia zajęć: wykład i ćwiczenia.

11. Weryfikacja hipotez statystycznych

Cel kształcenia: poznanie podstawowych problemów testowania hipotez jako procesów decyzyjnych. Zdobycie umiejętności podejmowania optymalnych decyzji w zakresie weryfikacji hipotez. Nabycie umiejętności rozpatrywania różnych kryteriów optymalizacyjnych, porównywania ich oraz wyboru w konkretnych problemach weryfikacyjnych. Przygotowanie do dalszego samodzielnego studiowania literatury przedmiotu na wysokim poziomie abstrakcji.

Treści merytoryczne: reguły niezrandomizowane i zrandomizowane - równoważność randomizacji. Ogólna definicja testu, ryzyka względem przyjętej funkcji straty, poziomu istotności. Podstawowy lemat Neymana-Pearsona. Testy w rodzinach z monotonicznym ilorazem wiarygodności. Uogólniony lemat Neymana-Pearsona i testy hipotez dwustronnych. Przypadki nie istnienia testów jednostajnie najmocniejszych - testy nieobciążone. Testy nieobciążone w wieloparametrowych rodzinach wykładniczych. Testy oparte na ilorazie wiarygodności - metody dużych prób. Związki testów z przedziałami ufności. Testy niezmiennicze i hipotezy w modelach liniowych normalnych..

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): podstawowe metody testowania hipotez, różne kryteria optymalizacyjne, sposoby wyboru najlepszego testu.

Umiejętności (potrafi): analizować problem weryfikacyjny; wyznaczać możliwe do przyjęcia kryteria optymalizacyjne; dokonywać syntezy potrzeb występujących w problemie i możliwości ich testowania; wybierać test jako odpowiednią regułę decyzyjną.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): stosowania optymalizacji w problemach testowania hipotez i potrafi przekonująco dzielić się tą wiedzą z innymi osobami; oceny różnych sposobów rozwiązywania problemu i prezentacji oraz uzasadniania własnego stanowiska.

Forma prowadzenia zajęć: wykład i ćwiczenia.

12. Topologia II

Cel kształcenia: przedstawienie pojęć topologii z uwzględnieniem niezmienników topologicznych. Poznanie najprostszych metod topologii algebraicznej.

Treści merytoryczne: 1. Przestrzeń topologiczna. Przestrzeń metryzowalna. 2. Funkcje ciągłe i homeomorfizmy. 3. Różne sposoby wprowadzania topologii, czyli od starych do nowych przestrzeni topologicznych (topologia podprzestrzeni, topologia ilorazowa, topologia produktowa). 4. Przestrzenie zwarte. 5. Przestrzenie spójne. 6. Przestrzenie łukowo spójne. 7. Aksjomaty oddzielania. 8. Rozmaitości i powierzchnie. 9. Homotopia odwzorowań ciągłych. 10. Grupa podstawowa przestrzeni topologicznej i jej własności. 11. Grupa podstawowa okręgu. 12. Przestrzeń nakrywająca. 13. Wyznaczanie grupy podstawowej - przykłady. 14. Szkic klasyfikacji powierzchni.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): przykłady przestrzeni topologicznych, funkcji ciągłych, ogólną ideę ciągłości i homotopii; metodę niezmienników topologicznych.

Umiejętności (potrafi): stosować podstawowe pojęcia topologii; obliczyć/wyznaczyć grupę podstawową w najprostszych przypadkach; użyć podstawowych twierdzeń topologii w zadaniach.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): uznania ograniczenia własnej wiedzy i posiada potrzebę ciągłego kształcenia się; rozumienia znaczenia popularyzacji wiedzy matematycznej.

Forma prowadzenia zajęć: wykład i ćwiczenia.

13. Psychologia II

Cel kształcenia: zapoznanie studentów ze specyfiką funkcjonowania poznawczego, intelektualnego, emocjonalnego i społecznego młodzieży w okresie adolescencji.

Treści merytoryczne: Specyfika rozwoju w okresie adolescencji. Zmiany w wyglądzie i fizjologiczne przemiany a akceptacja własnej osoby. Rozwój psychoseksualny i społeczno - moralny. Kształtowanie się światopoglądu i poczucia własnej tożsamości. Zaburzenia okresu dorastania. Rozwój kontaktów społecznych. Związki przyjacielskie i partnerskie. Kryzys okresu dorastania normą czy wyjątkiem. Krytyka autorytetów. Rola grupy rówieśniczej. Więzi rodzinne a grupy nieformalne.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): proces rozwoju człowieka, istotę procesów komunikowania się oraz podstaw wychowania i kształtowania na wybranym etapie edukacyjnym.

Umiejętności (potrafi): wykorzystać wiedzę teoretyczną z zakresu psychologii i pedagogiki do analizowania i interpretowania określonego rodzaju sytuacji i zdarzeń pedagogicznych oraz dobierania strategii realizowania działań praktycznych na wybranym etapie edukacyjnym.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): przejawiania zdolności interpersonalnych niezbędnych do pracy z uczniami oraz innymi osobami biorącymi udział w procesie dydaktyczno - wychowawczym.

Forma prowadzenia zajęć: wykład i ćwiczenia.

14. Pedagogika II

Cel kształcenia: Pogłębianie wiedzy psychopedagogicznej niezbędnej do pełnienia roli nauczyciela, pedagoga, wychowawcy.

Treści merytoryczne: Zachowania ryzykowne – klasyfikacja, diagnoza, profilaktyka, terapia. Działalność szkoły w zakresie rozpoznawania zjawiska przemocy wobec dziecka w rodzinie i niesienia pomocy.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): zadania i funkcje różnych środowisk wychowawczych, w tym rodziny, szkoły oraz placówek opiekuńczo-wychowawczych.

Umiejętności (potrafi): wykorzystać wiedzę teoretyczną z zakresu pedagogiki do analizowania i interpretowania określonego rodzaju sytuacji i zdarzeń pedagogicznych oraz dobierania strategii realizowania działań praktycznych.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): do realizacji zadań dydaktyczno-wychowawczych, związanych zarówno z pełnieniem funkcji rodzicielskich, wychowaniem obywatelskim, jak i kształtowaniem europejskiej świadomości.

Forma prowadzenia zajęć: wykład i ćwiczenia.

15. Dydaktyka matematyki II

Cel kształcenia: Poznanie podstawowych pojęć dotyczących nauczania matematyki w szkole ponadpodstawowej, takich jak: pomiar dydaktyczny, konspekt lekcji, metody, środki, formy i zasady nauczania, egzamin maturalny, standardy egzaminacyjne, itp. zapoznanie z podstawą programową z przedmiotu matematyka w szkole ponadpodstawowej oraz przygotowanie metodyczne i merytoryczne studentów do prowadzenia i planowania lekcji na tym etapie edukacyjnym.

Treści merytoryczne: Style poznawcze i strategie uczenia się i nauczania. Organizacja pracy: formy pracy, indywidualizacja nauczania. Organizowanie przestrzeni klasy szkolnej: środki dydaktyczne: podręczniki, pakiety edukacyjne, pomoce dydaktyczne, i ich wykorzystanie, zastosowanie mediów i technologii informacyjnej. Wspomaganie rozwoju poznawczego uczniów: kształtowanie pojęć, postaw umiejętności praktycznych, rozwiązywania problemów i wykorzystanie wiedzy w nauczaniu i uczeniu się matematyki. Diagnozowanie specyficznych trudności w uczeniu się ucznia. warsztat pracy nauczyciela matematyki; diagnozowanie, analiza i ocenianie pracy uczniów oraz własnej pracy dydaktyczno-wychowawczej. Wybrane zagadnienia z metodyki nauczania matematyki, oraz wykorzystanie ich w nauczaniu innych przedmiotów w szkole ponadpodstawowej.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): miejsce przedmiotu matematyka w ramowych planach nauczania w szkole ponadpodstawowej; Zna podstawę programową przedmiotu matematyka, cele kształcenia i treści nauczania w szkole ponadpodstawowej również w kontekście wcześniejszego i dalszego kształcenia, strukturę wiedzy w zakresie przedmiotu matematyka oraz kompetencje kluczowe i ich kształtowanie; Rozumie integrację wewnątrz- i międzyprzedmiotową; zagadnienia związane z programem nauczania – tworzenie i modyfikację, analizę, ocenę, dobór i zatwierdzanie oraz zasady projektowania procesu kształcenia oraz rozkładu materiału; Zna kompetencje merytoryczne, dydaktyczne i wychowawcze nauczyciela, w tym potrzebę zawodowego rozwoju, także z wykorzystaniem technologii informacyjno- komunikacyjnej, oraz dostosowywania sposobu komunikowania się do poziomu rozwoju uczniów i stymulowania aktywności poznawczej uczniów, w tym kreowania sytuacji dydaktycznych; znaczenie autorytetu nauczyciela oraz zasady interakcji ucznia i nauczyciela w toku lekcji; moderowanie interakcji między uczniami; rolę nauczyciela jako popularyzatora wiedzy oraz znaczenie współpracy nauczyciela w procesie dydaktycznym z rodzicami lub opiekunami uczniów, pracownikami szkoły i środowiskiem pozaszkolnym; Zna konwencjonalne i niekonwencjonalne metody nauczania, w tym metody aktywizujące i metodę projektów, proces uczenia się przez działanie, odkrywanie lub dociekanie naukowe oraz pracę badawczą ucznia, a także zasady doboru metod nauczania typowych dla danego przedmiotu lub rodzaju zajęć; Zna i rozumie metodykę realizacji poszczególnych treści kształcenia w obrębie przedmiotu matematyka - rozwiązania merytoryczne i metodyczne, dobre praktyki, dostosowanie oddziaływań do potrzeb i możliwości uczniów lub grup uczniowskich o różnym potencjale i stylu uczenia się, typowe dla matematyki błędy uczniowskie, ich rolę i sposoby wykorzystania w procesie dydaktycznym; Rozumie organizację pracy w klasie szkolnej i grupach: potrzebę indywidualizacji nauczania, zagadnienie nauczania interdyscyplinarnego, formy pracy specyficzne dla matematyki; Zna sposoby organizowania przestrzeni klasy szkolnej, z uwzględnieniem zasad projektowania uniwersalnego: środki dydaktyczne (podręczniki i pakiety edukacyjne), pomoce dydaktyczne – dobór i wykorzystanie zasobów edukacyjnych, w tym elektronicznych i obcojęzycznych, edukacyjne zastosowania

mediów i technologii informacyjno-komunikacyjnej; myślenie komputacyjne w rozwiązywaniu problemów w zakresie matematyki; potrzebę wyszukiwania, adaptacji i tworzenia elektronicznych zasobów edukacyjnych i projektowania multimediów; Zna metody kształcenia w odniesieniu do matematyki, a także znaczenie kształtowania postawy odpowiedzialnego i krytycznego wykorzystywania mediów cyfrowych oraz poszanowania praw własności intelektualnej; Zna i rozumie rolę diagnozy, kontroli i oceniania w pracy dydaktycznej; ocenianie i jego rodzaje: ocenianie bieżące, semestralne i roczne, ocenianie wewnętrzne i zewnętrzne; funkcje oceny; Zna i rozumie rolę egzaminów kończących etap edukacyjny jak również sposoby konstruowania testów, sprawdzianów oraz innych narzędzi przydatnych w procesie oceniania uczniów w ramach nauczanego przedmiotu; Rozumie diagnozę wstępną grupy uczniowskiej i każdego ucznia w kontekście przedmiotu matematyka 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; Rozumie znaczenie rozwijania umiejętności osobistych i społeczno-emocjonalnych uczniów: potrzebę kształtowania umiejętności współpracy uczniów, w tym grupowego rozwiązywania problemów oraz budowania systemu wartości i rozwijania postaw etycznych uczniów, a także kształtowania kompetencji komunikacyjnych i nawyków kulturalnych; Zna warsztat pracy nauczyciela; 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; Rozumie potrzebę kształtowania u ucznia pozytywnego stosunku do nauki, rozwijania ciekawości, aktywności i samodzielności poznawczej, logicznego i krytycznego myślenia, kształtowania motywacji do uczenia się matematyki 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.

Umiejętności (potrafi): identyfikować typowe zadania szkolne z celami kształcenia, w szczególności z wymaganiami ogólnymi podstawy programowej, oraz z kompetencjami kluczowymi; Potrafi przeanalizować rozkład materiału; Identyfikuje powiązania treści przedmiotu matematyka z innymi treściami nauczania; Dostosowuje sposób komunikacji do poziomu rozwojowego uczniów; Potrafi kreować sytuacje dydaktyczne służące aktywności i rozwojowi zainteresowań uczniów oraz popularyzacji wiedzy; Potrafi podejmować skuteczną współpracę w procesie dydaktycznym z rodzicami lub opiekunami uczniów, pracownikami szkoły i środowiskiem pozaszkolnym; Dobiera metody pracy klasy oraz środki dydaktyczne, w tym z zakresu technologii informacyjno-komunikacyjnej, aktywizujące uczniów i uwzględniające ich zróżnicowane potrzeby edukacyjne; Potrafi merytorycznie, profesjonalnie i rzetelnie oceniać pracę uczniów wykonywaną w klasie i w domu; Potrafi skonstruować sprawdzian służący ocenie danych umiejętności uczniów; Rozpoznaje typowe dla przedmiotu matematyka błędy uczniowskie i wykorzystać je w procesie dydaktycznym; Przeprowadza wstępną diagnozę umiejętności ucznia.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): adaptowania metod pracy do potrzeb i różnych stylów uczenia się uczniów; Jest gotów do popularyzowania wiedzy wśród uczniów i w środowisku szkolnym oraz pozaszkolnym; Zachęca uczniów do podejmowania prób badawczych oraz systematycznej aktywności fizycznej; Promuje odpowiedzialne i krytyczne wykorzystywanie mediów cyfrowych oraz poszanowanie praw własności intelektualnej; Kształtuje umiejętności współpracy uczniów, w tym grupowego rozwiązywania problemów; Buduje system wartości i rozwijania postaw etycznych uczniów oraz kształtowania ich kompetencji komunikacyjnych i nawyków kulturalnych; Jest gotów do rozwijania u uczniów ciekawości, aktywności i samodzielności poznawczej oraz logicznego i krytycznego myślenia; Kształtuje nawyk

systematycznego uczenia się i korzystania z różnych źródeł wiedzy, w tym z Internetu; Stymuluje uczniów do uczenia się przez całe życie przez samodzielną pracę.

Forma prowadzenia zajęć: wykład i ćwiczenia.

16. Fizyka teoretyczna

Cel kształcenia: poznanie podstawowych zasad fizycznego opisu świata (zasada najmniejszego działania, zasada względności, matematyczne podstawy mechaniki kwantowej) i ich zastosowania; Wyrobienie umiejętności jakościowej i ilościowej analizy zjawisk fizycznych. Kształcenie poprawnego formułowania praw fizycznych oraz ich interpretacji.

Treści merytoryczne: I. Mechanika teoretyczna: elementy geometrii różniczkowej, równania ruchu Lagrange'a; twierdzenie Noether i prawa zachowania: energii, pędu i momentu pędu; ruch cząstki w polu centralnym; drgania harmoniczne. II. Czasoprzestrzeń Minkowskiego, mechanika relatywistyczna cząstki i elementy elektrodynamiki klasycznej. III. Mechanika kwantowa: trudności fizyki klasycznej w przypadku zjawisk mikroskopowych; fale de Broglie'a, dualizm cząstkowo-falowy; operatory liniowe hermitowskie i ich właściwości; operatory pędu, momentu pędu i Hamiltona; równanie Schrödingera, stany stacjonarne i poziomy energetyczne; liniowy oscylator harmoniczny, atom wodoru.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): podstawy mechaniki teoretycznej, teorii względności i mechaniki kwantowej.

Umiejętności (potrafi): stosować podstawowe prawa fizyki teoretycznej przy opisywaniu różnego rodzaju zjawisk fizycznych i analizie ich cech charakterystycznych.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): dalszego kształcenia, samodzielnego znajdowania w literaturze niezbędnych informacji; rozumienia i doceniania znaczenia uczciwości intelektualnej, staranności prowadzonych badań i prezentacji ich wyników, krytycznego podchodzenia do zbyt prostych wyjaśnień zjawisk otaczającego nas świata materialnego.

Forma prowadzenia zajęć: wykład i ćwiczenia.

17. Wybrane zagadnienia teorii liczb

Cel kształcenia: Wykształcenie umiejętności stosowania metod algebry, analizy i geometrii w rozwiązywaniu problemów arytmetycznych.

Treści merytoryczne: Elementarne zagadnienia z teorii liczb ze szczególnym uwzględnieniem tematów, w których istotną rolę odgrywają algorytmy; podstawowe własności liczb naturalnych; liczby pierwsze, twierdzenia o liczbach pierwszych; podzielność, algorytm Euklidesa; liniowe równania diofantyczne; kongruencje i arytmetyka modularna; Chińskie Twierdzenie o resztach; twierdzenia Fermata, Eulera, Lagrange'a i Wilsona; reszty i niereszt kwadratowe; ułamki łańcuchowe z wykorzystaniem w rozwiązywaniu równań diofantycznych liniowych i równań Pella; równania drugiego stopnia, trójki Pitagorasa; rozmieszczenie liczb pierwszych (funkcja dzeta i funkcja L); metoda sum trygonometrycznych.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): terminologię z zakresu teorii liczb i problemy arytmetyczne; najważniejsze twierdzenia i hipotezy z teorii liczb; powiązania teorii liczb z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej; zaawansowane techniki obliczeniowe, wspomagające pracę matematyka i rozumie ich ograniczenia.

Umiejętności (potrafi): przeprowadzać dowody w dziedzinie teorii liczb, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej.

Forma prowadzenia zajęć: wykład i ćwiczenia.

18. Arytmetyka teoretyczna

Cel kształcenia: Wykształcenie umiejętności stosowania metod algebry, analizy i geometrii w rozwiązywaniu problemów arytmetycznych.

Treści merytoryczne: 1) Podstawowe własności liczb naturalnych, podzielność, kongruencje, liczby pierwsze, arytmetyka pierścienia liczb całkowitych modulo m . 2) Algorytm Euklidesa, równania diofantyczne liniowe i drugiego stopnia, trójki Pitagorasa, równanie Pella, jego uogólnienia i zastosowania, ułamki łańcuchowe. 3) Chińskie twierdzenie o resztach i uogólnienia. 4) Funkcje arytmetyczne i splot Dirichleta, podstawowe funkcje multiplikatywne i ich własności. 5) Rozmieszczenie liczb pierwszych (funkcja dzeta i funkcja L). 6) Reszty i niereszyt kwadratowe, symbole Legendre'a.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): terminologię z zakresu arytmetyki teoretycznej, a także zaawansowane techniki obliczeniowe, wspomagające pracę matematyka i ich ograniczenia.

Umiejętności (potrafi): przeprowadzać dowody w dziedzinie arytmetyki teoretycznej, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej i dalszego kształcenia się.

Forma prowadzenia zajęć: wykład i ćwiczenia.

19. Geometria różniczkowa II

Cel kształcenia: Zapoznanie z zaawansowanymi aspektami geometrii różniczkowej i jej zastosowań.

Treści merytoryczne: Pojęcie krzywej. Trójścian Freneta. Krzywizna i skręcenie krzywej. Pojęcie powierzchni. Sposoby zadawania powierzchni. Przestrzeń styczna do powierzchni. Operator kształtu dla powierzchni. Krzywizna normalna, Gaussa i średnia. Pierwsza forma podstawowa powierzchni. Odwzorowania izometryczne. Różniczkowanie kowariantne i przeniesienie równoległe. Theorema egregium. Wybrane zastosowania geometrii różniczkowej w fizyce i technice.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): terminologię z geometrii różniczkowej i jej zastosowań.

Umiejętności (potrafi): przeprowadzać dowody w dziedzinie geometrii różniczkowej i dostrzegać jej związki z innymi działami matematyki.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): dalszego kształcenia się i wyszukiwania potrzebnych informacji w literaturze.

Forma prowadzenia zajęć: wykład i ćwiczenia.

20. Geometrie nieeuklidesowe

Cel kształcenia: Zapoznanie z klasyczną geometrią absolutną hiperboliczną afiniczną i rzutową.

Treści merytoryczne: Modele geometrii hiperbolicznej. Aksjomatyka Tarskiego geometrii absolutnej i hiperbolicznej. Podstawowe twierdzenia geometrii absolutnej. Twierdzenia równoważne piątemu postulatowi Euklidesa. Podstawowe pojęcia geometrii hiperbolicznej. Proste równoległe i nadrównoległe, kąt równoległości, konstrukcja prostej zagrządzającej kąta. Funkcja Łobaczewskiego, horocykl i ekwidystanta. Defekt trójkąta i jego związek z polem. Klasyfikacja izometrii płaszczyzny hiperbolicznej. Przestrzenie afiniczne i rzutowe. Aksjomatyka płaszczyzny afinicznej i rzutowej. Związki pomiędzy tymi płaszczyznami. Postulaty Desarguesa, Pappusa i Fano w ujęciu afinicznym i rzutowym. Kolineacje rzutowe i afiniczne. Liniowo tranzytywne grupy kolineacji perspektywicznych. Podstawowe twierdzenie geometrii rzutowej. Afiniczna i rzutowa klasyfikacja krzywych stożkowych.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): podstawowe twierdzenia z klasycznej geometrii hiperbolicznej, afinicznej i rzutowej, orientuje się w aksjomatyce geometrii i modelach geometrii nieeuklidesowych, rozumie miejsce i znaczenie tego przedmiotu wśród innych przedmiotów matematycznych i dla dydaktyki matematyki.

Umiejętności (potrafi): w sposób zrozumiały, w mowie i w piśmie, formułować twierdzenia i definicje z zakresu geometrii hiperbolicznej, afinicznej i rzutowej, umie prowadzić łatwe i średnio trudne dowody twierdzeń.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): uczenia się przez całe życie, potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania.

Forma prowadzenia zajęć: wykład i ćwiczenia.

21. Geometria rzutowa

Cel kształcenia: zapoznanie z klasyczną geometrią absolutną hiperboliczną afiniczną i rzutową.

Treści merytoryczne: Przestrzenie afiniczne i rzutowe. Aksjomatyka płaszczyzny afinicznej i rzutowej. Związki pomiędzy tymi płaszczyznami. Postulaty Desarguesa, Pappusa i Fano w ujęciu afinicznym i rzutowym. Kolineacje rzutowe i afiniczne. Liniowo tranzytywne grupy kolineacji perspektywicznych. Podstawowe twierdzenie geometrii rzutowej. Afiniczna i rzutowa klasyfikacja krzywych stożkowych. Modele płaszczyzn afinicznych i rzutowych, płaszczyzna Moultona. Zagadnienia kombinatoryczne związane z płaszczyznami skończonymi. Przekształcenia rzutowe i afiniczne w płaszczyznach nad ciałem liczb rzeczywistych. Rzutowa równoważność hiperboli, elipsy i paraboli.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): podstawowe twierdzenia z klasycznej geometrii hiperbolicznej, afinicznej i rzutowej, orientuje się w aksjomatyce geometrii i modelach geometrii nieeuklidesowych, rozumie miejsce i znaczenie tego przedmiotu wśród innych przedmiotów matematycznych i dla dydaktyki matematyki.

Umiejętności (potrafi): w sposób zrozumiały, w mowie i na piśmie, formułować twierdzenia i definicje z zakresu geometrii hiperbolicznej, afinicznej i rzutowej, umie prowadzić łatwe i średnio trudne dowody twierdzeń.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): uczenia się przez całe życie, precyzyjnego formułowania pytań, służących pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania.

Forma prowadzenia zajęć: wykład i ćwiczenia.

22. Wykład specjalizujący 1, 2, 3

Cel kształcenia: Wprowadzenie przykładów zaawansowanych zagadnień teoretycznych, modeli matematycznych oraz narzędzi matematycznych z zakresu analizy matematycznej, zespolonej, funkcjonalnej, algebry, rachunku prawdopodobieństwa, statystyki, geometrii, metod numerycznych i innych potrzebnych do efektywnego ich wykorzystania w szeroko pojętych zastosowaniach matematyki.

Treści merytoryczne: Zaawansowane zagadnienia teoretyczne oraz modele matematyczne w ekonomii, gospodarce lub naukach przyrodniczych. Metody geometryczne w opisie zjawisk przyrodniczych i ekonomicznych, etc.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): podstawy algebry, analizy matematycznej, funkcjonalnej, zespolonej, koniecznych do stosowania w innych działach matematyki lub w zastosowaniach matematyki.

Umiejętności (potrafi): stosować modele matematyczne w szeroko pojętych zastosowaniach matematyki.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): kształtowania właściwych zachowań, współpracy w grupie oraz ustawicznego pogłębiania swojej wiedzy.

Forma prowadzenia zajęć: wykład.

23. Seminarium magisterskie 1, 2, 3

Cel kształcenia: Przygotowanie do samodzielnego pisania pracy magisterskiej.

Treści merytoryczne: Wybrana tematyka z różnych działów matematyki.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): podstawy dziedzin matematyki, które będą wykorzystane w pracy magisterskiej.

Umiejętności (potrafi): wykorzystywać wiedzę z różnych działów matematyki, samodzielnie pozyskiwać informacje z dostępnych źródeł. Łączyć informacje z różnych dziedzin matematyki.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): kształtowania właściwych zachowań, współpracy w grupie oraz ustawicznego pogłębiania swojej wiedzy.

Forma prowadzenia zajęć: ćwiczenia.

V. PRAKTYKA

1. Praktyka pedagogiczna

Cel kształcenia: wyrobienie podstawowych umiejętności potrzebnych absolwentowi do pełnienia różnych ról w życiu społeczno-politycznym i kulturalnym w skali globalnej i regionalnej, kształtowanie odpowiedniego stosunku do zawodu i obowiązków z nimi związanych; wyrobienie samodzielnego i krytycznego myślenia oraz rozumienia i analizowania zagadnień społecznych, politycznych, prawnych i ekonomicznych; zapoznanie się całokształtem funkcjonowania instytucji, organizacją i podstawowymi przepisami prawnymi regulującymi jej funkcjonowanie (specyfiką danej instytucji, strukturą organizacyjną danej instytucji, całokształtem pracy na danym stanowisku); konfrontowanie wiedzy teoretycznej zdobytej na studiach z umiejętnościami praktycznymi; kształtowanie poczucia odpowiedzialności za powierzone zadania.

Treści merytoryczne: Zapoznanie się z organizacją pracy w miejscu odbywania praktyki. Zapoznanie się z przepisami o ochronie tajemnicy służbowej i państwowej lub ochronie danych osobowych. Zapoznanie się ze specyfiką miejsca praktyki. Zapoznanie się z przepisami o bezpieczeństwie i higienie pracy.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): zadania dydaktyczne realizowane przez szkołę lub placówkę systemu oświaty oraz środowisko, w jakim one działają; sposób funkcjonowania oraz organizację pracy dydaktycznej szkoły lub placówki systemu oświaty, program wychowawczo-profilaktyczny oraz program realizacji doradztwa zawodowego; rodzaje dokumentacji działalności dydaktycznej prowadzonej w szkole lub placówce systemu oświaty; zasady zapewniania bezpieczeństwa uczniom w szkole i poza nią.

Umiejętności (potrafi): wyciągnąć wnioski z obserwacji pracy dydaktycznej nauczyciela, jego interakcji z uczniami oraz sposobu planowania i przeprowadzania zajęć dydaktycznych; aktywnie obserwować stosowane przez nauczyciela metody i formy pracy oraz wykorzystywane pomoce dydaktyczne, a także sposoby oceniania uczniów oraz zadawania i sprawdzania pracy domowej; zaplanować i przeprowadzić pod nadzorem opiekuna praktyk zawodowych serię lekcji lub zajęć; analizować, przy pomocy opiekuna praktyk zawodowych oraz nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia w zakresie przygotowania psychologiczno-pedagogicznego, sytuacje i zdarzenia pedagogiczne zaobserwowane lub doświadczane w czasie praktyk, wyciągać wnioski z obserwacji sposobu integracji działań opiekuńczo-wychowawczych i dydaktycznych przez nauczycieli przedmiotów, wyciągać wnioski, w miarę możliwości, z bezpośredniej obserwacji pracy rady pedagogicznej i zespołu wychowawców klas, wyciągać wnioski z bezpośredniej obserwacji pozalekcyjnych działań opiekuńczo-wychowawczych nauczycieli, w tym podczas dyżurów na przerwach międzylekcyjnych i zorganizowanych wyjść grup uczniowskich;

Kompetencje społeczne (jest gotów do): skutecznego współdziałania z opiekunem praktyk zawodowych i nauczycielami w celu poszerzania swojej wiedzy dydaktycznej oraz rozwijania umiejętności wychowawczych.

Forma prowadzenia zajęć: praktyka (120 godzin).

2. Praktyka psychologiczno-pedagogiczna

Cel kształcenia: przygotowanie do zadań praktycznego wykonywania zawodu nauczyciela ze szczególnym uwzględnieniem roli wychowawcy klasy i prowadzenia uczniów o specjalnych potrzebach edukacyjnych

Treści kształcenia: praktyka psychologiczno-pedagogiczna służy uruchomieniu wiedzy uzyskanej podczas zajęć z psychologii i pedagogiki ogólnej w procesie obserwacji i refleksji nad procesem edukacyjnym. Pozwala określić miejsce nauczyciela i podmiotu jego zabiegów w przebiegu złożonej i wieloaspektowej relacji wzajemnej.

Efekty kształcenia:

Wiedza (zna i rozumie): zadania charakterystyczne dla szkoły lub placówki systemu oświaty oraz środowisko, w jakim one działają; organizację, statut i plan pracy szkoły, program wychowawczo-profilaktyczny oraz program realizacji doradztwa zawodowego; zasady zapewniania bezpieczeństwa uczniom w szkole i poza nią.

Umiejętności (potrafi): wyciągać wnioski z obserwacji pracy wychowawcy klasy, jego interakcji z uczniami oraz sposobu, w jaki planuje i przeprowadza zajęcia wychowawcze; wyciągać wnioski z obserwacji sposobu integracji działań opiekuńczo-wychowawczych i dydaktycznych przez nauczycieli przedmiotów; wyciągać wnioski, w miarę możliwości, z bezpośredniej obserwacji pracy rady pedagogicznej i zespołu wychowawców klas; wyciągać wnioski z bezpośredniej obserwacji pozalekcyjnych działań opiekuńczo-wychowawczych nauczycieli, w tym podczas dyżurów na przerwach międzylekcyjnych i zorganizowanych wyjść grup uczniowskich; zaplanować i przeprowadzić zajęcia wychowawcze pod nadzorem opiekuna praktyk zawodowych; analizować, przy pomocy opiekuna praktyk zawodowych oraz nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia w zakresie przygotowania psychologiczno-pedagogicznego, sytuacje i zdarzenia pedagogiczne zaobserwowane lub doświadczane w czasie praktyk.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): skutecznego współdziałania z opiekunem praktyk zawodowych i z nauczycielami w celu poszerzania swojej wiedzy.

Formy prowadzenia zajęć: ćwiczenia (30 godzin).

3. Dydaktyka matematyki – praktyka śródroczna – szkoła ponadpodstawowa

Cel kształcenia: Umożliwienie zgromadzenia doświadczeń związanych z pracą nauczyciela matematyki oraz wychowawcy na wymaganym etapie edukacyjnym. Obserwowanie lekcji i zachowań uczniów podczas lekcji, diagnozowaniem indywidualnych potrzeb uczniów oraz konfrontowanie nabywanej wiedzy dydaktycznej z rzeczywistością szkolną. Opracowywanie i prowadzenie samodzielnie lekcji matematyki w szkole ponadpodstawowej

Treści kształcenia: Zapoznanie się ze specyfiką szkoły ponadpodstawowej, z pracą dydaktyczno-wychowawczą nauczyciela matematyki. Obserwowanie aktywności uczniów, toku metodycznego lekcji, stosowanych przez nauczyciela metod, form i wykorzystywania pomocy dydaktycznych, sposobu oceniania ucznia, aktywizowania i dyscyplinowania uczniów podczas lekcji matematyki, oraz organizacji przestrzeni w klasie: wyposażenia, dekoracji, itd. Pełnienie roli nauczyciela: planowanie i prowadzenie lekcji z matematyki, wykorzystanie w toku lekcji środków multimedialnych i technologii informacyjnych, dostosowanie sposobu komunikacji podczas lekcji na tym etapie nauczania, diagnozowanie poziomu wiedzy i umiejętności uczniów. Analizowanie i interpretacja zaobserwowanych sytuacji i zdarzeń pedagogicznych: prowadzenie dokumentacji praktyk, konfrontacja wiedzy z praktyką, ocena przebiegu prowadzonych lekcji, konsultacje z nauczycielem prowadzącym daną klasę i opiekunem praktyk, omawianie zgromadzonych doświadczeń w grupie studenckiej.

Efekty kształcenia:

Wiedza (zna i rozumie): specyfikę szkoły lub placówki, w której praktyka jest odbywana, ma wiedzę na temat realizowanych przez nią zadań wychowawczych, sposobu funkcjonowania,

organizacji pracy, pracowników, uczestników procesów pedagogicznych oraz prowadzonej dokumentacji.

Umiejętności (potrafi): dokonywać obserwacji sytuacji i zdarzeń, wykorzystywać wiedzę teoretyczną do analizowania i interpretowania sytuacji i zdarzeń, jakich jest świadkiem podczas praktyki, przygotować konspekt hospitacyjny obejrzanej lekcji, przygotować konspekt lekcji, uwzględniając podstawę programową i program nauczania, wykorzystać technologie informacyjne, podręczniki w pracy nauczyciela

Kompetencje społeczne (jest gotów do): skutecznego współdziałania z opiekunem praktyk zawodowych i z nauczycielami w celu poszerzania swojej wiedzy, działania na rzecz uczniów. Formy prowadzenia zajęć: ćwiczenia (30 godzin).

4. Praktyka zawodowa

Cel kształcenia: wyrobienie podstawowych umiejętności potrzebnych absolwentowi do pełnienia różnych ról w życiu zawodowym. Kształtowanie odpowiedniego stosunku do zawodu i obowiązków z nimi związanych. Wyrobienie kompetencji społecznych związanych z pełnionym zawodowym oraz potrzeby ciągłego doskonalenia swoich kompetencji.

Treści kształcenia: Zapoznanie się z organizacją pracy w miejscu odbywania praktyki. Zapoznanie się z przepisami o ochronie tajemnicy służbowej i państwowej lub ochronie danych osobowych. Zapoznanie się ze specyfiką miejsca praktyki. Zapoznanie się z przepisami o bezpieczeństwie i higienie pracy.

Zasady i forma realizacji praktyki zawodowej: warunkiem zaliczenia praktyki jest sumienne wypełnianie obowiązków powierzonych przez opiekuna praktyk z wykorzystaniem posiadanej wiedzy i umiejętności.

Efekty kształcenia:

Wiedza (zna i rozumie): ogólne zasady i uwarunkowania przedsiębiorczości, wynikające z wiedzy z zakresu nauk społecznych i humanistycznych; rozumie zasady funkcjonowania instytucji i przedsiębiorstw prowadzących działalność ekonomiczną, ubezpieczeniową, bankową, gospodarczą.

Umiejętności (potrafi): formułować własne rozwiązania sytuacji problemowych i zawodowych w praktyce; na płaszczyźnie zawodowej skutecznie komunikować się z przedstawicielami innych dyscyplin i profesji; samodzielnie i zespołowo tworzyć innowacyjne projekty, planować i podejmować ich realizację; sprawnie się komunikować, prezentować, uzasadniać własne poglądy, stosować różnorodne strategie argumentacji i techniki perswazji.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): ciągłego doksztalcania się, rozwoju zawodowego i rozszerzania kompetencji; współdziałania i pracy w grupie przyjmując w niej określone role; ponoszenia odpowiedzialności za następstwa działań własnych i zespołowych; ponoszenia odpowiedzialności za powodzenie własnych działań zawodowych oraz projektowania własnej ścieżki rozwoju zawodowego; działania projektowego, angażowania się w przedsięwzięcia o charakterze gospodarczym, społecznym i kulturowym, służące rozwojowi społecznemu.

Forma prowadzenia zajęć: praktyka (160 godzin).

VI. INNE

1. Ergonomia

Cel kształcenia: Poznanie podstawowych zagadnień z ergonomii.

Treści merytoryczne: Ergonomia – podstawowe pojęcia i definicje. Ergonomia jako nauka interdyscyplinarna. Główne nurty w ergonomii: ergonomia stanowiska pracy (wysiłek fizyczny na stanowisku pracy, wysiłek psychiczny na stanowisku pracy, dostosowanie antropometryczne stanowiska pracy, materialne środowisko pracy), ergonomia produktu – inżynieria ergonomicznej jakości, ergonomia dla osób starszych i niepełnosprawnych. Ergonomia pracy stojącej i siedzącej.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): wiedzę z zakresu ergonomii.

Umiejętności (potrafi): wykorzystywać ergonomię w praktyce.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): zachowania się w sposób zgodny z zasadami ergonomii.

Forma prowadzenia zajęć: wykład.

2. Ochrona własności intelektualnej

Cel kształcenia: zapoznanie z regulacjami w zakresie prawa własności intelektualnej - zasadami, pojęciami, wybranymi procedurami.

Treści merytoryczne: Podstawy prawne ochrony własności intelektualnej. Pojęcie własności intelektualnej. Podmioty prawa własności intelektualnej. treść prawa własności intelektualnej - prawa autorskie i pokrewne. Ograniczenia praw autorskich. Dozwolony użytek osobisty i publiczny utworów. Naruszenie praw autorskich (plagiat i piractwo intelektualne).

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): ustawowy aparat pojęciowy związany z ochroną prawną własności intelektualnej.

Umiejętności (potrafi): identyfikować oraz implementować dozwolone pola eksploatacji utworów w toku analizy krytycznej oraz działalności naukowej w środowisku akademickim.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): Świadomego korzystania z ustawowych pól eksploatacji utworów w środowisku akademickim oraz życiu prywatnym (np. środowisku sieciowym).

Forma prowadzenia zajęć: wykład.

3. Etykieta

Cel kształcenia: Poznanie podstawowych zagadnień z etykiety.

Treści merytoryczne: Podstawowe zagadnienia dotyczące zasad savoir-vivre'u w życiu codziennym (zwroty grzecznościowe, powitania, rozmowa przez telefon, podstawowe zasady etykiety oraz precedencji w miejscach publicznych). Etykieta uniwersytecka (precedencja, tytułowanie, zasady korespondencji). Etykieta biznesowa (dostosowanie ubioru do okoliczności, zasady przedstawiania, przygotowanie się do rozmowy kwalifikacyjnej).

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): zagadnienia dotyczące zasad savoir-vivre'u w życiu codziennym.

Umiejętności (potrafi): wykorzystywać zasady etykiety w praktyce.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): zachowania się w sposób zgodny z zasadami etykiety.

Forma prowadzenia zajęć: wykład.

4. Szkolenie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy

Cel kształcenia: przekazanie podstawowych wiadomości na temat ogólnych zasad postępowania w razie wypadku podczas nauki i w sytuacjach zagrożeń, okoliczności i przyczyn wypadków studentów, zasad udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku, jak również wskazanie potencjalnych zagrożeń, z jakimi mogą zetknąć się studenci.

Treści merytoryczne: obowiązujące regulacje prawne z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy. Identyfikacja, analiza i ocena zagrożeń dla życia i zdrowia na poszczególnych kierunkach studiów (czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe). Analiza okoliczności i przyczyn wypadków studentów: omówienie przyczyn wypadków. Ogólne zasady postępowania w razie wypadku podczas nauki i w sytuacjach zagrożeń (np. pożaru). Zasady udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku – apteczka pierwszej pomocy. Dostosowanie treści szkoleń do profilu danego kierunku studiów jest bardzo ważne, gdyż chodzi o wskazanie potencjalnych zagrożeń, z jakimi mogą zetknąć się studenci.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): ogólne zasady postępowania w razie wypadku podczas nauki i w sytuacjach zagrożeń, okoliczności i przyczyn wypadków studentów, zasad udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku.

Umiejętności (potrafi): umiejętnie postępować z materiałami niebezpiecznymi i szkodliwymi dla zdrowia, zna zasady bezpieczeństwa związane z pracą; posługiwać się środkami ochrony indywidualnej i środkami ratunkowymi, w tym umiejętnie udzielać pierwszej pomocy.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): zachowania ostrożności w postępowaniu z materiałami niebezpiecznymi i szkodliwymi dla zdrowia, przestrzegania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy przez siebie i swoich kolegów, wykazuje odpowiedzialność za bezpieczeństwo i higienę pracy w swoim otoczeniu, angażowania się w podejmowanie czynności ratunkowych.

Forma prowadzenia zajęć: wykład.

5. Praca dyplomowa

Cel kształcenia: Przygotowanie i napisanie pracy magisterskiej.

Treści merytoryczne: Treści związane z wybranym działem/ działami matematyki, w szczególności z aspektami stosowania matematyki w finansach, bankowości, ubezpieczeniach, na rynkach walutowych i w szeroko pojętych problemach ekonomicznych i społecznych, a także modelowaniem matematycznym w wybranych dziedzinach.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): podstawy dziedzin matematyki, które będą wykorzystane w pracy magisterskiej.

Umiejętności (potrafi): wykorzystywać wiedzę z różnych działów matematyki, samodzielnie pozyskiwać informacje z dostępnych źródeł. Łączyć informacje z różnych działów matematyki.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): bronięcia swoich racji, kształtowania właściwych zachowań, współpracy w grupie oraz ustawicznego pogłębiania swojej wiedzy.

Forma prowadzenia zajęć: praca dyplomowa.

**PLAN STUDIÓW
KIERUNKU MATEMATYKA
W ZAKRESIE: NAUCZANIE MATEMATYKI**

Obowiązuje od cyklu: 2019/2020 Z

Profil kształcenia: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Poziom studiów: drugiego stopnia

Liczba semestrów: 4

Dziedzina nauki / dyscyplina naukowa: nauk ścisłych i przyrodniczych / dyscyplina: matematyka

Rok studiów: 1, semestr: 1

Rok studiów: I, semestr: I												
Lp.	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS za zajęcia praktyczne	Forma zaliczenia	Status przedmiotu: obligatoryjny lub fakultatywny	Liczba godzin realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia				praktyka	praca dyplomowa
							ogółem zajęcia dydaktyczne	wykład	ćwiczenia	inne		
Grupa treści												
I - WYMAGANIA OGÓLNE												
1	Specjalistyczne warsztaty języka angielskiego	1	2	0	zal_O	o	30		30	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			2	x	x	x	30	0	30	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			0	x	x	x	0	0	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	x	x	x	0	0	0	0	0	0
II - PODSTAWOWYCH												
1	Analiza matematyczna II	1	6	0	Egz.	o	90	45	45	4	0	0
2	Analiza zespolona	1	5	0	Egz.	o	60	30	30	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			11	x	x	x	150	75	75	8	0	0

Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			0	x	x	x	0	0	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	x	x	x	0	0	0	0	0	0
IV - ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA												
1	Topologia II	1	5	0	Egz.	f	60	30	30	4	0	0
2	Psychologia II	1	3	0	zal_O	f	30	15	15	2	0	0
3	Pedagogika II	1	3	0	zal_O	f	30	15	15	2	0	0
4	Wykład specjalizujący 1	1	2,5	0	zal_O	f	30	30		2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			13,5	x	x	x	150	90	60	10	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			0	x	x	x	105	0	105	0	0	0
V - PRAKTYKA												
1	Praktyka psychologiczno-pedagogiczna	1	2	2	zal_O	f	30		30	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			2	x	x	x	30	0	30	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			2	x	x	x	30	0	30	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			2	x	x	x	30	0	30	2	0	0
VI - INNE												
1	Ergonomia	1	0,25	0	zal.	o	2	2		0	0	0
2	Ochrona własności intelektualnej	1	0,25	0	zal.	o	2	2		0	0	0
3	Etykieta	1	0,5	0	zal.	o	4	4		0	0	0
4	Szkolenie z bezpieczeństwo i higieny pracy	1	0,5	0	zal.	o	4	4		0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			1,5	x	x	x	12	12	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			1,5	x	x	x	0	0	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz.dyd. w semestrze 1			30	x	x	x	372	177	195	21	0	0

Rok studiów: 1, semestr: 2

Lp.	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS za zajęcia praktyczne	Forma zaliczenia	Status przedmiotu: obligatoryjny lub fakultatywny	Liczba godzin realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia				praktyka	praca dyplomowa
							ogółem zajęcia dydaktyczne	wykład	ćwiczenia	inne		
Grupa treści												
II - PODSTAWOWYCH												
1	Analiza funkcjonalna	2	4,5	0	Egz.	o	60	30	30	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			4,5	x	x	x	60	30	30	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			0	x	x	x	0	0	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	x	x	x	0	0	0	0	0	0
III - KIERUNKOWYCH												
1	Mathematical modelling of systems	2	2	0	zal_o	o	30	0	30	2	0	0
2	Algebra II	2	4,5	0	Egz.	o	60	30	30	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			6,5	x	x	x	90	30	60	6	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			0	x	x	x	0	0	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	x	x	x	0	0	0	0	0	0
IV - ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA												
1	Dydaktyka matematyki II	2	6	0	Egz.	f	90	30	60	4	0	0
2	Wykład specjalizujący 2	2	2,5	0	zal_O	f	30	30		2	0	0
3	Seminarium magisterskie 1	2	2,5	1	zal_O	f	30		30	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			11	x	x	x	150	60	90	8	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			1	x	x	x	105	0	105	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			11	x	x	x	150	60	90	8	0	0

V - PRAKTYKA												
1	Dydaktyka matematyki - praktyka śródroczna - szkoła ponadpodstawowa	2	2	2	zal.	f	30		30	2	0	0
2	Praktyka pedagogiczna	2	6	x	zal_o	x	0	0	0	0	120	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			8	x	x	x	30	0	30	2	120	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			8	x	x	x	30	0	30	0	120	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			8	x	x	x	30	0	30	0	120	0
Liczba punktów ECTS/godz.dyd. w semestrze 2			30	x	x	x	330	120	210	20	120	0

Lp.	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS za zajęcia praktyczne	Forma zaliczenia	Status przedmiotu: obligatoryjny lub fakultatywny	Liczba godzin realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia ogółem zajęcia dydaktyczne wykład ćwiczenia inne	praktyka	praca dyplomowa
-----	------------------------------	---------	---------------------	-----------------------------------	------------------	--	---	----------	-----------------

III - KIERUNKOWYCH

1	Zaawansowane metody numeryczne	3	45	0	Egz	0	60	30	30	4	0	0
---	--------------------------------	---	----	---	-----	---	----	----	----	---	---	---

IV - ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA

1	Fizyka teoretyczna	3	4	0	zal_O	f	60	30	30	2	0	0
---	--------------------	---	---	---	-------	---	----	----	----	---	---	---

[illegible]

5	Wykład specjalizujący 3	3	2,5	0	zal_O	f	30	30		2	0	0
6	Seminarium magisterskie 2	3	4	1	zal_O	f	45		45	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			24,5	x	x	x	330	150	180	18	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			1	x	x	x	45	0	105	45	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			24,5	x	x	x	330	150	180	18	0	0
Liczba punktów ECTS/godz.dyd. w semestrze 3			30	x	x	x	405	195	210	22	0	0

Rok studiów: 2, semestr: 4

Lp.	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS za zajęcia praktyczne	Forma zaliczenia	Status przedmiotu: obligatoryjny lub fakultatywny	Liczba godzin realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia				praktyka	praca dyplomowa
							ogółem zajęcia dydaktyczne	wykład	ćwiczenia	inne		
Grupa treści												
III - KIERUNKOWYCH												
1	Logika matematyczna	4	6	0	Egz.	o	75	30	45	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			6	x	x	x	75	30	45	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			0	x	x	x	0	0	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedm.fakultatywne)			0	x	x	x	0	0	0	0	0	0
IV - ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA												
1	Seminarium magisterskie 3	4	4	1	zal_O	f	45		45	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			4	x	x	x	45	0	45	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			1	x	x	x	105	0	105	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedm. fakultatywne)			4	x	x	x	45	0	45	2	0	0
VI - INNE												
1	Praca dyplomowa	4	20	x	zal_o	x	0	0	0	0	0	500
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			20	x	x	x	0	0	0	0	0	500
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedm. fakultatywne)			20	x	x	x	0	0	0	0	0	500
Liczba punktów ECTS/godz.dyd. w semestrze 4			30	x	x	x	120	30	90	4	0	500

Tabela podsumowująca plan

Lp.	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS za zajęcia praktyczne	Liczba godzin realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia				praktyka	praca dyplomowa
				ogółem zajęcia dydaktyczne	wykład	ćwiczenia	inne		
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. w planie studiów		120	13	1047	462	585	59	120	500
Grupa treści									
I - WYMAGANIA OGÓLNE									
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)		2	x	30	0	30	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)		0	x	0	0	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)		0	x	0	0	0	0	0	0
II - PODSTAWOWYCH									
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)		15,5	x	90	45	45	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)		0	x	60	30	30	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)		0	x	60	30	30	4	0	0
III - KIERUNKOWYCH									
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)		18	x	240	105	135	16	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)		0	x	30	0	30	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)		0	x	0	0	0	0	0	0
IV - ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA									
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)		53	x	675	300	375	38	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)		3	x	45	0	45	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)		53	x	675	300	375	38	0	0
V - PRAKTYKA									
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)		6	x	0	0	0	0	120	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)		10	x	60	0	60	4	120	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)		10	x	60	0	60	4	120	0
VI - INNE									
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)		21,5	x	12	12	0	0	0	500
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)		x	x	x	x	x	x	x	x
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)		20	x	0	0	0	0	0	500

I	Punkty ECTS sumaryczne wskaźniki ilościowe, w tym zajęcia:	Punkty ECTS	
		Liczba	%
Ogółem - plan studiów		116	100%
1	wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia	63	52,50%
2	z zakresu nauk podstawowych	15,5	13,36%
3	o charakterze praktycznym (laboratoryjne, projektowe, warsztatowe)	13	11,21%
4	ogólnouczelniane lub realizowane na innym kierunku	11,5	9,91%
5	zajęcia do wyboru - co najmniej 30% punktów ECTS	83	71,55%
6	wymiar praktyk	6	5,17%
7	zajęcia z wychowania fizycznego	-	-
8	zajęcia z języka obcego	2	5,00%
9	przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	17	14,17%
10	zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne (dotyczy profilu praktycznego)	-	-
11	zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie/ach, do których przyporządkowano kierunek studiów (dotyczy profilu ogólnoakademickiego)	91	78%

II	Procentowy udział pkt ECTS dla każdej z dyscyplin naukowych w łącznej liczbie punktów ECTS	%
1	Matematyka	100%
Ogółem:		100%

**PLAN STUDIÓW
KIERUNKU MATEMATYKA
W ZAKRESIE: MATEMATYKA STOSOWANA**

Obowiązuje od cyklu: 2019/2020 Z

Profil kształcenia: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Poziom studiów: drugiego stopnia

Liczba semestrów: 4

Dziedzina/y nauki/dyscyplina/y naukowa/e lub artystyczna/e: nauk ścisłych i przyrodniczych/ matematyka

Rok studiów: 1, semestr: 1

Lp.	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS za zajęcia praktyczne	Forma zaliczenia	Status przedmiotu: obligatoryjny lub fakultatywny	Liczba godzin realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia				praktyka	praca dyplomowa
							ogółem zajęcia dydaktyczne	wykład	ćwiczenia	inne		
Grupa treści												
I - WYMAGANIA OGÓLNE												
1	Przedmiot społeczno-humanistyczny 1*	1	2	0	zal_O	f	30	30		1	0	0
2	Specjalistyczne warsztaty języka angielskiego	1	2	0	zal_O	o	30		30	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			4	x	x	x	60	30	30	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			0	x	x	x	0	0	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			2	x	x	x	30	30	0	1	0	0
II - PODSTAWOWYCH												
1	Analiza matematyczna II	1	6	0	Egz.	o	90	45	45	4	0	0
2	Analiza zespolona	1	5	0	Egz.	o	60	30	30	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			11	x	x	x	150	75	75	8	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			0	x	x	x	0	0	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	x	x	x	0	0	0	0	0	0

IV - ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA

1	Równania różniczkowe II	1	4,5	0	Egz.	f	60	30	30	4	0	0
2	Elementy matematyki ubezpieczeń na życie	1	4,5	0	Egz.	f	60	30	30	4	0	0
3	Pakiety statystyczne	1	2	0	zal_O	f	30		30	2	0	0
4	Wykład specjalizujący 1	1	2,5	0	zal_O	f	30	30		2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			13,5	x	x	x	180	90	90	12	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			0	x	x	x	75	0	75	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	x	x	x	180	90	90	12	0	0

VI - INNE

1	Ergonomia	1	0,25	0	zal.	o	2	2	0	0	0	0
2	Ochrona własności intelektualnej	1	0,25	0	zal.	o	2	2	0	0	0	0
3	Etykiet	1	0,5	0	zal.	o	4	4	0	0	0	0
4	Szkolenie z bezpieczeŃstwo i higieny pracy	1	0,5	0	zal.	o	4	4	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			1,5	x	x	x	12	12	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	x	x	x	0	0	0	0	0	500
Liczba punktów ECTS/godz.dyd. w semestrze 1			30	x	x	x	390	195	195	22	0	0

Rok studiów: 1, semestr: 2

Lp.	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS za zajęcia praktyczne	Forma zaliczenia	Status przedmiotu: obligatoryjny lub fakultatywny	Liczba godzin realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia				praktyka	praca dyplomowa
							ogółem zajęcia dydaktyczne	wykład	ćwiczenia	inne		

Grupa treści

II - PODSTAWOWYCH

1	Analiza funkcjonalna	2	4,5	0	Egz.	o	60	30	30	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			4,5	x	x	x	60	30	30	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			0	x	x	x	0	0	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	x	x	x	0	0	0	0	0	0

III - KIERUNKOWYCH

1	Mathematical modelling of systems	2	2	0	zal_o	o	30	0	30	2	0	0
2	Algebra II	2	4,5	0	Egz.	o	60	30	30	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			6,5	x	x	x	90	30	60	6	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			0	x	x	x	30	0	30	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	x	x	x	0	0	0	0	0	0
IV - ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA												
1	Teoria estymacji	2	4	0	Egz.	f	60	30	30	4	0	0
2	Elementy teorii ryzyka	2	4	0	Egz.	f	60	30	30	4	0	0
3	Wykład specjalizujący 2	2	2,5	0	zal_O	f	30	30		2	0	0
4	Seminarium magisterskie 1	2	2,5	1	zal_O	f	30		30	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			13	x	x	x	180	90	90	12	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			1	x	x	x	75	0	75	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			13	x	x	x	180	90	90	12	0	0
V - PRAKTYKA												
1	Praktyka zawodowa	2	6	x	zal_o	x	0	0	0	0	160	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			6	x	x	x	0	0	0	0	160	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			6	x	x	x	0	0	0	0	160	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			6	x	x	x	0	0	0	0	160	0
Liczba punktów ECTS/godz.dyd. w semestrze 2			30	x	x	x	330	150	180	22	160	0

Rok studiów: 2, semestr: 3

Rok studiów: 2, semestr: 5												
Lp.	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS za zajęcia praktyczne	Forma zaliczenia	Status przedmiotu: obligatoryjny lub fakultatywny	Liczba godzin realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia				praktyka	praca dyplomowa
							ogółem zajęcia dydaktyczne	wykład	ćwiczenia	inne		
Grupa treści												
I - WYMAGANIA OGÓLNE												
1	Przedmiot społeczno-humanistyczny 2*	3	2	0	zal_O	f	30	30		1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			2	x	x	x	30	30	0	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			0	x	x	x	0	0	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			2	x	x	x	30	30	0	1	0	0

III - KIERUNKOWYCH												
1	Zaawansowane metody numeryczne	3	4,5	2,5	Egz.	o	60	30	30	4	0	0
2	Historia matematyki	3	1	0	zal_O	o	15	15		2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			5,5	x	x	x	75	45	30	6	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			0	x	x	x	30	0	30	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	x	x	x	0	0	0	0	0	0
IV - ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA												
1	Przedmiot do wyboru 2	3	4	0	zal_O	f	60	30	30	2	0	0
1a	Programowanie zaawansowane											
1b	Matematyka dyskretna											
2	Przedmiot do wyboru 3	3	4	2	zal_O	f	60	30	30	2	0	0
2a	Badania operacyjne II											
2b	Metody optymalizacyjne II											
3	Procesy stochastyczne	3	4	0	Egz.	f	60	30	30	4	0	0
4	Weryfikacja hipotez statystycznych	3	4	0	Egz.	f	60	30	30	4	0	0
5	Wykład specjalizujący 3	3	2,5	0	zal_O	f	30	30		2	0	0
6	Seminarium magisterskie 2	3	4	1	zal_O	f	45		45	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			22,5	x	x	x	315	150	165	16	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			3	x	x	x	45	0	45	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			22,5	x	x	x	315	150	165	16	0	0
Liczba punktów ECTS/godz.dyd. w semestrze 3			30	x	x	x	420	225	195	23	0	0

Rok studiów: 2, semestr: 4

Lp.	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS za zajęcia praktyczne	Forma zaliczenia	Status przedmiotu: obligatoryjny lub fakultatywny	Liczba godzin realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia				praktyka	praca dyplomowa
							ogółem zajęcia dydaktyczne	wykład	ćwiczenia	inne		
Grupa treści												
III - KIERUNKOWYCH												
1	Logika matematyczna	4	6	0	Egz.	o	75	30	45	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			6	x	x	x	75	30	45	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			0	x	x	x	30	0	30	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	x	x	x	0	0	0	0	0	0
IV - ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA												
1	Seminarium magisterskie 3	4	4	1	zal_O	f	45		45	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			4	x	x	x	45	0	45	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			1	x	x	x	15	0	15	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			4	x	x	x	45	0	45	2	0	0
VI - INNE												
1	Praca dyplomowa	4	20	x	zal_o	x	0	0	0	0	0	500
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			20	x	x	x	0	0	0	0	0	500
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			20	x	x	x	0	0	0	0	0	500
Liczba punktów ECTS/godz.dyd. w semestrze 4			30	x	x	x	120	30	90	6	0	500

*przedmioty do wyboru z oferty ogólnouczelnianej

Tabela podsumowująca plan

Lp.	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS za zajęcia praktyczne	Liczba godzin realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia				praktyka	praca dyplomowa
				ogółem zajęcia dydaktyczne	wykład	ćwiczenia	inne		
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. w planie studiów		120	11	1152	552	600	65	160	500
Grupa treści									
I - WYMAGANIA OGÓLNE									
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)		6	x	90	60	30	3	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)		0	x	0	0	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)		8	x	60	60	0	2	0	0
II - PODSTAWOWYCH									
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)		15,5	x	90	45	45	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)		0	x	60	30	30	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)		0	x	60	30	30	4	0	0
III - KIERUNKOWYCH									
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)		18	x	240	105	135	16	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)		0	x	30	0	30	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)		0	x	0	0	0	0	0	0
IV - ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA									
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)		53	x	720	330	390	42	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)		5	x	75	0	75	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)		53	x	720	330	390	42	0	0
V - PRAKTYKA									
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)		6	x	0	0	0	0	160	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)		6	x	0	0	0	0	160	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)		6	x	0	0	0	0	160	0
VI - INNE									
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)		21,5	x	12	12	0	0	0	500
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)		x	x	x	x	x	x	x	x
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)		20	x	0	0	0	0	0	500

I	Punkty ECTS sumaryczne wskaźniki ilościowe, w tym zajęcia:	Punkty ECTS	
		Liczba	%
Ogółem - plan studiów		120	100%
1	wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia	63	52,50%
2	z zakresu nauk podstawowych	15,5	12,92%
3	o charakterze praktycznym (laboratoryjne, projektowe, warsztatowe)	11	9,17%
4	ogólnouczelniane lub realizowane na innym kierunku	7,5	6,25%
5	zajęcia do wyboru - co najmniej 30% punktów ECTS	83	69,17%
6	wymiar praktyk	6	5,00%
7	zajęcia z wychowania fizycznego	-	-
8	zajęcia z języka obcego	2	1,67%
9	przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	5	4,17%
10	zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne (dotyczy profilu praktycznego)	-	-
11	zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie/ach, do których przyporządkowano kierunek studiów (dotyczy profilu ogólnoakademickiego)	105,5	87,92%

II	Procentowy udział pkt ECTS dla każdej z dyscyplin naukowych w łącznej liczbie punktów ECTS	%
1	Matematyka	100%
Ogółem:		100%