

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, dyscyplin naukowych: matematyka (80%) i informatyka (20%); dyscyplina wiodąca: matematyka.
- 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:** charakteryzuje się dobrą znajomością matematyki i elementów informatyki pozwalającą na samodzielne jej pogłębianie i poznawanie rozmaitych metod aplikacyjnych. Abstrakcyjnie myśli, identyfikuje i precyzyjnie formułuje problemy, analizuje je i rozwiązuje z wykorzystaniem metod matematycznych i komputerowych. Samodzielnie rozwija swoją wiedzę i umiejętności, dostosowując je do wymagań dynamicznie zmieniającego się rynku pracy. Legitymuje się kompetencjami językowymi na poziomie B2+ według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Po ukończeniu zakresu modelowanie matematyczne i analiza danych posiada gruntowną wiedzę z zakresu matematyki i informatyki, pozwalającą na rozwiązywanie problemów technikami algorytmicznymi z wykorzystaniem metod matematycznych i obliczeniowych. Dysponuje szerokim aparatem metod matematycznych i informatycznych używanych we współczesnej nauce, technice, ekonomii i biologii. Posiada teoretyczną i praktyczną wiedzę z zakresu zaawansowanej analizy danych, analizy statystycznej, statystycznego przetwarzania danych, technik i narzędzi wydobywania informacji i wiedzy z danych, w tym również z dużych i wielowymiarowych zbiorów danych. Posiada umiejętności korzystania ze specjalistycznych programów komputerowych do analiz statystycznych, wizualizacji danych i symulacji komputerowych oraz ich wykorzystania do problemów optymalizacji i modelowania zjawisk fizycznych, biologicznych, technicznych, ekonomicznych i finansowych. Buduje modele matematyczne opisujące rozważany problem, dokonuje wyboru odpowiedniego oprogramowania matematycznego w procesie rozwiązywania postawionego problemu oraz przeprowadza analizę niezbędną do oceny możliwości i ograniczeń danego podejścia. Korzysta z zaawansowanych technik i metod analizy i eksploracji danych, technik uczenia maszynowego, sieci neuronowych i wykorzystuje je do rozwiązywania praktycznych problemów nauk ścisłych, inżynierskich i ekonomicznych. Jest przygotowany do podjęcia pracy w podmiotach sektora bankowego, ubezpieczeniowego, z branży IT oraz w przedsiębiorstwach wykorzystujących metody zarządzania opartych na danych, jak również w zespołach interdyscyplinarnych, stosując swoją wiedzę w problemach na pograniczu matematyki i informatyki oraz nauk przyrodniczych, technicznych i społecznych. Po ukończeniu zakresu nauczania matematyki i informatyki może podjąć pracę w szkole podstawowej i ponadpodstawowej jako nauczyciel matematyki i informatyki, uzyskując podczas studiów stosowne kwalifikacje zgodne ze standardami do wykonywania zawodu nauczyciela. Jest osobą wszechstronnie przygotowaną do kompleksowej realizacji zadań dydaktycznych i wychowawczych, która w procesie nauczania wykorzystuje wiedzę pedagogiczną i psychologiczną, a także nowoczesne narzędzia i programy informatyczne, dostosowując umiejętności do stale zmieniających się warunków nauczania.
 - 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 dyscyplinach naukowych: matematyka, informatyka	Opis charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji	Symbol efektu kierunkowego	Treść efektu kierunkowego
WIEDZA: absolwent zna i rozumie			
XP/MTA_P7S_WG XP/IA_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	w pogłębionym stopniu zaawansowane zagadnienia z zakresu podstawowych działów matematyki lub informatyki oraz ich zastosowania (w przypadku kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela dodatkowo: treści nauczania i typowe trudności uczniów związane z ich opanowaniem, metody nauczania i doboru efektywnych środków dydaktycznych, w tym zasobów internetowych, wspomagających nauczanie przedmiotu lub prowadzenie zajęć, z uwzględnieniem zróżnicowanych potrzeb edukacyjnych uczniów)
		KA7_WG2	rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych, budowę teorii matematycznych, formalizmu matematycznego do budowy i analizy prostych modeli matematycznych w innych dziedzinach nauk
		KA7_WG3	najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki, większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, rozumie rolę i znaczenie dowodu w matematyce, a także pojęcie istotności założeń
		KA7_WG4	powiązania zagadnień, również zaawansowanych i specjalistycznych, wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej

		KA7_WG5	zaawansowane pojęcia i metody logiki matematycznej, teorii mnogości i matematyki dyskretnej zawarte w innych dyscyplinach matematyki
		KA7_WG6	zagadnienia rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych,
		KA7_WG7	metody numeryczne stosowane do znajdowania przybliżonych rozwiązań zagadnień matematycznych stawianych przez dziedziny stosowane
		KA7_WG8	co najmniej jeden pakiet oprogramowania, służący do obliczeń symbolicznych, wybrane pakiety statystyczne i oprogramowanie do analizy danych
		KA7_WG9	podstawy modelowania matematycznego z zastosowaniami w innych dyscyplinach i dziedzinach nauki
XP/MTA_P7S_WK XP/IA_P7S_WK	<p>fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji</p> <p>ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego,</p> <p>podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości</p>	KA7_WK1	język obcy na poziomie B2+ wystarczającym do czytania literatury specjalistycznej
		KA7_WK2	podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy matematyka oraz prawne aspekty ochrony własności intelektualnej (w przypadku kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela dodatkowo: zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w instytucjach edukacyjnych, wychowawczych i opiekuńczych oraz odpowiedzialności prawnej nauczyciela w tym zakresie, a także zasady udzielania pierwszej pomocy, 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)
		KA7_WK3	zapisy w aktach prawnych dotyczące ochrony oprogramowania, baz danych oraz danych osobowych (w przypadku kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela dodatkowo: charakterystyczne dla zawodu nauczyciela matematyki problemy

			<p>i dylematy etyczne, rolę nauczyciela-wychowawcy w modelowaniu postaw i zachowań uczniów, prawa dziecka i osoby z niepełnosprawnością, normy, procedury i dobre praktyki stosowane w działalności pedagogicznej, zagadnienie edukacji włączającej, a także sposoby realizacji zasady inkluzji, zróżnicowanie potrzeb edukacyjnych uczniów i wynikające z nich zadania szkoły dotyczące dostosowania organizacji procesu kształcenia i wychowania, strukturę i funkcje systemu edukacji – cele, podstawy prawne, organizację i funkcjonowanie instytucji edukacyjnych, wychowawczych i opiekuńczych, a także alternatywne formy edukacji, podstawy prawne systemu oświaty, niezbędne do prawidłowego realizowania prowadzonych działań edukacyjnych, sposoby projektowania i prowadzenia działań diagnostycznych w praktyce pedagogicznej)</p>
UMIEJĘTNOŚCI: absolwent potrafi			
<p>XP/MTA_P7S_UW XP/IA_P7S_UW</p>	<p>wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach przez:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 <p>formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi</p>	<p>KA7_UW1</p>	<p>konstruować rozumowania matematyczne: formułować twierdzenia i definicje, dowodzić twierdzenia, obalać hipotezy poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów</p>
		<p>KA7_UW2</p>	<p>wyrażać treści matematyczne w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze (w przypadku kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela dodatkowo: 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, odpowiedzialnie organizować pracę szkolną oraz pozaszkolną ucznia, z poszanowaniem jego prawa do odpoczynku, projektować i realizować programy nauczania z uwzględnieniem zróżnicowanych potrzeb edukacyjnych uczniów)</p>

		KA7_UW3	posługiwać się rachunkiem zdań i kwantyfikatorów; poprawnie używać kwantyfikatorów także w języku potocznym
		KA7_UW4	stosować system logiki klasycznej do formalizacji zaawansowanych teorii matematycznych
		KA7_UW5	interpretować i wyjaśniać zależności funkcyjne, ujęte w postaci wzorów, tabel, wykresów, schematów i stosować je w zagadnieniach praktycznych
		KA7_UW6	wykorzystywać narzędzia i metody numeryczne do rozwiązywania wybranych zagadnień rachunku różniczkowego i całkowego, w tym także bazujących na jego zastosowaniach
		KA7_UW7	dostrzec obecność struktur matematycznych (m.in. algebraicznych: grupy, pierścienia, ciała, przestrzeni liniowej) w różnych zagadnieniach i teoriach
		KA7_UW8	rozpoznawać problemy, w tym zagadnienia praktyczne, które można rozwiązać algorytmicznie; dokonać specyfikacji takiego problemu
		KA7_UW9	skompilować, uruchomić i testować napisany samodzielnie program komputerowy
		KA7_UW10	wykorzystywać programy komputerowe w zakresie statystyki i analizy dużych zbiorów danych
		KA7_UW11	posługiwać się wybranymi pojęciami z rachunku prawdopodobieństwa
		KA7_UW12	przewodzić wnioski statystyczne, także z wykorzystaniem narzędzi komputerowych do statystycznej obróbki danych
		KA7_UW13	posługiwać się językiem oraz metodami analizy funkcjonalnej w zagadnieniach analizy matematycznej i jej zastosowaniach
		KA7_UW14	podać metody rozwiązywania klasycznych równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych, stosować je w zagadnieniach praktycznych
XP/MTA_P7S_UK XP/IA_P7S_UK	komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców, przewodzić debatę,	KA7_UK1	w sposób przystępny przedstawić fakty z zakresu matematyki i informatyki, porozumiewać się w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, w tym w języku angielskim oraz

	posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologią		z wykorzystaniem narzędzi informatycznych
		KA7_UK2	mówić o zagadnieniach matematycznych oraz informatycznych zrozumiałym, potocznym językiem (w przypadku kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela dodatkowo: 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 XP/IA_P7S_UO	kierować pracą zespołu	KA7_UO1	pracować nad zespołowymi projektami, które mają charakter długoterminowy przyjmując rolę lidera (w przypadku kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela dodatkowo: udzielać pierwszej pomocy)
	współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach	KA7_UO2	współpracować w grupie przyjmując w niej różne role (w przypadku kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela dodatkowo: skutecznie animować i monitorować realizację zespołowych działań uczniów, skutecznie realizować działania wspomagające uczniów w świadomym i odpowiedzialnym podejmowaniu decyzji edukacyjnych i zawodowych, obserwować sytuacje i zdarzenia pedagogiczne, analizować je z wykorzystaniem wiedzy pedagogiczno-psychologicznej oraz proponować rozwiązania problemów)
XP/MTA_P7S_UU XP/IA_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 i informatyki oraz określać kierunki dalszego rozwoju zawodowego
		KA7_UU2	rozwijać kreatywność i umiejętność samodzielnego, krytycznego myślenia (w przypadku kształcenia przygotowującego do

			<p>wykonywania zawodu nauczyciela dodatkowo: 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, 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, tworzyć sytuacje wychowawczo-dydaktyczne motywujące uczniów do nauki i pracy nad sobą, analizować ich skuteczność oraz modyfikować działania w celu uzyskania pożądaných efektów wychowania i kształcenia, podejmować pracę z uczniami rozbudzającą ich zainteresowania i rozwijającą ich uzdolnienia, właściwie dobierać treści nauczania, zadania i formy pracy samokształceniowej oraz promować osiągnięcia uczniów)</p>
		KA7_UU3	<p>samodzielnie rozwijać wiedzę i umiejętności przydatne na rynku pracy z wykorzystaniem różnych źródeł, w tym obcojęzycznych, i technologii (w przypadku kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela dodatkowo: rozwijać kreatywność i umiejętność samodzielnego, krytycznego myślenia uczniów, wykorzystywać proces oceniania uczniów i udzielać im informacji zwrotnej do stymulowania ich pracy nad własnym rozwojem, samodzielnie rozwijać wiedzę i umiejętności pedagogiczne z wykorzystaniem różnych źródeł, w tym obcojęzycznych, i technologii)</p>

KOMPETENCJE SPOŁECZNE: absolwent jest gotów do

<p>XP/MTA_P7S_KK XP/IA_P7S_KK</p>	<p>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</p>	<p>KA7_KK1</p>	<p>zrozumienia ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności, rozumiejąc potrzebę dalszego kształcenia, w tym zdobywania wiedzy poza reprezentowaną dziedziną (w przypadku kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela dodatkowo: 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)</p>
<p>XP/MTA_P7S_KO XP/IA_P7S_KO</p>	<p>wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, inicjowania działań na rzecz interesu publicznego, myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy</p>	<p>KA7_KO1</p>	<p>formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć nauk ścisłych</p>
		<p>KA7_KO2</p>	<p>rozpoznawania specyfiki środowiska lokalnego i podejmowania współpracy na rzecz dobra tego środowiska (w przypadku kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela dodatkowo: uznania zawodu nauczyciela jako roli społecznej, 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, rozpoznawania specyfiki środowiska lokalnego i podejmowania współpracy na rzecz dobra uczniów i tego środowiska)</p>
		<p>KA6_KO3</p>	<p>myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy (w przypadku kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela dodatkowo: projektowania działań zmierzających do rozwoju szkoły lub placówki systemu oświaty oraz stymulowania poprawy jakości pracy tych instytucji, podejmowania decyzji związanych z organizacją procesu kształcenia w edukacji włączającej)</p>
<p>XP/MTA_P7S_KR XP/IA_P7S_KR</p>	<p>odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb</p>	<p>KA7_KR1</p>	<p>oceny możliwości wykorzystania dotychczasowych osiągnięć technologii w swoim zawodzie</p>

	społecznych, w tym: – rozwijania dorobku zawodu, – podtrzymywania etosu zawodu, – przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad	KA7_KR2	zachowania się w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów (w przypadku kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela dodatkowo: 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)
		KA7_KR3	posługiwania się uniwersalnymi zasadami i normami etycznymi w swojej działalności oraz kierowania się szacunkiem dla każdego człowieka

7. Objaśnienie oznaczeń:

Objaśnienie 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 drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim
- XP/IA_P7S – charakterystyki drugiego stopnia w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych/dyscyplinie informatyka dla studiów drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim

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

Objaśnienia oznaczeń symbolu efektu kierunkowego

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

8. Oznaczenia dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz artystycznych

Lp.	Dziedzina nauki/symbol kodu	Dyscyplina naukowa/artystyczna/symbol kodu
1	Dziedzina nauk humanistycznych/ H	1) archeologia/ A
		2) etnologia i antropologia kulturowa/ EA
		3) filozofia/ F
		4) historia/ H
		5) językoznawstwo/ J
		6) literaturoznawstwo/ L
		7) nauki o kulturze i religii/ KR
		8) nauki o sztuce/ NSz
		9) polonistyka/ PL
2	Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych/ IT	1) architektura i urbanistyka/ AU
		2) automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne/ AE
		3) informatyka techniczna i telekomunikacja/ IT
		4) inżynieria bezpieczeństwa/ IBZ
		5) inżynieria biomedyczna/ IB
		6) inżynieria chemiczna/ IC
		7) inżynieria lądowa, geodezja i transport/ IL
		8) inżynieria materiałowa/ IM
		9) inżynieria mechaniczna/ IMC
		10) inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka/ ISG
		11) ochrona dziedzictwa i konserwacja zabytków/ OD
3	Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu/ M	1) biologia medyczna/ BM
		2) nauki farmaceutyczne/ NF
		3) nauki medyczne/ NM
		4) nauki o kulturze fizycznej/ NKF
		5) nauki o zdrowiu/ NZ
4	Dziedzina nauk o rodzinie/ NR	1) nauki o rodzinie/ NRO
5	Dziedzina nauk rolniczych/ R	1) nauki leśne/ NL
		2) rolnictwo i ogrodnictwo/ RO
		3) technologia żywności i żywienia/ TZ
		4) zootechnika i rybactwo/ ZR
6	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
		12) stosunki międzynarodowe/ SMI
7	Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych/ XP	1) astronomia/ AS
		2) biotechnologia/ BT
		3) informatyka/ I
		4) matematyka/ MT
		5) nauki biologiczne/ NBL
		6) nauki chemiczne/ NC
		7) nauki fizyczne/ NF
		8) nauki o Ziemi i środowisku/ NZ
8	Dziedzina nauk teologicznych/ TL	1) nauki biblijne/ NBB
		2) nauki teologiczne/ NT
9	Dziedzina nauk weterynaryjnych/ W	1) weterynaria/ WT
10	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. Przedmiot z zakresu nauk humanistycznych lub z zakresu nauk społecznych 1, 2 (zakres kształcenia: modelowanie matematyczne i analiza danych)

Cel kształcenia: wprowadzenie poszerzonej wiedzy, terminologii i różnych koncepcji badawczych, dotyczących omawianego tematu z zakresu nauk humanistycznych lub z zakresu nauk społecznych.

Treści merytoryczne: przedmiot stanowi monograficzne i całościowe ujęcie wybranego zagadnienia z zakresu nauk humanistycznych lub z zakresu nauk społecznych. Do wyboru przedmioty z ogólnouczelnianej oferty, np.: treści z zakresu: animacji kultury studenckiej, komunikacji interpersonalnej, etycznych podstaw profesjonalizmu, prawa pracy, zakładania własnego przedsiębiorstwa, prawa autorskiego, etyki i kultury języka.

Efekty uczenia się:

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

2. Specjalistyczne warsztaty z języka obcego

Cel kształcenia: kształtowanie i rozwijanie kompetencji językowych, pozwalających na rozumienie, tłumaczenie i posługiwanie się leksyką specjalistyczną z zakresu kierunku na poziomie B2+.

Treści merytoryczne: wprowadzenie i wyćwiczenie materiału leksykalno-gramatycznego umożliwiającego przygotowanie do komunikacji w języku obcym w zakresie tematycznym dotyczącym wybranych elementów języka specjalistycznego, analiza tekstów naukowych i dyskusja, rozwiązywanie zadań i ćwiczeń językowych, tłumaczenie tekstów.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): struktury leksykalne i gramatyczne, ma wiedzę 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; współdziałania w grupie przyjmując w niej różne role; pracy samodzielnej i wykazywania się kreatywnością, organizowania procesu uczenia się innych osób.

Forma prowadzenia zajęć: ćwiczenia.

II. GRUPA TREŚCI PODSTAWOWYCH

1. Wybrane zagadnienia algebry

Cel kształcenia: ugruntowanie abstrakcyjnego myślenia. Przybliżenie teorii Galois oraz wybranych struktur algebraicznych.

Treści merytoryczne: grupy, pierścienie oraz ciała i ich automorfizmy. Rozszerzenia algebraiczne i przestępne ciał. Element pierwotny rozszerzenia. Grupa Galois rozszerzenia ciała oraz rozszerzenia Galois. Rozszerzenia normalne i ich związek z rozszerzeniami Galois. Twierdzenia Galois (ustalające odpowiedniości między ciałami pośrednimi i podgrupami grupy Galois). Rozwiązywanie równań oraz rozszerzenia pierwiastnikowe. Zastosowania grup rozwiązalnych w teorii Galois. Równania nierozwiązalne przez pierwiastniki. Uzupełnienie wiadomości o konstrukcjach geometrycznych oraz twierdzenie Gaussa o konstruowalności n-kąta foremnego. Konstrukcja R-algebry kwaternionów oraz Twierdzenie Frobeniusa o skończeniu wymiarowych R-algebrach z dzieleniem. Twierdzenie Wedderburna o przemienności ciał skończonych.

Efekty uczenia się:

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

Umiejętności (potrafi): rozumować abstrakcyjnie i podawać przykłady oraz kontrprzykłady; stosować metody algebraiczne (np. rozwiązywanie równań) w rozwiązywaniu problemów z różnych działów matematyki; przeprowadzić dowody twierdzeń algebraicznych, rozpoznawać struktury algebraiczne w teoriach fizycznych.

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

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

2. Wybrane zagadnienia analizy matematycznej

Cel kształcenia: przypomnienie i uzupełnienie wiadomości z ogólnej teorii miary i całki. Zapoznanie z teorią dystrybucji i analizy fourierowskiej oraz ich zastosowaniami.

Treści merytoryczne: ogólna teoria miary i całki: Pojęcia przestrzeni i funkcji mierzalnej. Pojęcie całki Lebesgue'a. Twierdzenia o zbieżności dla całki Lebesgue'a: twierdzenie o zbieżności monotonicznej, lemat Fatou, twierdzenie o zbieżności ograniczonej. Konstrukcja miary Lebesgue'a. Twierdzenie Łuzina. Miary zespolone. Wariacja miary. Absolutna ciągłość miary. Rozkład Lebesgue'a. Twierdzenie Radona-Nikodyma. Pochodna Radona-Nikodyma. Rozkład Hahna. Twierdzenie Fubiniego. Produkt kartezjański. Miara produktowa. Uzupełnianie miary produktowej. Sploty. Teoria dystrybucji: Przestrzeń funkcji próbnych i dystrybucje. Różniczkowanie dystrybucji. Dystrybucje jako pochodne. Sploty dystrybucji. Dystrybucje temperowane i transformata Fouriera. Przestrzeń Sobolewa.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): pojęcia przestrzeni i funkcji mierzalnej, pojęcie całki Lebesgue'a, twierdzenia o zbieżności dla całki Lebesgue'a: twierdzenie o zbieżności monotonicznej, lemat Fatou, twierdzenie o zbieżności ograniczonej; konstrukcję miary Lebesgue'a, rozkład Lebesgue'a i twierdzenie Radona-Nikodyma; definicję miary produktowej i twierdzenie Fubiniego; definicję dystrybucji, rachunek dystrybucji, pojęcie dystrybucji temperowanej, transformatę Fouriera, twierdzenie o odwracaniu; definicję i znaczenie przestrzeni Sobolewa.

Umiejętności (potrafi): sprawdzać mierzalność zbiorów i funkcji, obliczać miary wybranych zbiorów; obliczać całkę Lebesgue'a wybranych funkcji mierzalnych; obliczać pochodną Radona-Nikodyma wybranych miar, stosować twierdzenie Fubiniego do obliczania wartości wybranych całek; charakteryzować klasy wybranych dystrybucji (na przykład o nośnikach skończonych), rozwiązywać podstawowe zadania dotyczące dystrybucji; obliczać transformaty Fouriera prostych dystrybucji; przeprowadzać szkice dowodów podstawowych twierdzeń.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): dalszego kształcenia i samodzielnego wyszukiwania w literaturze niezbędnych informacji, rozumie rolę i znaczenie dowodu w matematyce.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

III. GRUPA TREŚCI KIERUNKOWYCH

1. Historia matematyki

Cel kształcenia: poznanie zarysu rozwoju matematyki od czasów najdawniejszych do współczesności, jak również bardziej szczegółowa analiza kształtowania się wybranych pojęć i metod matematycznych, procesu dowodzenia wybranych twierdzeń. Zapoznanie się z podstawowymi źródłami informacji na temat historii matematyki.

Treści merytoryczne: matematyka Egipcjan i Babilończyków. Matematyka w Złotym Wieku Grecji. Matematyka arabska, hinduska i chińska. Matematyka w okresie średniowiecza. Dokonania matematyków w XVI i XVII wieku. Osiągnięcia matematyków XVIII wieku. Matematyka XIX wieku. Szkoła polska.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): osiągnięcia najbardziej znanych matematyków w poszczególnych okresach historycznych, charakterystyczne dla danego okresu sposoby rozumowania i problemy, chronologię podstawowych etapów rozwoju klasycznych dziedzin matematyki.

Umiejętności (potrafi): porządkować chronologicznie kolejne odkrycia matematyki; wymienić sylwetki najwybitniejszych polskich matematyków.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): dalszego kształcenia, formułowania opinii na temat poznanych zagadnień z historii matematyki.

Forma prowadzenia zajęć: wykład.

2. Logika matematyczna

Cel kształcenia: poznanie 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, ćwiczenia.

3. Praca dyplomowa

Cel kształcenia: przygotowanie pracy dyplomowej.

Treści merytoryczne: treści związane z zaawansowanymi zagadnieniami teoretycznymi lub praktycznymi odnoszącymi się do wybranych działów matematyki oraz modelowania matematycznego w wybranych dziedzinach.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): zasady konstruowania nietrywialnych rozumowań matematycznych; zasady konstrukcji pisemnych prac matematycznych i zasady wykorzystywania źródeł z poszanowaniem prawa autorskiego; podstawowe pojęcia z zakresu podjętego tematu badawczego.

Umiejętności (potrafi): wykorzystać wiedzę matematyczną do opisu, analizy oraz wnioskowania w zakresie zagadnień specjalistycznych; zastosować narzędzia informatyczne i technologie

informacyjne do wspomagania rozwiązywania problemów matematycznych; utworzyć opracowanie problemu z zakresu matematyki lub jej zastosowań.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): oceny przydatności metod matematycznych i narzędzi informatycznych do rozwiązywania problemów, uwzględniania kompletności i poprawności rozumowań; obrony swoich racji.

Forma prowadzenia zajęć: praca dyplomowa.

4. Programowanie w analizie danych

Cel kształcenia: poznanie podstaw programowania w analizie danych w wybranym środowisku obliczeniowym z wykorzystaniem programowania tekstowego.

Treści merytoryczne: wprowadzenie do wybranego języka programowania ze szczególnym uwzględnieniem jego zastosowań w analizie danych. Typy danych. Formaty danych. Przekształcanie danych. Analiza danych. Wizualizacja danych. Analiza szeregów czasowych.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): podstawy pracy w wybranym środowisku programistycznym oraz podstawowe zagadnienia analizy danych.

Umiejętności (potrafi): zastosować wybrane środowisko programistyczne do wizualizacji oraz przeprowadzenia analizy danych.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): postrzegania procesów rzeczywistości przez pryzmat analizy danych; samodzielnego formułowania opinii dotyczących technologii informacyjnej i narzędzi informatycznych oraz samodzielnego poszukiwania informacji.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

5. Seminarium magisterskie 1, 2, 3

Cel kształcenia: przygotowanie do pisania pracy magisterskiej. Zapoznanie z warsztatem badawczym matematyka, kształtowanie umiejętności przygotowania i prezentacji tekstów matematycznych, krytycznej analizy, uczestnictwa w dyskusji naukowej i obronie poglądów.

Treści merytoryczne: podstawowe zasady konstrukcji pisemnych prac matematycznych (właściwe zdefiniowanie problemu, prawidłowa struktura pracy, kompletność założeń, poprawność rozumowań, zastosowane narzędzia i metody, typowe błędy) oraz zasady projektowania i realizacji prezentacji ustnych. Zasady prawa autorskiego i ochrony własności intelektualnej. Treści związane z zaawansowanymi zagadnieniami teoretycznymi lub praktycznymi odnoszącymi się do wybranych działów matematyki oraz modelowaniem matematycznym w wybranych dziedzinach. Tematyka szczegółowa zależna od tematyki podjętej przez studentów w ramach przygotowywania pracy magisterskiej – każdorazowo ustala prowadzący.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): podstawowe pojęcia z zakresu podjętego tematu badawczego; zasady konstruowania nietrywialnych rozumowań matematycznych; zasady konstrukcji pisemnych prac matematycznych i zasady wykorzystywania źródeł z poszanowaniem prawa autorskiego.

Umiejętności (potrafi): wykorzystać wiedzę matematyczną do opisu, analizy oraz wnioskowania w zakresie zagadnień specjalistycznych; zastosować narzędzia informatyczne i technologie informacyjne do wspomagania rozwiązywania problemów matematycznych; utworzyć opracowanie problemu z zakresu matematyki lub jej zastosowań; swobodnie wypowiadać się oraz prezentować wyniki swojej pracy, z wykorzystaniem technik multimedialnych, przedstawiać treści naukowe, wyrażać idee, podejmować dyskusje naukowe.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): oceny przydatności metod matematycznych i narzędzi informatycznych do rozwiązywania problemów, skupienia uwagi na kompletność i poprawność rozumowań prezentowanych przez inne osoby; zaprezentowania swojej wiedzy i podejmowania dyskusji, broniąc swoich racji.

Forma prowadzenia zajęć: ćwiczenia.

6. Wnioskowanie statystyczne

Cel kształcenia: poznanie podstawowych metod wnioskowania statystycznego oraz nabycie umiejętności wykorzystania tych metod w analizie danych statystycznych.

Treści merytoryczne: podstawowe pojęcia wnioskowania statystycznego. Wybrane rozkłady zmiennych losowych jednowymiarowych. Podstawowe pojęcia teorii estymacji. Estymacja punktowa i przedziałowa. Metody wyznaczania estymatorów. Wybrane pojęcia z zakresu weryfikacji hipotez statystycznych. Testy najmocniejsze. Testy nieobciążone. Testy zrandomizowane. Analiza błędów I-go i II-go rodzaju. Zagadnienie minimalnej liczebności próby. Wybrane testy statystyczne. Zmienna losowa dwuwymiarowa. Wnioskowanie statystyczne w analizie korelacji i regresji.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): podstawowe pojęcia wnioskowania statystycznego oraz metody analiz statystycznych; wybrany pakiet oprogramowania wspomagający wnioskowanie statystyczne.

Umiejętności (potrafi): wykorzystywać metody wnioskowania statystycznego do weryfikacji hipotez statystycznych dotyczących zjawisk masowych.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): samodzielnego poszerzania umiejętności tworzenia prezentacji wyników badań statystycznych, zachowania ostrożności, rozumiejąc ograniczenia danych liczbowych wykorzystywanych w badaniach statystycznych; wzięcia odpowiedzialności za interpretację otrzymanych wyników.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

7. Zastosowania matematyki 1, 2, 3

Cel kształcenia: wprowadzenie przykładów zaawansowanych metod i modeli matematycznych oraz narzędzi matematycznych z zakresu różnych działów matematyki, wykorzystywanych w szeroko pojętych zastosowaniach matematyki.

Treści merytoryczne: treści związane z zaawansowanymi zagadnieniami teoretycznymi lub praktycznymi odnoszącymi się do wybranych działów matematyki oraz modelowaniem matematycznym w wybranych dziedzinach.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): zasadę prowadzenia zaawansowanych rozumowań matematycznych; specjalistyczne pojęcia matematyczne służące do opisu i modelowania zjawisk.

Umiejętności (potrafi): łączyć wiedzę z różnych działów matematyki; wykorzystywać wiedzę matematyczną do opisu, analizy oraz wnioskowania w zakresie zagadnień specjalistycznych; stosować metody matematyczne w szeroko pojętych zastosowaniach matematyki; samodzielnie pozyskiwać informacje z dostępnych źródeł, w tym naukowych.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): kształtowania właściwych zachowań społecznych, współpracy w grupie oraz ustawicznego pogłębiania swojej wiedzy; myślenia krytycznego; wykazywania znaczenia nauk ścisłych w rozwoju innych dziedzin i dyscyplin naukowych.

Forma prowadzenia zajęć: wykład.

IV. GRUPA TREŚCI ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA

IV.1 ZAKRES KSZTAŁCENIA: NAUCZANIE MATEMATYKI i INFORMATYKI

1. Dydaktyka informatyki II.1

Cel kształcenia: przygotowanie metodyczne do prowadzenia lekcji z przedmiotu informatyka w szkole podstawowej, analiza podstawy programowej kształcenia informatycznego w szkole podstawowej oraz przedstawienie oprogramowania edukacyjnego.

Treści merytoryczne: myślenie komputacyjne jako baza dla rozwoju sposobów rozumowania w procesie rozwiązywania problemów. Spiralna realizacja podstawy programowej kształcenia informatycznego. Analiza podstawy programowej kształcenia informatycznego w szkole podstawowej. Przegląd oprogramowania edukacyjnego. Przykładowe programy nauczania i rozkłady materiału, ich modyfikowanie i tworzenie własnych. Przykładowe scenariusze zajęć

informatycznych, ich modyfikowanie i tworzenie własnych dla realizacji własnego rozkładu materiału. Metody i kryteria oceniania. Możliwości wsparcia innych przedmiotów wybranymi elementami kształcenia informatycznego.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): podstawy teorii pedagogicznych oraz praktyczne aspekty teorii w odniesieniu do kształcenia informatycznego; teorię i praktykę myślenia komputacyjnego w kształceniu, nie tylko informatycznym; podejście spiralne do rozwoju pojęć, metod i umiejętności informatycznych na przestrzeni lat edukacji; podstawę programową przedmiotu informatyka w szkole podstawowej; oprogramowanie wykorzystywane na zajęciach informatycznych: aplikacje użytkowe, środowiska języków programowania, oprogramowanie edukacyjne, sieciowe serwisy edukacyjne; sytuacje problemowe, algorytmy i ich rozwiązania; przykładowe programy nauczania i rozkłady materiału kształcenia informatycznego w szkole podstawowej; przykładowe propozycje (scenariusze) realizacji wybranych zapisów podstawy programowej; metody realizacji scenariuszy typowych zajęć informatycznych; wybrane oprogramowanie edukacyjne przeznaczone do stosowania komputerów w innych przedmiotach; przykłady integrowania informatyki z innymi dziedzinami.

Umiejętności (potrafi): w planowaniu i realizacji zajęć uwzględniać wskazania teorii pedagogicznych, odnoszące się do nauczania informatyki, takich jak konstrukcjonizm i konektywizm; w podejściu algorytmicznym do rozwiązywania problemów uwzględniać kształtowanie myślenia komputacyjnego; w realizacji zapisów podstawy programowej przyczyniać się do spiralnego rozwoju pojęć i metod odpowiednio do etapu kształcenia; przekładać zapisy podstawy programowej na rozkład materiału, uwzględniając spiralność kształcenia na wszystkich etapach; wskazać elementy myślenia komputacyjnego w procesie rozwiązywania przykładowych problemów; dostrzegać i uwzględniać w realizacji zajęć edukacji informatycznej kształtowanie w sposób spiralny, rozumienia pojęć i metod informatyki; tworzyć lub adaptować scenariusze zajęć informatycznych, bez komputera i z wykorzystaniem komputerów, tabletów i innych urządzeń elektronicznych, jak również robotów; demonstrować w postaci scenariuszy lekcji przykłady wykorzystania elementów informatyki, w tym myślenia komputacyjnego i programowania, w kreatywnym rozwiązywaniu sytuacji problemowych z innych przedmiotów.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): spiralnego podejścia w kształceniu informatycznym; dostrzegania powiązań między różnymi dziedzinami i przedmiotami; wykorzystywania możliwości informatyki do wsparcia nauczania innych przedmiotów, zwłaszcza w kreatywnym rozwiązywaniu sytuacji problemowych.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

2. Dydaktyka informatyki II.2

Cel kształcenia: przygotowanie metodyczne do prowadzenia lekcji z przedmiotu informatyka w szkole ponadpodstawowej, analiza podstawy programowej kształcenia informatycznego w szkole ponadpodstawowej oraz przedstawienie oprogramowania edukacyjnego.

Treści merytoryczne: myślenie komputacyjne jako baza dla rozwoju sposobów rozumowania w procesie rozwiązywania problemów. Spiralna realizacja podstawy programowej kształcenia informatycznego. Analiza podstawy programowej kształcenia informatycznego w szkole ponadpodstawowej. Przegląd oprogramowania edukacyjnego. Przegląd przykładowych programów nauczania i rozkładów materiału, ich modyfikowanie i tworzenie własnych. Przegląd przykładowych scenariuszy zajęć informatycznych, ich modyfikowanie i tworzenie własnych dla realizacji własnego rozkładu materiału. Metodyka realizacji scenariuszy zajęć informatycznych, bez komputerów i z komputerami oraz innymi urządzeniami. Metoda projektów w realizacji scenariuszy zajęć informatycznych. Metody i kryteria oceniania. Przykłady wsparcia różnych przedmiotów środkami (urządzeniami), metodami i narzędziami

(oprogramowaniem) informatycznymi. Przegląd możliwości wsparcia innych przedmiotów wybranymi elementami kształcenia informatycznego.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): podstawę programową przedmiotu informatyka w szkole ponadpodstawowej; oprogramowanie wykorzystywane na zajęciach informatycznych: aplikacje użytkowe, środowiska języków programowania, oprogramowanie edukacyjne, sieciowe serwisy edukacyjne; sytuacje problemowe, algorytmy i ich rozwiązania; przykładowe programy nauczania i rozkłady materiału kształcenia informatycznego w szkole ponadpodstawowej; przykładowe propozycje (scenariusze) realizacji wybranych zapisów podstawy programowej; metody realizacji scenariuszy typowych zajęć informatycznych; przykłady wsparcia innych przedmiotów tradycyjnymi aplikacjami w zakresie: rysowania, pisania, rachowania oraz wyszukiwania i prezentowania informacji; przykłady kreatywnego wykorzystania efektów kształcenia informatycznego, w tym myślenia komputacyjnego i programowania, w rozwiązywaniu sytuacji problemowych z innych dziedzin; wybrane oprogramowanie edukacyjne przeznaczone do stosowania komputerów w innych przedmiotach.

Umiejętności (potrafi): w podejściu algorytmicznym do rozwiązywania problemów uwzględniać kształtowanie myślenia komputacyjnego; w realizacji zapisów podstawy programowej przyczyniać się do spiralnego rozwoju pojęć i metod odpowiednio do etapu kształcenia; przełożyć zapisy podstawy programowej na rozkład materiału, uwzględniając spiralność kształcenia na wszystkich etapach; wskazać elementy myślenia komputacyjnego w procesie rozwiązywania przykładowych problemów; tworzyć lub adaptować scenariusze zajęć informatycznych, bez komputera i z wykorzystaniem komputerów, tabletów i innych urządzeń elektronicznych; dysponować odpowiednimi metodami organizacji i realizacji zajęć poświęconych wybranym działom i zagadnieniom informatycznym; instalować, konfigurować i stosować oprogramowanie przeznaczone do wspomagania komputerami zajęć z innych przedmiotów; zademonstrować przykłady wsparcia innych przedmiotów tradycyjnymi aplikacjami w zakresie rysowania, pisania, rachowania i wyszukiwania informacji; demonstrować w postaci scenariuszy lekcji przykłady wykorzystania elementów informatyki, w tym myślenia komputacyjnego i programowania, w kreatywnym rozwiązywaniu sytuacji problemowych z innych przedmiotów.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): spiralnego podejścia w kształceniu informatycznym; dostrzegania powiązań między różnymi dziedzinami i przedmiotami, dostrzegania możliwości informatyki do wsparcia nauczania innych przedmiotów, zwłaszcza w kreatywnym rozwiązywaniu sytuacji problemowych.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

3. Dydaktyka matematyki II

Cel kształcenia: poznanie pojęć dotyczących nauczania matematyki w szkole ponadpodstawowej, zapoznanie z podstawą programową z przedmiotu matematyka w szkole ponadpodstawowej oraz standardami nauczania z matury podstawowej i rozszerzonej. Przygotowanie metodyczne i merytoryczne do planowania i prowadzenia lekcji na tym etapie edukacyjnym oraz tworzenia środowiska uczenia się matematyki. Zapoznanie z maturą międzynarodową z matematyki, z steamową koncepcją kształcenia.

Treści merytoryczne: wspomaganie rozwoju poznawczego uczniów: kształtowanie pojęć, postaw umiejętności praktycznych, rozwiązywania problemów i wykorzystanie wiedzy w nauczaniu i uczeniu się matematyki. Diagnostowanie specyficznych trudności w uczeniu się matematyki ucznia ze szkoły ponadpodstawowej. Diagnostowanie, 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): podstawę programową przedmiotu matematyka w szkole ponadpodstawowej, cele i treści nauczania – również w kontekście wcześniejszego i dalszego kształcenia; strukturę wiedzy w zakresie przedmiotu matematyka oraz kompetencje kluczowe i ich kształtowanie; 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 przedmiotu matematyka; 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; rolę diagnozy, kontroli i oceniania w pracy dydaktycznej; rolę egzaminów kończących etap edukacyjny jak również sposoby konstruowania testów, sprawdzianów oraz innych narzędzi przydatnych w procesie oceniania uczniów w ramach nauczanego przedmiotu; diagnozę wstępną grupy uczniowskiej i każdego ucznia w kontekście przedmiotu matematyka oraz sposoby wspomagania rozwoju poznawczego uczniów; 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; 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.

Umiejętności (potrafi): identyfikować typowe zadania szkolne z celami kształcenia, w szczególności z wymaganiami ogólnymi podstawy programowej oraz z kompetencjami kluczowymi; przeanalizować rozkład materiału; identyfikować powiązania treści przedmiotu matematyka z innymi treściami nauczania; dostosowywać sposób komunikacji do poziomu rozwojowego uczniów; kreować sytuacje dydaktyczne służące aktywności i rozwojowi zainteresowań uczniów oraz popularyzacji wiedzy; dobierać metody pracy klasy oraz środki dydaktyczne, w tym z zakresu technologii informacyjno-komunikacyjnej, aktywizujące uczniów i uwzględniające ich zróżnicowane potrzeby edukacyjne; skonstruować sprawdzian służący ocenie danych umiejętności uczniów; rozpoznawać typowe dla przedmiotu matematyka błędy uczniowskie i wykorzystać je w procesie dydaktycznym; przeprowadzać wstępną diagnozę umiejętności ucznia.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): adaptowania metod pracy do potrzeb i różnych stylów uczenia się uczniów; popularyzowania wiedzy wśród uczniów i w środowisku szkolnym oraz pozaszkolnym; zachęcania uczniów do podejmowania prób badawczych oraz systematycznej aktywności fizycznej; kształtowania umiejętności współpracy uczniów, w tym grupowego rozwiązywania problemów; rozwijania u uczniów ciekawości, aktywności i samodzielności poznawczej oraz logicznego i krytycznego myślenia; kształtowania nawyku systematycznego uczenia się i korzystania z różnych źródeł wiedzy.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

4. Geometrie nieeuklidesowe

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

Treści merytoryczne: modele Poincaré'go płaszczyzny hiperbolicznej. Aksjomatyka Tarskiego geometrii absolutnej. Prezentacja twierdzeń wspólnych dla geometrii euklidesowej i hiperbolicznej. Piąty postulat Euklidesa, jego negacja i twierdzenia geometrii hiperbolicznej jej równoważne. Proste równoległe i nadržównoległe, kąt równoległości, konstrukcja prostej zagradzającej kąta. Funkcja Łobaczewskiego, horocykl i ekwidystanta. Defekt trójkąta i jego związek z polem. Klasyfikacja izometrii płaszczyzny hiperbolicznej. Porównanie z izometriami

płaszczyzny euklidesowej. Przestrzenie rzutowe. Modele. Informacja o geometrii eliptycznej. Aksjomatyka płaszczyzny afinicznej i rzutowej. Związki pomiędzy tymi płaszczyznami i ich automorfizmami. Postulaty Desarguesa, Pappusa i Fano w ujęciu afinicznym i rzutowym. Liniowo tranzytywne grupy kolineacji perspektywicznych. Informacja o klasyfikacji Lentza-Barlottiego płaszczyzn rzutowych. Konstrukcja ciała na prostej pappusowej płaszczyzny rzutowej. Rzutowa równoważność krzywych stożkowych. Stosunek anharmoniczny. Rzutowy model Kleina płaszczyzny hiperbolicznej.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): podstawowe twierdzenia z klasycznej geometrii hiperbolicznej i rzutowej; aksjomaty geometrii; modele geometrii nieeuklidesowych; miejsce i znaczenie 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 i rzutowej; przeprowadzić łatwe i średnio trudne dowody twierdzeń.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): uznania ograniczenia własnej wiedzy; ciągłego kształcenia się; popularyzacji wiedzy matematycznej.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

5. Informatyka szkolna II.1

Cel kształcenia: przegląd zagadnień tematycznych realizowanych w szkole podstawowej w klasach 4-8, z odniesieniem do etapów późniejszych. Omówienie nowoczesnych narzędzi wspomagających proces nauczania możliwych do wykorzystania przy realizacji wybranych tematów lekcji.

Treści merytoryczne: przegląd ramowych planów nauczania. Omówienie zagadnień pod kątem przygotowania konspektów/scenariuszy zajęć i kart pracy dla uczniów powiązanych z podstawą programową szkoły podstawowej, w szczególności z tematyką programowania wizualno-blokowego i algorytmiki.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): treści merytoryczne związane z ramowym planem nauczania informatyki w szkole podstawowej; sposób tworzenia scenariuszy zajęć i kart pracy uczniów; podstawy programowania wizualno-blokowego i algorytmiki.

Umiejętności (potrafi): samodzielnie przygotowują konspekty zajęć i karty pracy uczniów; korzystać z dostępnej literatury i innych zasobów edukacyjnych przy przygotowaniu zajęć.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): podejmowania problematyki związanej z tematami lekcji realizowanymi w szkole podstawowej; angażowania się w poszukiwanie nowych zasobów i rozwiązań edukacyjnych.

Forma prowadzenia zajęć: ćwiczenia.

6. Informatyka szkolna II.2

Cel kształcenia: przegląd zagadnień tematycznych realizowanych w szkole na poziomie ponadpodstawowym. Omówienie nowoczesnych narzędzi wspomagających proces nauczania możliwych do wykorzystania przy realizacji wybranych tematów lekcji.

Treści merytoryczne: przegląd ramowych planów nauczania. Omówienie zagadnień pod kątem przygotowania konspektów/scenariuszy zajęć i kart pracy dla uczniów powiązanych z tematyką: programowania wizualno-blokowego, programowania tekstowego, algorytmiki, elementów grafiki komputerowej, prawnych i społecznych aspektach informatyki, funkcjonowania sieci Internet.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): treści merytoryczne związane z ramowym planem nauczania informatyki w szkole ponadpodstawowej; sposób tworzenia scenariuszy zajęć i kart pracy uczniów.

Umiejętności (potrafi): samodzielnie przygotowują konspekty zajęć i karty pracy uczniów; korzystają z dostępnej literatury i innych zasobów edukacyjnych przy przygotowaniu zajęć.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): angażowania się w poszukiwanie nowych zasobów edukacyjnych; rozwijania wiedzy związanej z tematami lekcji realizowanymi w szkole ponadpodstawowej.

Forma prowadzenia zajęć: ćwiczenia.

7. Matematyka szkolna II

Cel kształcenia: przedstawienie szerszego spojrzenia na zadania z matematyki na poziomie szkoły ponadpodstawowej z perspektywy różnych teorii matematycznych, rozwinięcie umiejętności przeprowadzania dowodów różnymi metodami.

Treści merytoryczne: wybrane działy matematyki zgodne z programem dla szkół ponadpodstawowych na poziomie podstawowym i rozszerzonym, z głównym naciskiem na omówienie metod dowodzenia twierdzeń (wprost, nie wprost, stosując kontrprzykład), poszukiwanie i zauważanie związków między różnymi działami matematyki, stawianie hipotez, dowodzenie ich lub obalanie ich prawdziwości.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): podstawę programową nauczania przedmiotu matematyka na poziomie podstawowym i rozszerzonym szkoły ponadpodstawowej; rolę i znaczenie logiki w konstrukcji rozumowań matematycznych; powiązania między różnymi działami matematyki.

Umiejętności (potrafi): przeprowadzać proste dowody poznanymi metodami: wprost, nie wprost, stosując kontrprzykład, stosując narzędzia z różnych działów matematyki.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): rozwijania postrzegania przyczynowo-skutkowego; zadawania pytań, stawiania hipotez i podejmowania prób ich rozstrzygnięcia.

Forma prowadzenia zajęć: ćwiczenia.

8. Metodyka rozwiązywania zadań maturalnych z informatyki

Cel kształcenia: rozwijanie kompetencji metodycznych i merytorycznych nauczyciela w zakresie kształcenia umiejętności rozwiązywania zadań maturalnych z informatyki.

Treści merytoryczne: ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej z informatyki. Konstrukcja arkuszy maturalnych z informatyki. Typy zadań na maturze z informatyki. Ćwiczenia rozwijające metody rozwiązywania zadań zamkniętych, otwartych oraz praktycznych na maturze. Analiza rozwiązań zadań maturalnych i zadań przykładowych przedstawionych w informatorze maturalnym z informatyki. Zasady oceniania rozwiązań zadań maturalnych.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): podstawę programową przedmiotu informatyka, cele kształcenia i treści nauczania przedmiotu na poszczególnych etapach edukacyjnych; metody nauczania i doboru efektywnych środków dydaktycznych; zasady i sposób konstrukcji i oceniania egzaminu maturalnego; treści nauczania i typowe trudności uczniów związane z ich opanowaniem.

Umiejętności (potrafi): samodzielnie rozwijać wiedzę i umiejętności pedagogiczne z wykorzystaniem różnych źródeł; rozpoznawać typowe dla nauczanego przedmiotu błędy uczniowskie i zapobiegać ich powstawaniu; uczyć rozwiązywania zadań maturalnych z informatyki z wykorzystaniem różnych technik i efektywnych środków dydaktycznych; merytorycznie i rzeczowo oceniać prace maturalne.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): stosowania różnych metod pracy adekwatnych do stylów uczenia się uczniów; uznania ograniczenia własnej wiedzy oraz odczuwania potrzeby jej uzupełniania oraz doskonalenia warsztatu pracy.

Forma prowadzenia zajęć: ćwiczenia.

9. Metodyka rozwiązywania zadań maturalnych z matematyki

Cel kształcenia: rozwijanie kompetencji metodycznych i merytorycznych nauczyciela w zakresie kształcenia umiejętności rozwiązywania zadań maturalnych z matematyki.

Zwrócenie uwagi na konieczność stosowania różnych strategii rozwiązywania zadań maturalnych. Podniesienie kompetencji w zakresie wykorzystywania skutecznych, zróżnicowanych i adekwatnych metod rozwiązywania zadań maturalnych. Określenie przynależności danego zadania maturalnego do celu kształcenia ogólnego podstawy programowej (sprawność rachunkowa, wykorzystanie i tworzenie informacji, wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji, rozumowanie i argumentacja). Omówienie poszczególnych etapów rozwiązywania zadania maturalnego (postęp niewielki, ale konieczny, postęp istotny, pokonanie zasadniczych trudności, rozwiązanie pełne).

Treści merytoryczne: ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej z matematyki. Konstrukcja arkuszy maturalnych z matematyki na poziomie podstawowym i rozszerzonym. Typy zadań zamkniętych na maturze podstawowej z matematyki oraz strategię ich rozwiązywania. Ćwiczenia kształcące metody rozwiązywania zadań otwartych na maturze podstawowej i rozszerzonej z matematyki poprzez rozwiązywanie zadań z określonych działów matematyki: liczby rzeczywiste, wyrażenia algebraiczne, równania i nierówności, układy równań, funkcje, ciągi, trygonometria, planimetria, geometria na płaszczyźnie kartezjańskiej, stereometria, kombinatoryka, rachunek prawdopodobieństwa, statystyka, optymalizacja i rachunek różniczkowy. Maturalne metody rozwiązywania zadań na dowodzenie. Analiza rozwiązań zadań maturalnych i zadań przedstawionych w informatorze maturalnym z matematyki. Zasady oceniania rozwiązań maturalnych zadań otwartych z matematyki.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): podstawę programową przedmiotu matematyka, cele kształcenia i treści nauczania przedmiotu na poszczególnych etapach edukacyjnych również w perspektywie wcześniejszego i dalszego kształcenia; metody nauczania i doboru efektywnych środków dydaktycznych, w tym zasobów internetowych, wspomagających nauczanie matematyki; zasady i sposób konstrukcji i oceniania egzaminu maturalnego; treści nauczania i typowe trudności uczniów związane z ich opanowaniem.

Umiejętności (potrafi): samodzielnie rozwijać wiedzę i umiejętności pedagogiczne z wykorzystaniem różnych źródeł; rozpoznawać typowe dla nauczanego przedmiotu błędy uczniowskie i zapobiegać ich powstawaniu; uczyć rozwiązywania zadań maturalnych z wykorzystaniem różnych technik i efektywnych środków dydaktycznych; merytorycznie i rzeczowo oceniać prace maturalne.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): kształtowania umiejętności współpracy uczniów, w tym grupowego rozwiązywania problemów; stosowania różnych metod pracy adekwatnych do stylów uczenia się uczniów; uznania ograniczenia własnej; doskonalenia warsztatu pracy.

Forma prowadzenia zajęć: ćwiczenia.

10. Organizacja i funkcjonowanie szkolnej infrastruktury informatycznej

Cel kształcenia: prezentacja urządzeń stacjonarnych i przenośnych oraz rozwiązań sieciowych. Zapoznanie z działaniem sieci komputerowej, serwisami i zasobami sieciowymi oraz platformami edukacyjnymi. Prezentacja warsztatu nauczyciela.

Treści merytoryczne: I. Komputer, tablet, smartfon i inne urządzenia. Systemy operacyjne. Wyposażenie stanowiska komputerowego w szkole: komputer i jego system operacyjny, podstawowa konfiguracja i funkcje. Inne urządzenia o funkcjach komputera: tablet, smartfon – rodzaje, przeznaczenie, funkcje, cele wykorzystania. Urządzenia zewnętrzne: drukarka, projektor, tablica interaktywna, drukarka 3D i ich edukacyjne wykorzystanie. Standardowe i rozbudowane wyposażenie w sprzęt i oprogramowanie pracowni komputerowej na zajęcia z informatyki. II. Sieć komputerowa, serwisy i zasoby sieciowe, platforma: budowa sieci Internet – schemat ideowy, model warstwowy, osprzęt. Sieci LAN, MAN, WAN i domowe. Budowa szkolnej infrastruktury komputerowo-sieciowej. Przegląd usług sieciowych na komputerach i innych urządzeniach. Praca w chmurze. Przegląd zasobów edukacyjnych w sieci. Platforma edukacyjna – administrowanie grupami użytkowników i zasobami.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): urządzenia o funkcjach komputera (komputer, tablet, smartfon) i urządzenia dodatkowe (drukarka) oraz ich funkcje przydatne na zajęciach szkolnych i w pracy własnej; dodatkowe urządzenia oraz ich funkcje; funkcje systemów operacyjnych zarządzających komputerami i urządzeniami o funkcjach komputerów; oprogramowanie systemowe i użytkowe niezbędne na zajęcia informatyczne oraz oprogramowanie do obsługi urządzeń dodatkowych; schemat ideowy i funkcjonalny sieci Internet oraz jej model warstwowy; budowę sieci komputerowej i przeznaczenie oraz funkcje jej elementów; serwisy i miejsca zasobów sieciowych przydatnych na zajęciach z informatyki; przykładowe platformy edukacyjne; podstawowe elementy infrastruktury informatycznej w szkole, elementy oprogramowania systemowego, użytkowego i edukacyjnego, niezbędne w pracy nauczyciela informatyki.

Umiejętności (potrafi): korzystać z urządzeń współpracujących z komputerem, jak projektor i tablet; instalować, konfigurować i stosować oprogramowanie przeznaczone do zajęć informatycznych (np. środowiska języków programowania), jak i wspomaganie komputerami zajęć z innych przedmiotów; radzić sobie w sytuacjach prostych i typowych awarii sprzętu i oprogramowania, pojawiających się zwłaszcza podczas lekcji; korzystać z usług sieci komputerowej, takich jak: poczta elektroniczna, aplikacje w chmurze, przesyłanie i udostępnianie zasobów; gromadzić, organizować i przechowywać elektroniczne zasoby, osobiste i edukacyjne w Internecie; konfigurować i udostępniać sieciowe serwisy edukacyjne, w szczególności platformę edukacyjną, przeznaczone do wybranych zajęć; projektować, tworzyć i utrzymywać środowiska sprzętowe i systemów oprogramowania, niezbędne do prowadzenia zajęć z informatyki; wykorzystywać technologię dla bieżących potrzeb edukacyjnych i zawodowych.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): promowania efektywnego i bezpiecznego posługiwania się komputerami, ich oprogramowaniem, innymi urządzeniami oraz siecią; stymulowania aktywnego korzystania z wirtualnych środowisk uczenia się w tym m.in. z platformy edukacyjnej; ciągłego rozwoju wiedzy związanej z kształceniem informatycznym.

Forma prowadzenia zajęć: ćwiczenia.

11. Praca z uczniem zdolnym II

Cel kształcenia: przygotowanie merytoryczne i pogłębienie przygotowania metodycznego nauczyciela w zakresie matematyki i informatyki w szkole ponadpodstawowej umożliwiając pracę z uczniem z uzdolnieniami matematycznymi lub informatycznymi. Rozwijanie kompetencji merytorycznych i metodycznych w zakresie kształcenia umiejętności rozwiązywania zadań rozwijających zainteresowania informatyczno-matematyczne, przedmiotowych zadań konkursowych i zadań z olimpiad szkolnych. Przegląd konkursów i olimpiad przedmiotowych związanych z matematyką i informatyką w szkole ponadpodstawowej.

Treści merytoryczne: diagnostyka uzdolnień matematycznych i informatycznych. Sposoby rozwijania i rozszerzania wybranych treści w kształceniu matematycznym i informatycznym uczniów zdolnych w szkole ponadpodstawowej. Praktyczne warsztaty dotyczące układania, analizy i rozwiązywania zadań z różnych działów matematyki i informatyki szkoły ponadpodstawowej, w tym zadań konkursowych i zadań z olimpiad szkolnych. Metody i formy pracy nad rozwiązaniami konkursowych zadań matematycznych i informatycznych w szkole ponadpodstawowej. Ćwiczenia kształtujące wybrane pojęcia i zagadnienia matematyczne i informatyczne. Budowa zestawów zadań związanych z wybranymi pojęciami i ćwiczeniami z uwzględnieniem zasady stopniowania trudności. Praktyczne formy pracy z uczniem zdolnym: tworzenie koła matematycznego, informatycznego, ligi zadaniowej, meczu przedmiotowego, obozu przedmiotowego lub tematycznego. Analiza działania systemów automatycznie oceniających poprawność programów.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): metody nauczania i efektywne środki dydaktyczne, również internetowe, wspomagające nauczanie matematyki i informatyki w szkole ponadpodstawowej w przypadku ucznia ze zdolnościami matematycznymi i informatycznymi; sposoby prowadzenia działań diagnostycznych w celu wykrycia uczniów uzdolnionych matematycznie lub informatycznie; rodzaje i typy zadań adekwatne do pracy z uczniem zdolnym matematycznie lub informatycznie; działanie systemów automatycznie oceniających poprawność programów; zasady funkcjonowania konkursów i olimpiad przedmiotowych związanych z matematyką i informatyką w szkole ponadpodstawowej.

Umiejętności (potrafi): rozpoznawać potrzeby, możliwości i uzdolnienia uczniów oraz projektować i prowadzić działania wspierające integralny rozwój tych uczniów; w sposób zrozumiały, w mowie i na piśmie lub w postaci kodu, przedstawiać poprawne rozumowania matematyczne lub problemy algorytmiczne; formułować twierdzenia i definicje; mówić o zagadnieniach matematycznych i informatycznych językiem zrozumiałym, również potocznym; zaplanować pracę z uczniem zdolnym, przygotowującą go do udziału w konkursie przedmiotowym; kreować sytuacje dydaktyczne służące aktywności i rozwojowi zainteresowań uczniów oraz popularyzacji wiedzy; dobierać i wykorzystywać dostępne materiały, środki i metody pracy w celu projektowania i efektywnego realizowania działań dydaktycznych w stosunku do uczniów z uzdolnieniami matematycznymi lub informatycznymi; rozwijać kreatywność uczniów i umiejętność krytycznego myślenia.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): odpowiedzialnego przygotowania się do swojej pracy, projektowania i wykonywania działań dydaktycznych sprzyjających postępom uczniów; zrozumienia ograniczenia własnej wiedzy, rozumiejąc potrzebę jej uzupełniania oraz doskonalenia warsztatu pracy; wyszukiwania informacji w literaturze przedmiotowej, także w Internecie, w celu poprawy warsztatu pracy z uczniem zdolnym; popularyzowania wiedzy wśród uczniów i w środowisku szkolnym oraz pozaszkolnym.

Forma prowadzenia zajęć: ćwiczenia.

12. Przedmiot do wyboru 2 – Geometria różniczkowa

Cel kształcenia: zapoznanie z zaawansowanymi metodami geometrii różniczkowej i jej zastosowaniami.

Treści merytoryczne: abstrakcyjne powierzchnie, płaszczyzna Poincaré jako model geometrii nieeuklidesowej. Twierdzenie o sumie kątów w trójkącie geodezyjnym na powierzchniach o dodatniej, ujemnej i zerowej krzywiznie Gaussa. Twierdzenie Gaussa-Bonnetta. Metryka Riemanna. Metryki pseudo-riemannowskie, przestrzeń Minkowskiego i metryka Minkowskiego. Czasoprzestrzeń i szczególna teoria względności. Geometria na rozmaitościach gładkich.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): struktury geometryczne na rozmaitościach.

Umiejętności (potrafi): wykorzystywać pojęcia i fakty geometrii struktur na rozmaitościach.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): wyszukiwania informacji w literaturze, również naukowej.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

13. Przedmiot do wyboru 2 – Matematyczne podstawy grafiki komputerowej

Cel kształcenia: wprowadzenie w zagadnienia grafiki komputerowej i opanowanie podstawowych umiejętności i wiedzy w tym zakresie.

Treści merytoryczne: percepcja wizualna i modelowanie barw. Formaty plików graficznych i podstawy kompresji obrazów. Algorytmy rasteryzacji. Geometria 3W. Rzutowania. Modelowanie oświetlenia. Podstawy teksturowania. Wprowadzenie do krzywych Béziera. Podstawy animacji.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): podstawowe algorytmy grafiki komputerowej.

Umiejętności (potrafi): zastosować programy graficzne do prostych manipulacji na obrazach oraz utworzenia modelu 3W, włączając renderowanie animacji.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): samodzielnego formułowania opinii dotyczących technologii informacyjnej i narzędzi informatycznych oraz samodzielnego poszukiwania informacji.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

14. Przedmiot do wyboru 3 – Automaty i języki formalne

Cel kształcenia: zapoznanie z teorią automatów (skończonych i ze stosem) jako specyficznych algorytmów decyzyjnych. Zapoznanie z maszyną Turinga oraz podstawowymi pojęciami dotyczącymi obliczalności.

Treści merytoryczne: operacje na językach formalnych. Automaty skończone deterministyczne i niedeterministyczne oraz ich związek z językami regularnymi. Gramatyki generatywne i języki bezkontekstowe. Automaty ze stosem i ich związek z językami bezkontekstowymi. Przykłady gramatyk i języków kontekstowych. Model podstawowej maszyny Turinga. Przykłady akceptowalnych i funkcji obliczalnych przez maszyny Turinga. Hierarchia Chomsky'ego.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): podstawowe pojęcia z zakresu języków formalnych, wyrażeń regularnych, automatów skończonych i gramatyk generatywnych; pojęcie maszyny Turinga i rozumie pojęcie obliczalności.

Umiejętności (potrafi): wykorzystać teorię automatów i gramatyk generatywnych do rozpoznawania i generacji języków oraz badania ich własności; skonstruować automat ze stosem i gramatykę bezkontekstową dla języka bezkontekstowego oraz algorytmicznie zbadać przynależności słów do takiego języka; przeanalizować działanie prostej maszyny Turinga.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): pogłębiania czysto teoretycznej wiedzy z dziedziny teorii obliczalności; formalizowania intuicyjnych koncepcji obliczeń maszynowych.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

15. Przedmiot do wyboru 3 – 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 modułarna. Chińskie twierdzenie o resztach. Twierdzenia Fermata, Eulera, Lagrange'a i Wilsona. Reszty i nierozstrzygnięte kwadratowe. Ułamki łańcuchowe z wykorzystaniem w rozwiązywaniu równań diofantycznych liniowych i równań Pella. Równania drugiego stopnia, trójki Pitagorasa. Rozmieszczenie liczb pierwszych.

Efekty uczenia się:

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

Umiejętności (potrafi): przeprowadzać dowody w dziedzinie teorii liczb; stosować narzędzia z innych działów matematyki.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): przedstawiania wybranych osiągnięć matematyki wyższej łatwym i zrozumiałym językiem.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

16. Przedmiot do wyboru 4 – Metody numeryczne

Cel kształcenia: pogłębienie znajomości wybranych metod numerycznych umożliwiających rozwiązywanie różnorodnych problemów matematycznych występujących np. w dziedzinie fizyki, techniki, medycyny.

Treści merytoryczne: podstawowe zasady obliczeń numerycznych. Interpolacja funkcjami sklejanymi stopnia 3. Aproksymacja za pomocą wielomianów ortogonalnych. Aproksymacja Padé. Interpolacja i aproksymacja trygonometryczna. Dyskretna transformata Fouriera i szybka transformata Fouriera. Rozkłady macierzy na iloczyn macierzy trójkątnych. Wybrane iteracyjne metody rozwiązywania układów równań liniowych. Wybrane metody wyznaczania wartości i wektorów własnych macierzy. Metoda Rungego-Kutty numerycznego rozwiązywania 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 wybranych zagadnień matematycznych stawianych przez nauki stosowane.

Umiejętności (potrafi): wykorzystywać narzędzia i metody numeryczne do rozwiązywania wybranych zagadnień matematycznych stawianych przez nauki stosowane; konstruować algorytmy o dobrych własnościach numerycznych, służące do rozwiązywania typowych i nietypowych problemów matematycznych.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): systematycznej pracy, również zespołowej; dalszego samokształcenia.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

IV.2 ZAKRES KSZTAŁCENIA: MODELOWANIE MATEMATYCZNE I ANALIZA DANYCH

1. Eksploracja danych

Cel kształcenia: zapoznanie z modelami i technikami odkrywania wiedzy z danych, zrozumienie podstaw matematycznych działania algorytmów eksploracji danych oraz wyrobienie umiejętności stosowania metod eksploracji danych do rozwiązywania zagadnień praktycznych z różnych dziedzin nauki.

Treści merytoryczne: wprowadzenie do eksploracji danych. Metody redukcji wymiaru. Modele uczenia maszynowego stosowane w analizie danych. Klasyfikacja. Analiza skupień. Reguły asocjacyjne. Modelowanie regresji.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): podstawowe pojęcia i zadania związane z eksploracją danych; matematyczny opis wybranych modeli uczenia maszynowego; podstawowe metody redukcji wymiaru, klasyfikacji, analizy skupień i odkrywania reguł asocjacyjnych oraz ich własności; możliwości zastosowania metod matematycznych do rozwiązywania problemów teoretycznych i praktycznych.

Umiejętności (potrafi): wskazać i zastosować właściwy model eksploracji danych w zależności od rozważanego problemu i typu danych; dobrać odpowiednie metody umożliwiające realizację określonego zadania eksploracji danych; dokonać implementacji wybranych modeli uczenia maszynowego; weryfikować własności stosowanych metod eksploracji danych, przedstawiać i interpretować wyniki działania algorytmów eksploracji danych.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): korzystania z literatury; systematycznej pracy; pracy zespołowej; wykazywania cywilizacyjnego znaczenia matematyki i informatyki.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

2. Matematyka ubezpieczeń majątkowych i osobowych

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: ryzyko w ubezpieczeniach i finansach. 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. Aproksymacje złożonych rozkładów prawdopodobieństwa. Modele rozkładów liczby strat w portfelach niejednorodnych. Teoria ruiny w klasycznym modelu procesu ryzyka. Zagadnienie reasekuracji.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): własności i zasady ustalania składek ubezpieczeniowych; podstawowe modele ryzyka ubezpieczeniowego i niezbędne założenia.

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

Kompetencje społeczne (jest gotów do): dalszego kształcenia; samodzielnego wyszukiwania w literaturze niezbędnych informacji; prezentowania znaczenia i zastosowań matematyki w finansach i ubezpieczeniach.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

3. Metody numeryczne

Cel kształcenia: pogłębienie znajomości wybranych metod numerycznych umożliwiających rozwiązywanie różnorodnych problemów matematycznych występujących np. w dziedzinie fizyki, techniki, medycyny.

Treści merytoryczne: podstawowe zasady obliczeń numerycznych. Interpolacja funkcjami sklejanymi stopnia 3. Aproksymacja za pomocą wielomianów ortogonalnych. Aproksymacja Padé. Interpolacja i aproksymacja trygonometryczna. Dyskretna transformata Fouriera i szybka transformata Fouriera. Rozkłady macierzy na iloczyn macierzy trójkątnych. Wybrane iteracyjne metody rozwiązywania układów równań liniowych. Wybrane metody wyznaczania wartości i wektorów własnych macierzy. Metoda Rungego-Kutty numerycznego rozwiązywania 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 wybranych zagadnień matematycznych stawianych przez nauki stosowane.

Umiejętności (potrafi): wykorzystywać narzędzia i metody numeryczne do rozwiązywania wybranych zagadnień matematycznych stawianych przez nauki stosowane; konstruować algorytmy o dobrych własnościach numerycznych, służące do rozwiązywania typowych i nietypowych problemów matematycznych.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): systematycznej pracy, również zespołowej; dalszego samokształcenia.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

4. Projekt zespołowy

Cel kształcenia: zdobycie doświadczenia związanego z wykorzystaniem wiedzy oraz umiejętności zdobytych w toku studiów do rozwiązania określonego zaawansowanego problemu teoretycznego, poznawczego lub praktycznego. Doskonalenie kompetencji społecznych i umiejętności komunikowania się przy realizacji zadania projektowego.

Treści merytoryczne: analiza wskazanego przez prowadzącego zaawansowanego zagadnienia. Próba samodzielnego i zespołowego rozwiązania postawionych problemów. Przygotowanie sprawozdania z realizacji projektu i omówienie wyników. Treści projektów związane z wybranym działem/działami matematyki, w szczególności z aspektami zastosowania matematyki w analizie danych, finansach, bankowości, ubezpieczeniach, na rynkach walutowych i w szeroko pojętych problemach ekonomicznych i społecznych, a także

modelowaniem matematycznym w wybranych dziedzinach. Tematykę projektów każdorazowo ustala prowadzący.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): pojęcia matematyczne służące do opisu i modelowania zjawisk; zastosowania matematyki i technologii informacyjnych w zawodzie matematyka; podstawowe przepisy prawa w zakresie prawa autorskiego i ochrony własności intelektualnej.

Umiejętności (potrafi): samodzielnie zgłębiać i analizować literaturę matematyczną, naukową i inne źródła, również w języku obcym; przygotować i przeprowadzić prezentację dotyczącą realizowanego projektu, w szczególności wyjaśniać wątpliwości i podejmować dyskusję inicjowaną przez innych; analizować problemy i syntetyzować wiedzę z różnych przedmiotów matematycznych i informatycznych oraz właściwie i świadomie stosować wspomagające narzędzia informatyczne i technologie informacyjne.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): współpracy z innymi członkami zespołu, przyjmując w nim różne role; komunikacji oraz podejmowania dyskusji, w szczególności w sytuacjach konfliktowych, potrafiąc argumentować swoje poglądy; uznania roli matematyki w rozwiązywaniu problemów o charakterze poznawczym lub praktycznym.

Forma prowadzenia zajęć: ćwiczenia.

5. Przedmiot do wyboru 2 – Badania operacyjne

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

Treści merytoryczne: dualna metoda sympleks. Analiza wrażliwości. Programowanie nieliniowe. Metoda mnożników Lagrange'a. Postać standardowa Zagadnienia Programowania Nieliniowego. Warunki konieczne optymalności ZPN Kuhna-Tuckera. Zagadnienie kolejek. Pojedynczy kanał obsługi. Wielokrotne kanały obsługi. Problemy optymalizacyjne na grafach. Minimalne drzewa rozpinające: algorytm Kruskala. Problem najkrótszych dróg: algorytm Dijkstry. Przepływy w sieciach. Metoda CPM. Metoda PERT. Algorytm Forda-Fulkersona. Rozwiązanie zagadnienia transportowego metodą maksymalnego przepływu. Programowanie dynamiczne. Problem plecakowy.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): zasady modelowania problemów decyzyjnych, podstawy teoretyczne optymalizacji, metody rozwiązywania różnych typów zadań decyzyjnych.

Umiejętności (potrafi): zapisać problem decyzyjny w postaci modelu matematycznego; wybrać i zastosować właściwą metodę w celu rozwiązania różnego typu zadań decyzyjnych; oceniać i interpretować otrzymane rozwiązania zadań decyzyjnych.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): precyzyjnego planowania działań zmierzających do podejmowania optymalnych decyzji.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

6. Przedmiot do wyboru 2 – Modelowanie rynków finansowych

Cel kształcenia: zdobycie wiedzy dotyczącej podstawowych modeli stosowanych w analizie rynków finansowych oraz podstaw ekonomicznych tychże modeli.

Treści merytoryczne: modele stóp zwrotów z akcji i innych podstawowych instrumentów. Efektywność rynków finansowych w teorii i praktyce. Trendy na rynkach finansowych w kontekście statystycznego opisu zmienności notowań.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): proste modele wyceny aktywów finansowych oraz analizy szeregów czasowych w kontekście notowań instrumentów finansowych.

Umiejętności (potrafi): wykorzystać proste modele matematyczne do analizy notowań danego instrumentu finansowego.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): racjonalnego podejmowania decyzji w obszarze finansów osobistych; ustawicznego kształcenia.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

7. Przedmiot do wyboru 3 – Analiza kombinatoryczna

Cel kształcenia: wprowadzenie do współczesnej kombinatoryki, z uwzględnieniem zaawansowanych technik algebraicznych.

Treści merytoryczne: przypomnienie elementarnych pojęć i technik kombinatorycznych (schematy wyboru i permutacje, zasada włączania-wyłączania, proste zależności rekurencyjne i funkcje tworzące, zastosowanie metod algebry liniowej w teorii grafów). Zbiory częściowo uporządkowane (podstawowe definicje, kraty i algebry Möbiusa). Funkcje tworzące (szeregi formalne, algebraiczne i wymierne funkcje tworzące w zastosowaniu do teorii języków, przykłady problemów kombinatorycznych rozwiązywanych tymi technikami). Współczesna teoria funkcji symetrycznych (wyniki klasyczne, aparat algebr Hopfa). Algebra liniowa nad ciałami skończonymi, kody korekcyjne, kody liniowe.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): zaawansowane wyniki i metody kombinatoryki algebraicznej i ich związek z algebrą współczesną.

Umiejętności (potrafi): stosować twierdzenia algebry abstrakcyjnej do analizy wybranych problemów kombinatorycznych.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): samodzielnego studiowania i pogłębiania wiedzy w dziedzinie zaawansowanej kombinatoryki i algebry.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

8. Przedmiot do wyboru 3 – Procesy stochastyczne

Cel kształcenia: zrozumienie modelowania zjawisk z różnych dziedzin za pomocą procesów stochastycznych. Nabycie umiejętności rozpoznawania różnych rodzajów procesów stochastycznych.

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. Łańcuchy Markowa. Macierz stochastyczna, klasyfikacja stanów, stany stacjonarne i twierdzenie ergodyczne. Błądzenie losowe po kracie. Procesy Poissona i model Craméra-Lundberga. Twierdzenie Kołmogorowa o rozkładach zgodnych. Ruchy Browna i proces Wienera-Levyego. Zasada odbicia i ciągłość trajektorii procesu Wienera. Prawo zero-jedynkowe Blumenthala dla procesu Wienera.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): definicję procesu stochastycznego, definicję łańcucha Markowa i macierzy stochastycznej; klasyfikację stanów: stany istotne, pochłaniające, powracające, dodatnie i zerowe; definicję rozkładu stacjonarnego i twierdzenie ergodyczne dla łańcuchów Markowa; definicję i konstrukcję procesu Poissona oraz znaczenie modelu Craméra-Lundberga; twierdzenie Kołmogorowa o rozkładach zgodnych; definicję ruchów Browna i procesu Wienera; zasadę odbicia; twierdzenie o ciągłości i nieróżniczkowalności trajektorii procesu Wienera; prawo zero-jedynkowe Blumenthala dla procesu Wienera.

Umiejętności (potrafi): obliczać podstawowe parametry procesu stochastycznego: wartość oczekiwaną, wariancję, rozkłady skończenie wymiarowe; dokonywać klasyfikacji stanów dla danego łańcucha Markowa; znajdować stany stacjonarne i rozpoznawać ergodyczność łańcucha Markowa; obliczać prawdopodobieństwa pewnych zdarzeń związanych z procesami Poissona; obliczać gęstości pewnych zmiennych losowych związanych z ruchami Browna oraz prawdopodobieństwa pewnych zdarzeń związanych z procesami Wienera.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): uznania ograniczenia własnej wiedzy i do dalszego samokształcenia; stosowania procesów stochastycznych w zagadnieniach praktycznych.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

9. Wielowymiarowa analiza statystyczna

Cel kształcenia: zapoznanie z metodami wielowymiarowej analizy statystycznej oraz ich zastosowaniami do rozwiązywania praktycznych problemów za pomocą wybranego środowiska programistycznego.

Treści merytoryczne: zmienne losowe wielowymiarowe, i ich rozkłady. Rozkłady brzegowe i warunkowe. Regresja wielowymiarowa: testy istotności. Regresja wielowymiarowa w prognozowaniu. Modele liniowe i nieliniowe. Analiza wariancji wielowymiarowej. Analiza dyskryminacyjna. Wykorzystanie różnych technik statystyki wielowymiarowej. Interpretacja uzyskanych wyników oraz sformułowanie raportu z przeprowadzonego badania.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): podstawowe pojęcia z zakresu analizy wielowymiarowej, metody statystyki wielowymiarowej, problemy wymagające analizy wielowymiarowej.

Umiejętności (potrafi): budować modele dla zjawisk o naturze wielowymiarowej; prezentować wyniki wykorzystując wybrane oprogramowanie.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): samodzielnego poszerzania umiejętności, tworzenia prezentacji wyników badań statystycznych; zachowywania ostrożności, rozumiejąc ograniczenia danych liczbowych wykorzystywanych w badaniach statystycznych; wzięcia odpowiedzialności za wykorzystywanie w praktyce opracowanych przez siebie modeli zjawisk o naturze wielowymiarowej.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

10. Wizualizacja danych

Cel kształcenia: opanowanie podstawowych technik analizy i wizualizacji danych z wykorzystaniem wybranych języków programowania.

Treści merytoryczne: wprowadzenie do bibliotek/pakietów numerycznych w wybranych językach programowania. Wczytywanie, zapisywanie i przetwarzanie danych. Korzystanie z darmowych repozytoriów danych. Techniki wizualizacji danych.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): biblioteki wybranych języków programowania do analizy i wizualizacji danych; wady i zalety poznanych technik prezentacji.

Umiejętności (potrafi): przygotować środowisko komputerowe do pracy związanej z analizą danych; dobrać odpowiedni rodzaj prezentacji danych do otrzymanych danych; korzystać z nowoczesnych środowisk programistycznych.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): samodzielnego wyszukiwania informacji w celu dalszego samokształcenia, doskonalenia swoich umiejętności programistycznych.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

11. Zastosowania analizy funkcjonalnej

Cel kształcenia: zapoznanie z podstawami teorii szeregów ortogonalnych, z teorią operatorów Jacobiego oraz ich zastosowaniami do badania błędów klasycznych i kwantowych. Zapoznanie z podstawowymi metodami rozwiązywania równań całkowych.

Treści merytoryczne: wielomiany ortogonalne. Klasy wielomianów ortogonalnych. Wielomiany Legendre'a, Hermite'a, Jacobiego, Laguerre'a. Operatory Jacobiego związane z wielomianami ortogonalnymi. Gęstości miar dla wielomianów ortogonalnych. Definicja i klasyfikacja równań całkowych: równania Fredholma, równania Volterry. Metoda kolejnych przybliżeń: równania o jądrach ograniczonych i jądrach całkowalnych z kwadratem. Związek pomiędzy równaniami Volterry pierwszego i drugiego rodzaju. Jądro rozwiązujące i wzór Neumanna. Związek z równaniami różniczkowymi zwyczajnymi. Metoda Fubinięgo.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): pojęcie ortogonalności układu wielomianów, definicje podstawowych klas wielomianów ortogonalnych; związek pomiędzy wielomianami ortogonalnymi i operatorami Jacobiego; pojęcie równania całkowego i podstawową klasyfikację równań

całkowych; metodę kolejnych przybliżeń; pojęcie szeregu Neumanna, rozwiązanie równania Fredholma pierwszego rodzaju, związek pomiędzy równaniami Voltery pierwszego i drugiego rodzaju, związek z równaniami różniczkowymi zwyczajnymi.

Umiejętności (potrafi): przytoczyć definicję układu ortogonalnego wielomianów, opisać związek pomiędzy klasą wielomianów ortogonalnych a operatorem Jacobiego, wykazywać ortogonalność klasy wielomianów względem miary z gęstością; przytoczyć definicję i klasyfikację równań całkowych, opisać rozwiązania niektórych równań całkowych za pomocą metody kolejnych przybliżeń, sprowadzać niektóre równania różniczkowe zwyczajne drugiego rzędu do równań całkowych.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): dalszego kształcenia i samodzielnego wyszukiwania w literaturze niezbędnych informacji; dostrzegania nietrywialnych powiązań pomiędzy różnymi przedmiotami i działami matematyki.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

12. Zastosowania informatyki

Cel kształcenia: wprowadzenie przykładów zaawansowanych metod i modeli matematycznych oraz narzędzi informatycznych z zakresu różnych działów matematyki i informatyki, wykorzystywanych w szeroko pojętych zastosowaniach informatyki.

Treści merytoryczne: treści związane z zaawansowanymi zagadnieniami teoretycznymi lub praktycznymi odnoszącymi się do wybranych działów matematyki i informatyki oraz modelowaniem matematycznym w wybranych dziedzinach.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): zasadę prowadzenia zaawansowanych rozumowań matematycznych; specjalistyczne pojęcia matematyczne i informatyczne służące do opisu i modelowania zjawisk.

Umiejętności (potrafi): łączyć wiedzę z różnych działów matematyki; wykorzystywać wiedzę matematyczną do opisu, analizy oraz wnioskowania w zakresie zagadnień specjalistycznych; stosować metody matematyczne i informatyczne w szeroko pojętych zastosowaniach informatyki; samodzielnie pozyskiwać informacje z dostępnych źródeł, w tym naukowych.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): kształtowania właściwych zachowań społecznych, współpracy w grupie oraz ustawicznego pogłębiania swojej wiedzy; myślenia krytycznego; wykazywania znaczenia nauk ścisłych w rozwoju innych dziedzin i dyscyplin naukowych.

Forma prowadzenia zajęć: wykład.

IV.3 ZAKRESY KSZTAŁCENIA: NAUCZANIE MATEMATYKI I INFORMATYKI; MODELOWANIE MATEMATYCZNE I ANALIZA DANYCH

1. Przedmiot do wyboru 1 – Mathematical modeling of systems

Cel kształcenia: zapoznanie z podstawowymi pojęciami i metodami związanymi z modelowaniem matematycznym, zasadami budowy i rozwiązywania modeli procesów i zjawisk fizycznych, biologicznych i społecznych za pomocą metod deterministycznych i stochastycznych.

Treści merytoryczne: modelowanie i symulacje komputerowe: omówienie problematyki. Modele w badaniach naukowych i w zastosowaniach technicznych. Przykłady. Metodyka tworzenia modeli: identyfikacja, ocena i eksploracja. Modele wybranych systemów fizycznych. Modele wybranych systemów biologicznych. Modele wybranych systemów społecznych.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): podstawowe pojęcia związane z modelowaniem matematycznym; modele typowych zjawisk i procesów fizycznych, biologicznych, populacyjnych z wykorzystaniem różnych metod matematycznych i informatycznych.

Umiejętności (potrafi): rozwiązywać typowe modele obliczeniowe z wykorzystaniem odpowiedniego oprogramowania; analizować i interpretować uzyskane wyniki; korzystać z najnowszej wiedzy na temat modelowania matematycznego.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): dalszego kształcenia; współpracy w grupie; wyszukiwania potrzebnych informacji w literaturze, również w języku obcym.

Forma prowadzenia zajęć: ćwiczenia.

2. Przedmiot do wyboru 1 – Metody modelowania rzeczywistości

Cel kształcenia: przegląd pojęć, technik i metod z matematyki, informatyki i fizyki, które odgrywają podstawową rolę w modelowaniu rzeczywistości. Zbudowanie intuicji pozwalającej na budowanie modeli opisujących zjawiska i sytuacje rzeczywiste, analizowanie ich oraz właściwe interpretowanie.

Treści merytoryczne: modele i modelowanie. Identyfikacja, ocena, eksploracja modelu. Modele deterministyczne i stochastyczne. Modele ciągłe i dyskretne. Procesy ewolucyjne. Chaos deterministyczny. Automaty komórkowe. Metoda Monte Carlo. Algorytmy genetyczne. Proste sieci neuronowe.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): pojęcia, techniki i metody matematyczne, informatyczne i fizyczne związane z modelowaniem matematycznym; różnice pomiędzy modelami ciągłymi i dyskretnymi, deterministycznymi i stochastycznymi; metody oceny i weryfikacji modelu.

Umiejętności (potrafi): budować modele opisujące różne zjawiska rzeczywiste, analizować je i interpretować; oceniać w sposób krytyczny wyniki eksperymentów i obserwacji; syntetyzować wiedzę z zakresu różnych dziedzin nauki.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): uczenia się przez całe życie, wykazywania znaczenia nauk ścisłych w rozwoju innych dziedzin nauki; współpracy w grupie; wyszukiwania potrzebnych informacji w literaturze, również w języku obcym.

Forma prowadzenia zajęć: ćwiczenia.

3. Przedmiot do wyboru 4 – Programowanie matematyczne i optymalizacja

Cel kształcenia: zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie programowania matematycznego, zarówno liniowego jak i nieliniowego. Nabycie umiejętności formułowania i rozwiązywania zagadnień optymalizacyjnych. Zapoznanie z elementami matematycznej teorii sterowania.

Treści merytoryczne: programowanie liniowe. Optymalizacja. Metoda sympleks. Programowanie nieliniowe. Metody najmniejszych kwadratów. Zadania minimaksowe. Optymalizacja wielokryterialna. Algorytmy ewolucyjne. Minimalizacja funkcji wielu zmiennych i funkcjonałów. Zasada Maksimum Pontriagina.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): podstawowe pojęcia, metody i twierdzenia związane z programowaniem matematycznym, zarówno liniowym jak i nieliniowym; proste metody rozwiązywania zagadnień optymalizacyjnych oraz podstawy matematycznej teorii sterowania.

Umiejętności (potrafi): formułować zagadnienia optymalizacji w języku matematycznym; dokonać wyboru z zastosować poznane algorytmy do rozwiązania danego problemu optymalizacyjnego i ocenić ich efektywność.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): wskazywania roli matematyki w rozwiązywaniu problemów o charakterze praktycznym; uznania ograniczenia własnej wiedzy i konieczności dalszego kształcenia; wyszukiwania informacji w literaturze, również w języku obcym.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

4. Przedmiot do wyboru 4 – Programowanie zaawansowane

Cel kształcenia: zdobycie umiejętności programistycznych do rozwiązywania zaawansowanych problemów matematycznych, analizy i wizualizacji danych oraz umiejętności ich zastosowania w innych naukach stosowanych.

Treści merytoryczne: obliczenia inżynierskie i naukowe w wybranym języku programowania. Wykresy i wizualizacja. Operacje wejścia-wyjścia. Elementy zaawansowanej analizy danych. Wprowadzenie do uczenia maszynowego.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): co najmniej jeden pakiet oprogramowania do zaawansowanych obliczeń matematycznych i wizualizacji danych; zaawansowane powiązania pomiędzy różnymi dziedzinami matematyki.

Umiejętności (potrafi): rozwiązywać zaawansowane problemy matematyczne z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania.

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

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

V. PRAKTYKA

1. Praktyka przedmiotowo-metodyczna (pedagogiczna ciągle z informatyki II.1; zakres kształcenia: nauczanie matematyki i informatyki)

Cel kształcenia: wyrobienie podstawowych umiejętności potrzebnych do pełnienia obowiązków związanych z pracą nauczyciela informatyki w szkole podstawowej. Wyrobienie samodzielnego i krytycznego myślenia oraz rozumienia i analizowania zagadnień społecznych związanych z pracą w szkole. Zapoznanie się z całokształtem funkcjonowania szkoły, organizacją i podstawowymi przepisami prawnymi regulującymi jej funkcjonowanie. Konfrontowanie wiedzy teoretycznej zdobytej na studiach z umiejętnościami praktycznymi oraz kształtowanie poczucia odpowiedzialności za powierzone zadania.

Treści merytoryczne: zapoznanie z organizacją pracy w miejscu odbywania praktyki. Zapoznanie z funkcjonowaniem oraz wyposażeniem szkolnej pracowni komputerowej, zasadami BHP oraz zasadami porządkowymi obowiązującymi w szkolnej pracowni komputerowej. Zapoznanie z przepisami o ochronie danych osobowych oraz wewnętrznymi dokumentami regulującymi pracę placówki. Analizowanie szkolnych sytuacji społecznych i przebiegu obserwowanych zajęć. Asystowanie w działaniach dydaktycznych, wychowawczych i organizacyjnych. Projektowanie działań edukacyjnych. Przeprowadzenie lekcji informatyki w szkole podstawowej w oparciu o przygotowane konspekty, z wykorzystaniem właściwych narzędzi i technologii informatycznych. Wyciąganie wniosków z prowadzonych działań. Udział w codziennym życiu szkoły.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): zadania dydaktyczne realizowane przez szkołę; sposób funkcjonowania szkoły i program wychowawczo-profilaktyczny; rodzaje dokumentacji działalności dydaktycznej prowadzonej w szkole, w szczególności związanej z przedmiotem informatyka, przepisy prawa związane z pracą w szkole, w tym prawa dziecka i dziecka z niepełnosprawnością oraz zasady zapewniania bezpieczeństwa uczniom w szkole i poza nią, ze szczególnym uwzględnieniem zasad porządkowych obowiązujących w szkolnej pracowni komputerowej; typowe problemy uczniów związane z wykorzystywaniem narzędzi i technologii informacyjnych i informatycznych; środowisko komputerowe wspierające prace administracyjne nauczycieli, jak np. dziennik elektroniczny.

Umiejętności (potrafi): obserwować pracę nauczyciela informatyki, jego interakcje z uczniami oraz sposoby planowania i przeprowadzania zajęć dydaktycznych, aktywnie obserwować stosowane przez nauczyciela metody, narzędzia i technologie informatyczne, a także sposoby oceniania uczniów oraz zadawania i sprawdzania pracy domowej; zaplanować i przeprowadzić lekcje lub zajęcia z informatyki; wyciągać wnioski z obserwacji sposobu integracji działań opiekuńczo-wychowawczych i dydaktycznych stosowanych przez nauczyciela, z pracy rady pedagogicznej i zespołu wychowawców klas, pozalekcyjnych działań opiekuńczo-wychowawczych nauczycieli.

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

umiejętności wychowawczych; projektowania działań zmierzających do rozwoju szkoły lub placówki systemu oświaty.

Forma prowadzenia zajęć: praktyka.

2. Praktyka przedmiotowo-metodyczna (pedagogiczna ciągła z informatyki II.2; zakres kształcenia: nauczanie matematyki i informatyki)

Cel kształcenia: wyrobienie podstawowych umiejętności potrzebnych do pełnienia obowiązków związanych z pracą nauczyciela informatyki w szkole ponadpodstawowej. Zapoznanie się z całokształtem funkcjonowania szkoły, organizacją i podstawowymi przepisami prawnymi regulującymi jej funkcjonowanie. Konfrontowanie wiedzy teoretycznej zdobytej na studiach z umiejętnościami praktycznymi.

Treści merytoryczne: zapoznanie z organizacją pracy w miejscu odbywania praktyki. Zapoznanie z funkcjonowaniem oraz wyposażeniem szkolnej pracowni komputerowej, zasadami BHP oraz zasadami porządkowymi obowiązującymi w szkolnej pracowni komputerowej. Analizowanie szkolnych sytuacji społecznych i przebiegu obserwowanych zajęć. Asystowanie w działaniach dydaktycznych, wychowawczych i organizacyjnych. Projektowanie działań edukacyjnych. Przeprowadzenie lekcji informatyki w szkole ponadpodstawowej w oparciu o przygotowane konspekty, z wykorzystaniem właściwych narzędzi i technologii informatycznych. Wyciąganie wniosków z prowadzonych działań. Udział w codziennym życiu szkoły.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): zadania dydaktyczne realizowane przez szkołę; sposób funkcjonowania szkoły, program wychowawczo-profilaktyczny oraz program realizacji doradztwa zawodowego; rodzaje dokumentacji działalności dydaktycznej prowadzonej w szkole, w szczególności związanej z przedmiotem informatyka, przepisy prawa związane z pracą w szkole, zasady zapewniania bezpieczeństwa uczniom w szkole i poza nią; typowe problemy uczniów związane z wykorzystywaniem narzędzi i technologii informacyjnych i informatycznych; środowisko komputerowe wspierające prace administracyjne nauczycieli, jak np. dziennik elektroniczny.

Umiejętności (potrafi): obserwować pracę nauczyciela informatyki, jego interakcje z uczniami oraz sposoby planowania i przeprowadzania zajęć dydaktycznych, aktywnie obserwować stosowane przez nauczyciela metody, narzędzia i technologie informatyczne, a także sposoby oceniania uczniów oraz zadawania i sprawdzania pracy domowej; zaplanować i przeprowadzić lekcje lub zajęcia z informatyki; wyciągać wnioski z obserwacji sposobu integracji działań opiekuńczo-wychowawczych i dydaktycznych stosowanych przez nauczyciela, z pracy rady pedagogicznej i zespołu wychowawców klas, pozalekcyjnych działań opiekuńczo-wychowawczych nauczycieli.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): skutecznego współdziałania z opiekunem praktyk zawodowych i nauczycielami w celu poszerzania swojej wiedzy dydaktycznej oraz rozwijania umiejętności wychowawczych; projektowania działań zmierzających do rozwoju szkoły lub placówki systemu oświaty.

Forma prowadzenia zajęć: praktyka.

3. Praktyka przedmiotowo-metodyczna (pedagogiczna ciągła z matematyki II; zakres kształcenia: nauczanie matematyki i informatyki)

Cel kształcenia: wyrobienie podstawowych umiejętności potrzebnych do pełnienia obowiązków związanych z pracą nauczyciela matematyki w szkole ponadpodstawowej. Zapoznanie z całokształtem funkcjonowania szkoły, organizacją i podstawowymi przepisami prawnymi regulującymi jej funkcjonowanie. Konfrontowanie wiedzy teoretycznej zdobytej na studiach z umiejętnościami praktycznymi oraz kształtowanie poczucia odpowiedzialności za powierzone zadania.

Treści merytoryczne: zapoznanie z organizacją pracy w miejscu odbywania praktyki, wewnętrznymi dokumentami regulującymi pracę placówki, przepisami o bezpieczeństwie

i higienie pracy. Analizowanie szkolnych sytuacji społecznych i przebiegu obserwowanych zajęć. Asystowanie w działaniach dydaktycznych, wychowawczych i organizacyjnych. Projektowanie działań edukacyjnych. Przeprowadzenie lekcji matematyki w oparciu o przygotowane konspekty. Wyciąganie wniosków z prowadzonych działań. Udział w codziennym życiu szkoły.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): zadania dydaktyczne realizowane przez szkołę; sposób funkcjonowania szkoły, program wychowawczo-profilaktyczny oraz program realizacji doradztwa zawodowego; rodzaje dokumentacji działalności dydaktycznej prowadzonej w szkole, przepisy prawa związane z pracą w szkole.

Umiejętności (potrafi): obserwować pracę nauczyciela matematyki, jego interakcje z uczniami oraz sposoby 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 lekcje lub zajęcia z matematyki i godzinę wychowawczą; wyciągać wnioski z obserwacji sposobu integracji działań opiekuńczo-wychowawczych i dydaktycznych stosowanych przez nauczyciela, z pracy rady pedagogicznej i zespołu wychowawców klas, pozalekcyjnych działań opiekuńczo-wychowawczych nauczycieli.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): skutecznego współdziałania z opiekunem praktyk zawodowych i nauczycielami w celu poszerzania swojej wiedzy dydaktycznej oraz rozwijania umiejętności wychowawczych; projektowania działań zmierzających do rozwoju szkoły lub placówki systemu oświaty.

Forma prowadzenia zajęć: praktyka.

4. Praktyka przedmiotowo-metodyczna (pedagogiczna hospitacyjno-uczestnicząca z informatyki II.1; zakres kształcenia: nauczanie matematyki i informatyki)

Cel kształcenia: umożliwienie zgromadzenia doświadczeń związanych z pracą nauczyciela informatyki w szkole podstawowej. Hospitowanie lekcji i obserwowanie zachowania uczniów podczas lekcji, diagnozowanie indywidualnych potrzeb uczniów oraz konfrontowanie nabywanej wiedzy dydaktycznej z rzeczywistością szkolną. Opracowywanie i prowadzenie samodzielnie lekcji informatyki w szkole podstawowej.

Treści merytoryczne: zapoznanie ze specyfiką szkoły podstawowej, z pracą dydaktyczno-wychowawczą nauczyciela informatyki. Zapoznanie z funkcjonowaniem oraz wyposażeniem szkolnej pracowni komputerowej, zasadami BHP oraz zasadami porządkowymi obowiązującymi w szkolnej pracowni komputerowej. Obserwowanie aktywności uczniów, toku metodycznego lekcji, stosowanych przez nauczyciela metod, form i wykorzystywania pomocy dydaktycznych, w szczególności narzędzi i technologii informatycznych. Zapoznanie ze sposobem oceniania ucznia, aktywizowania i dyscyplinowania podczas lekcji informatyki. Pełnienie roli nauczyciela: planowanie i prowadzenie lekcji informatyki, wykorzystanie w toku lekcji środków multimedialnych i technologii informacyjnych, dostosowanie sposobu komunikacji podczas lekcji. 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 uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): realizowane zadania opiekuńczo-wychowawcze nauczyciela informatyki, jego warsztat pracy, prawa i obowiązki; zasady korzystania ze szkolnej pracowni komputerowej.

Umiejętności (potrafi): obserwować sytuacje w klasie podczas lekcji informatyki; wykorzystywać wiedzę teoretyczną do analizowania i interpretowania sytuacji i zdarzeń, jakich jest świadkiem podczas praktyki; przygotować konspekt hospitacyjny lekcji; obserwować,

ocenić i diagnozować uczniów; przygotować konspekt lekcji i przeprowadzić lekcję, uwzględniając podstawę programową, z wykorzystaniem właściwych narzędzi i technologii informatycznych.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): pracy w zespole, pełniąc różne role; rozwijania kompetencji komunikacyjnych, porozumiewania się z osobami pochodzącymi z różnych środowisk; konstruowania dobrej atmosfery dla komunikacji w klasie szkolnej; działania na rzecz uczniów; przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

Forma prowadzenia zajęć: ćwiczenia.

5. Praktyka przedmiotowo-metodyczna (pedagogiczna hospitacyjno-uczestnicząca z informatyki II.2; zakres kształcenia: nauczanie matematyki i informatyki)

Cel kształcenia: umożliwienie zgromadzenia doświadczeń związanych z pracą nauczyciela informatyki w szkole ponadpodstawowej. Hospitowanie lekcji i obserwowanie zachowania uczniów podczas lekcji, diagnozowanie indywidualnych potrzeb uczniów oraz konfrontowanie nabywanej wiedzy dydaktycznej z rzeczywistością szkolną. Opracowywanie i prowadzenie samodzielnie lekcji informatyki w szkole ponadpodstawowej.

Treści merytoryczne: zapoznanie ze specyfiką szkoły ponadpodstawowej, z pracą dydaktyczno-wychowawczą nauczyciela informatyki. Zapoznanie z funkcjonowaniem oraz wyposażeniem szkolnej pracowni komputerowej, zasadami BHP oraz zasadami porządkowymi obowiązującymi w szkolnej pracowni komputerowej. Obserwowanie aktywności uczniów, toku metodycznego lekcji, stosowanych przez nauczyciela metod, form i wykorzystywania pomocy dydaktycznych, w szczególności narzędzi i technologii informatycznych. Zapoznanie ze sposobem oceniania ucznia, aktywizowania i dyscyplinowania podczas lekcji informatyki. Pełnienie roli nauczyciela: planowanie i prowadzenie lekcji informatyki, wykorzystanie w toku lekcji środków multimedialnych i technologii informacyjnych, dostosowanie sposobu komunikacji podczas lekcji. 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 uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): zadania opiekuńczo-wychowawcze nauczyciela informatyki, jego warsztatu pracy, prawa i obowiązki; zasady korzystania ze szkolnej pracowni komputerowej.

Umiejętności (potrafi): obserwować sytuacje w klasie podczas lekcji informatyki; wykorzystywać wiedzę teoretyczną do analizowania i interpretowania sytuacji i zdarzeń, jakich jest świadkiem podczas praktyki; przygotować konspekt hospitacyjny lekcji; obserwować, ocenić i diagnozować uczniów; przygotować konspekt lekcji i przeprowadzić lekcję, uwzględniając podstawę programową, z wykorzystaniem właściwych narzędzi i technologii informatycznych.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): pracy w zespole, pełniąc różne role; rozwijania kompetencji komunikacyjnych, porozumiewania się z osobami pochodzącymi z różnych środowisk; konstruowania dobrej atmosfery dla komunikacji w klasie szkolnej; działania na rzecz uczniów; przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

Forma prowadzenia zajęć: ćwiczenia.

6. Praktyka przedmiotowo-metodyczna (pedagogiczna hospitacyjno-uczestnicząca z matematyki II; zakres kształcenia: nauczanie matematyki i informatyki)

Cel kształcenia: obserwowanie lekcji matematyki i zachowań uczniów podczas lekcji, diagnozowanie 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 szkoły ponadpodstawowej. 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., 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 ponadpodstawowej; realizowane przez nią zadania wychowawcze, sposób funkcjonowania, organizacji pracy, pracowników, uczestników procesów pedagogicznych oraz prowadzonej dokumentacji.

Umiejętności (potrafi): obserwować proces uczenia się, wykorzystywać wiedzę teoretyczną do analizowania i interpretowania sytuacji i zdarzeń; przygotować konspekt hospitacyjny lekcji; przygotować konspekt lekcji i przeprowadzić lekcję, uwzględniając podstawę programową, wykorzystując technologie informacyjne, podręczniki, itp.

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

Forma prowadzenia zajęć: ćwiczenia.

7. Praktyka psychologiczno-pedagogiczna II (zakres kształcenia: nauczanie matematyki i informatyki)

Cel kształcenia: przygotowanie do skutecznego i efektywnego wykonywania zawodu nauczyciela, ze szczególnym uwzględnieniem zadań wychowawczych w okresie adolescencji i wczesnej dorosłości uczniów.

Treści merytoryczne: sylwetka rozwojowa ucznia w okresie adolescencji i wczesnej dorosłości. Typowe szkolne problemy wychowawcze wieku dorastania oraz sposoby radzenia sobie z nimi. Zachowania ryzykowne oraz zaburzenia zachowania adolescentów – rodzaje, uwarunkowania, działania z zakresu profilaktyki uniwersalnej i selektywnej. Działalność szkoły w zakresie rozpoznawania zjawiska przemocy wobec dziecka w rodzinie i niesienia pomocy. Rola nauczyciela w rozpoznaniu i wspieraniu uczniów o specjalnych potrzebach edukacyjnych, z uwzględnieniem zapisów prawnych regulujących udzielanie pomocy psychologiczno-pedagogicznej w szkole. Sposoby wspierania uczniów pochodzących ze środowisk zróżnicowanych kulturowo. Współpraca między nauczycielami w szkole – cele, uwarunkowania, sposoby. Zadania nauczyciela z zakresu doradztwa zawodowego. Idea tutoring w szkole – cele tutoring w rozwojowego i rówieśniczego, praktyczne rozwiązania z wykorzystaniem elementów pracy tutorskiej.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): istotę zachowań problemowych, ryzykownych i zaburzonych w okresie adolescencji i wczesnej dorosłości, sposoby przeciwdziałania im i radzenia sobie z nimi; charakterystykę uczniów o specjalnych potrzebach edukacyjnych oraz możliwości ich wspierania w szkole ponadpodstawowej, typowe problemy adaptacyjne uczniów pochodzących ze środowisk zróżnicowanych kulturowo; specyfikę współpracy z innymi nauczycielami w szkole oraz zadania nauczyciela wynikające ze szkolnego programu doradztwa zawodowego; istotę pracy tutorskiej w szkole.

Umiejętności (potrafi): analizować i interpretować określone sytuacje i zdarzenia pedagogiczne w kontekście problemowych, ryzykownych i zaburzonych zachowań adolescentów i młodych dorosłych; dobierać odpowiednie strategie działań profilaktycznych; pracować z uczniami ze SPE i pochodzącymi ze środowisk zróżnicowanych kulturowo; nawiązać współpracę z innymi nauczycielami w szkole.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): okazywania uczniom empatii i zapewniania im wsparcia i pomocy; samodzielnego pogłębiania wiedzy pedagogicznej; współpracy z innymi podmiotami (w szczególności nauczycielami) w celu doskonalenia swojego warsztatu pracy.

Forma prowadzenia zajęć: ćwiczenia.

8. Praktyka zawodowa (zakres kształcenia: modelowanie matematyczne i analiza danych)

Cel kształcenia: wyrobienie podstawowych umiejętności potrzebnych do pełnienia różnych ról w życiu zawodowym. Kształtowanie odpowiedniego stosunku do zawodu i obowiązków z nim związanych. Gromadzenie doświadczeń związanych z wykorzystaniem w sytuacjach zawodowych wiedzy oraz umiejętności zdobywanych w toku studiów. Wyrobienie kompetencji społecznych związanych z pełnionym zawodem oraz potrzeby ciągłego doskonalenia swoich kompetencji.

Treści kształcenia: zapoznanie się z organizacją pracy w miejscu odbywania praktyki, zakresem działalności i zasadami funkcjonowania. Zapoznanie się z przepisami o ochronie tajemnicy służbowej i ochronie danych osobowych. Zapoznanie się z przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy. Asystowanie opiekunowi praktyk w zakładzie pracy i wykonywaniu czynności zawodowych, włączając się do współpracy oraz samodzielnie lub zespołowo wypełniając powierzone zadania z wykorzystaniem posiadanej wiedzy i umiejętności. Przygotowanie sprawozdania z przebiegu praktyk.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): ogólne zasady i uwarunkowania przedsiębiorczości, wynikające z wiedzy z zakresu nauk społecznych i humanistycznych; zasady funkcjonowania instytucji i przedsiębiorstw prowadzących działalność gospodarczą; zasady bezpieczeństwa i higieny pracy. Ma wiedzę na temat zastosowań matematyki i technologii informacyjnych w zawodzie i miejscu pracy typowym dla absolwentów studiów na kierunku matematyka.

Umiejętności (potrafi): formułować własne rozwiązania sytuacji problemowych i zawodowych w praktyce; 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; wykorzystywania wiedzy matematycznej i nauk ścisłych zdobywanej w toku studiów do wypełniania zadań zawodowych, zgodnie z wymogami stanowiska pracy; współdziałania i pracy w grupie przyjmując w niej określone role, ponoszenia odpowiedzialności za następstwa działań własnych i zespołowych oraz projektowania własnej ścieżki rozwoju zawodowego; angażowania się w przedsięwzięcia o charakterze gospodarczym, społecznym i kulturowym.

Forma prowadzenia zajęć: praktyka.

VI. INNE

1. Ergonomia

Cel kształcenia: przybliżenie szczegółowych zagadnień związanych z ergonomią rozumianą w sensie interdyscyplinarnym. Uświadomienie zagrożeń i problemów związanych z niewłaściwymi rozwiązaniami ergonomicznymi na stanowiskach pracy zawodowej oraz w życiu pozazawodowym, a także korzyści wynikających z prawidłowych działań w tym zakresie.

Treści merytoryczne: podstawowe pojęcia i definicje ergonomii. 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): podstawowe pojęcia z zakresu ergonomii, ze szczególnym uwzględnieniem ergonomii stanowiska pracy, zasady prawidłowego organizowania stanowiska pracy, eksploatacji urządzeń, sprzętu komputerowego, warunków środowiskowych oraz czasu pracy z zachowaniem i przestrzeganiem zasad ergonomii.

Umiejętności (potrafi): dokonać oceny, w zakresie podstawowym, warunków w pracy zawodowej oraz podczas aktywności pozazawodowej ze względu na problemy ergonomiczne i zagrożenia z tym związane, samodzielnie zaprojektować poprawnie, tzn. z uwzględnieniem zasad ergonomii, własne stanowisko pracy, w tym stanowisko komputerowe; przyjmować właściwą pozycję podczas pracy, przestrzegać higieny czasu pracy, ocenić potencjalne zagrożenia człowieka występujące na jego stanowisku pracy oraz wypracować skuteczne sposoby ich unikania.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): reagowania na zagrożenia wynikające z wadliwych rozwiązań i nieprawidłowości w zakresie jakości ergonomicznej; wykazywania wrażliwości na potrzeby osób niepełnosprawnych (w kontekście ergonomicznym).

Forma prowadzenia zajęć: wykład.

2. Etykieta

Cel kształcenia: zapoznanie ze szczegółowymi zagadnieniami dotyczącymi zasad savoir-vivre'u.

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): podstawowe zasady rządzące interpersonalnymi relacjami w życiu prywatnym oraz w relacjach zawodowych.

Umiejętności (potrafi): stosować zasady etykiety i kurtuazji w życiu społecznym i zawodowym.

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

Forma prowadzenia zajęć: wykład.

3. Ochrona własności intelektualnej

Cel kształcenia: zapoznanie z zasadami, pojęciami oraz procedurami prawa ochrony własności intelektualnej.

Treści merytoryczne: pojęcie i podstawy prawne ochrony 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). Regulacje szczególne z zakresu prawa autorskiego: ochrona programów komputerowych i baz danych.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): ustawowy aparat pojęciowy związany z ochroną prawną własności intelektualnej oraz pola eksploatacji utworów i tryby ich użytku.

Umiejętności (potrafi): identyfikować i implementować dozwolone pola eksploatacji utworów w toku analizy krytycznej oraz w toku działalności naukowej w środowisku akademickim i przyszłym zawodowym; rozpoznać przypadki niezgodnego z prawem korzystania z własności intelektualnej, identyfikować przedmiot ochrony własności intelektualnej, wskazać, komu przysługują do niej prawa oraz jakie są jej instrumenty ochrony prawnej.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): świadomego korzystania z ustawowych pól eksploatacji utworów w środowisku akademickim oraz w życiu prywatnym; dostrzegania potrzeby oraz propagowania przestrzegania własności intelektualnej, przemysłowej i prawa autorskiego.

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 do profilu danego kierunku studiów.

Efekty uczenia się:

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

Umiejętności (potrafi): umiejętnie postępować z materiałami niebezpiecznymi i szkodliwymi dla zdrowia; postępować zgodnie z zasadami bezpieczeństwa związanymi z pracą; posługiwać się środkami ochrony indywidualnej i środkami ratunkowymi, w tym umiejętność udzielania pierwszej pomocy.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): zachowywania ostrożności w postępowaniu z materiałami niebezpiecznymi i szkodliwymi dla zdrowia; dbania o przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy przez siebie i swoich kolegów; wykazywania odpowiedzialności za bezpieczeństwo i higienę pracy w swoim otoczeniu; angażowania się w podejmowanie czynności ratunkowych.

Forma prowadzenia zajęć: wykład.

PLAN STUDIÓW
KIERUNKU MATEMATYKA
W ZAKRESIE: NAUCZANIE MATEMATYKI I INFORMATYKI

Obowiązuje od cyklu: 2023 Z

Poziom studiów: studia drugiego stopnia

Profil kształcenia: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Liczba semestrów: 4

Dziedzina/y nauki/dyscyplina/y naukowa/e lub artystyczna/e: dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych / dyscypliny naukowe matematyka; informatyka

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	Specjalistyczne warsztaty z języka obcego	1	2	2	zal. z oc.	f	30	0	30	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			2	2	x	x	30	0	30	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	2	x	x	30	0	30	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			2	2	x	x	30	0	30	1	0	0

II - PODSTAWOWYCH

1	Wybrane zagadnienia algebry	1	4,5	1	egz.	o	60	30	30	4	0	0
2	Wybrane zagadnienia analizy matematycznej	1	5	1,5	egz.	o	75	30	45	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			9,5	2,5	x	x	135	60	75	8	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	2,5	x	x	36	0	36	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0

III - KIERUNKOWYCH												
1	Programowanie w analizie danych	1	4,5	3	zal. z oc.	o	60	15	45	2	0	0
2	Zastosowania matematyki I	1	2	0	zal. z oc.	o	30	30	0	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			6,5	3	x	x	90	45	45	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	3	x	x	40	0	40	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0
IV - ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA												
1	Matematyka szkolna II	1	3	2	zal. z oc.	f	45	0	45	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			3	2	x	x	45	0	45	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	2	x	x	30	0	30	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			3	2	x	x	45	0	45	2	0	0
IV.DN - związanych z przygotowaniem dydaktycznym do nauczania pierwszego przedmiotu												
1	Dydaktyka matematyki II	1	4,5	2	zal. z oc.	o	60	30	30	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			4,5	2	x	x	60	30	30	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	2	x	x	27	0	27	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0
V - PRAKTYKA												
V.BN - związanych z przygotowaniem psychologiczno-pedagogicznym												
1	Praktyka psychologiczno-pedagogiczna II	1	2	2	zal. z oc.	o	30	0	30	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			2	2	x	x	30	0	30	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	2	x	x	30	0	30	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0
V.DN - związanych z przygotowaniem dydaktycznym do nauczania pierwszego przedmiotu												
1	Praktyka przedmiotowo-metodyczna (pedagogiczna hospitacyjno-uczestnicząca z matematyki II)	1	1	1	zal. z oc.	o	15	0	15	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			1	1	x	x	15	0	15	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	1	x	x	15	0	15	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0
VI - INNE												
1	Ergonomia	1	0,25	0	zal.	o	2	2	0	0	0	0
2	Etykieta	1	0,5	0	zal.	o	4	4	0	0	0	0
3	Ochrona własności intelektualnej	1	0,25	0	zal.	o	2	2	0	0	0	0
4	Szkolenie z bezpieczeństwa i higieny pracy	1	0,5	0	zal.	o	4	4	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			1,5	0	x	x	12	12	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	0	x	x	0	0	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. w semestrze 1			30	14,5	x	x	417	147	270	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
III - KIERUNKOWYCH

1	Seminarium magisterskie 1	2	3,5	3,5	zal. z oc.	f	45	0	45	2	0	0
2	Wnioskowanie statystyczne	2	5	2	egz.	o	75	45	30	4	0	0
3	Zastosowania matematyki 2	2	2	0	zal. z oc.	o	30	30	0	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			10,5	5,5	x	x	150	75	75	8	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	5,5	x	x	75	0	75	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			3,5	3,5	x	x	45	0	45	2	0	0

IV - ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA

1	Informatyka szkolna II.1	2	2	2	zal. z oc.	f	30	0	30	2	0	0
2	Metodyka rozwiązywania zadań maturalnych z matematyki	2	2,5	2	zal. z oc.	f	30	0	30	2	0	0
3	Przedmiot do wyboru 1	2	2	2	zal. z oc.	f	30	0	30	2	0	0
4	Przedmiot do wyboru 2	2	4,5	2	egz.	f	60	30	30	4	0	0
5	Przedmiot do wyboru 3	2	4,5	1	zal. z oc.	f	60	30	30	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			15,5	9	x	x	210	60	150	12	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	9	x	x	124	0	124	8	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			15,5	9	x	x	210	60	150	12	0	0

IV.EN - związanych z przygotowaniem dydaktycznym do nauczania drugiego przedmiotu

1	Dydaktyka informatyki II.1	2	2	1	zal. z oc.	o	30	15	15	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			2	1	x	x	30	15	15	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	1	x	x	15	0	15	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0

V - PRAKTYKA**V.EN - związanych z przygotowaniem dydaktycznym do nauczania drugiego przedmiotu**

1	Praktyka przedmiotowo-metodyczna (pedagogiczna ciągła z informatyki II.1)	2	1	1	zal. z oc.	o	0	0	0	0	30	0
2	Praktyka przedmiotowo-metodyczna (pedagogiczna hospitacyjno-uczestnicząca z informatyki II.1)	2	1	1	zal. z oc.	o	15	0	15	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			2	2	x	x	15	0	15	2	30	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	2	x	x	15	0	15	2	30	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. w semestrze 2			30	17,5	x	x	405	150	255	24	30	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. na I roku studiów			60	32	x	x	822	297	525	45	30	0

Rok studiów: 2, semestr: 3

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	Historia matematyki	3	1	0	zal. z oc.	o	15	15	0	2	0	0
2	Logika matematyczna	3	4,5	1	egz.	o	60	30	30	4	0	0
3	Seminarium magisterskie 2	3	3,5	3,5	zal. z oc.	f	45	0	45	2	0	0
4	Zastosowania matematyki 3	3	2	0	zal. z oc.	o	30	30	0	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			11	4,5	x	x	150	75	75	10	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	4,5	x	x	58	0	58	3	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			3,5	3,5	x	x	45	0	45	2	0	0

IV - ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA

1	Geometrie nieeuklidesowe	3	4,5	2	egz.	f	60	30	30	4	0	0
---	--------------------------	---	-----	---	------	---	----	----	----	---	---	---

2	Informatyka szkolna II.2	3	2	2	zal. z oc.	f	30	0	30	2	0	0
3	Metodyka rozwiązywania zadań maturalnych z informatyki	3	2,5	2	zal. z oc.	f	30	0	30	2	0	0
4	Przedmiot do wyboru 4	3	4,5	2	zal. z oc.	f	60	30	30	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			13,5	8	x	x	180	60	120	10	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	8	x	x	107	0	107	6	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			13,5	8	x	x	180	60	120	10	0	0
IV.EN - związanych z przygotowaniem dydaktycznym do nauczania drugiego przedmiotu												
1	Dydaktyka informatyki II.2	3	4,5	2	zal. z oc.	o	60	30	30	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			4,5	2	x	x	60	30	30	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	2	x	x	27	0	27	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0
V - PRAKTYKA												
V.EN - związanych z przygotowaniem dydaktycznym do nauczania drugiego przedmiotu												
1	Praktyka przedmiotowo-metodyczna (pedagogiczna hospitacyjno-uczestnicząca z informatyki II.2)	3	1	1	zal. z oc.	o	15	0	15	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			1	1	x	x	15	0	15	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	1	x	x	15	0	15	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. w semestrze 3			30	15,5	x	x	405	165	240	24	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	Praca dyplomowa	4	20	10	zal.	f	0	0	0	0	0	200
2	Seminarium magisterskie 3	4	3,5	3,5	zal. z oc.	f	45	0	45	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			23,5	13,5	x	x	45	0	45	2	0	200
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	13,5	x	x	45	0	45	2	0	200
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			23,5	13,5	x	x	45	0	45	2	0	200
IV - ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA												
1	Organizacja i funkcjonowanie szkolnej infrastruktury informatycznej	4	2	2	zal. z oc.	f	30	0	30	2	0	0
2	Praca z uczniem zdolnym II	4	2	2	zal. z oc.	f	30	0	30	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			4	4	x	x	60	0	60	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	4	x	x	60	0	60	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			4	4	x	x	60	0	60	4	0	0
V - PRAKTYKA												
V.DN - związanych z przygotowaniem dydaktycznym do nauczania pierwszego przedmiotu												
1	Praktyka przedmiotowo-metodyczna (pedagogiczna ciągła z matematyki II)	4	1,5	1,5	zal. z oc.	o	0	0	0	0	45	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			1,5	1,5	x	x	0	0	0	0	45	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	1,5	x	x	0	0	0	0	45	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0
V.EN - związanych z przygotowaniem dydaktycznym do nauczania drugiego przedmiotu												
1	Praktyka przedmiotowo-metodyczna (pedagogiczna ciągła z informatyki II.2)	4	1	1	zal. z oc.	o	0	0	0	0	30	0

Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)	1	1	x	x	0	0	0	0	30	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)	x	1	x	x	0	0	0	0	30	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)	0	0	x	x	0	0	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. w semestrze 4	30	20	x	x	105	0	105	6	75	200
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. na II roku studiów	60	35,5	x	x	510	165	345	30	75	200

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	67,5	1332	462	870	75	105	200
Grupa treści									
I - WYMAGANIA OGÓLNE									
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)		2	2	30	0	30	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)		x	2	30	0	30	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)		2	2	30	0	30	1	0	0
II - PODSTAWOWYCH									
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)		9,5	2,5	135	60	75	8	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)		x	2,5	36	0	36	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)		0	0	0	0	0	0	0	0
III - KIERUNKOWYCH									
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)		51,5	26,5	435	195	240	24	0	200
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)		x	26,5	218	0	218	10	0	200
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)		30,5	20,5	135	0	135	6	0	200
IV - ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA									
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)		36	23	495	120	375	28	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)		x	23	321	0	321	19	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)		36	23	495	120	375	28	0	0

Lp.	Procentowy udział pkt ECTS dla każdej z dyscyplin naukowych w łącznej liczbie punktów ECTS	%
1	Matematyka	80
2	Informatyka	20
Ogółem:		100

Lp.	Punkty ECTS sumaryczne wskaźniki ilościowe, w tym zajęcia:	Punkty ECTS	
		Liczba	%
Ogółem - plan studiów		120	100,00
1	wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia	68,47	57,06
2	z zakresu nauk podstawowych	9,50	7,92
3	o charakterze praktycznym (laboratoryjne, projektowe, warsztatowe)	67,50	56,25
4	ogólnouczelniane lub realizowane na innym kierunku	3,50	2,92
5	zajęcia do wyboru - co najmniej 30% punktów ECTS	68,50	57,08
6	wymiar praktyk	8,50	7,08
7	zajęcia z wychowania fizycznego	-	-
8	zajęcia z języka obcego	2,00	1,67
9	przedmioty z zakresu nauk humanistycznych lub z zakresu nauk społecznych	12,00	10,00
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)	77,00	64,17

Lp.	Lista przedmiotów do wyboru
I	Przedmiot do wyboru 1
1	Mathematical modeling of systems
2	Metody modelowania rzeczywistości
II	Przedmiot do wyboru 2
1	Geometria różniczkowa
2	Matematyczne podstawy grafiki komputerowej
III	Przedmiot do wyboru 3
1	Automaty i języki formalne
2	Wybrane zagadnienia teorii liczb
IV	Przedmiot do wyboru 4
1	Metody numeryczne
2	Programowanie matematyczne i optymalizacja
3	Programowanie zaawansowane

PLAN STUDIÓW
KIERUNKU MATEMATYKA
W ZAKRESIE: MODELOWANIE MATEMATYCZNE I ANALIZA DANYCH

Obowiązuje od cyklu: 2023 Z

Poziom studiów: studia drugiego stopnia

Profil kształcenia: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Liczba semestrów: 4

Dziedzina/y nauki/dyscyplina/y naukowa/e lub artystyczna/e: dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych / dyscypliny naukowe matematyka; informatyka

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 z zakresu nauk humanistycznych lub z zakresu nauk społecznych 1	1	2	0	zal. z oc.	f	30	30	0	1	0	0
2	Specjalistyczne warsztaty z języka obcego	1	2	2	zal. z oc.	f	30	0	30	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			4	2	x	x	60	30	30	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	2	x	x	30	0	30	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			4	2	x	x	60	30	30	2	0	0

II - PODSTAWOWYCH

1	Wybrane zagadnienia algebry	1	4,5	1	egz.	o	60	30	30	4	0	0
2	Wybrane zagadnienia analizy matematycznej	1	5	1,5	egz.	o	75	30	45	4	0	0

Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)		9,5	2,5	x	x	135	60	75	8	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)		x	2,5	x	x	36	0	36	2	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)		0	0	x	x	0	0	0	0	0	0	
III - KIERUNKOWYCH												
1	Programowanie w analizie danych	1	4,5	3	zal. z oc.	o	60	15	45	2	0	0
2	Zastosowania matematyki 1	1	2	0	zal. z oc.	o	30	30	0	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)		6,5	3	x	x	90	45	45	4	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)		x	3	x	x	40	0	40	1	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)		0	0	x	x	0	0	0	0	0	0	
IV - ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA												
1	Eksploatacja danych	1	4,5	2	zal. z oc.	f	60	30	30	2	0	0
2	Matematyka ubezpieczeń majątkowych i osobowych	1	4	2	zal. z oc.	f	60	30	30	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)		8,5	4	x	x	120	60	60	4	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)		x	4	x	x	57	0	57	2	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)		8,5	4	x	x	120	60	60	4	0	0	
VI - INNE												
1	Ergonomia	1	0,25	0	zal.	o	2	2	0	0	0	0
2	Etykieta	1	0,5	0	zal.	o	4	4	0	0	0	0
3	Ochrona własności intelektualnej	1	0,25	0	zal.	o	2	2	0	0	0	0
4	Szkolenie z bezpieczeństwa i higieny pracy	1	0,5	0	zal.	o	4	4	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)		1,5	0	x	x	12	12	0	0	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)		x	0	x	x	0	0	0	0	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)		0	0	x	x	0	0	0	0	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. w semestrze 1		30	11,5	x	x	417	207	210	18	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												
III - KIERUNKOWYCH												
1	Seminarium magisterskie 1	2	3,5	3,5	zal. z oc.	f	45	0	45	2	0	0
2	Wnioskowanie statystyczne	2	5	2	egz.	o	75	45	30	4	0	0
3	Zastosowania matematyki 2	2	2	0	zal. z oc.	o	30	30	0	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			10,5	5,5	x	x	150	75	75	8	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	5,5	x	x	75	0	75	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			3,5	3,5	x	x	45	0	45	2	0	0
IV - ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA												
1	Przedmiot do wyboru 1	2	2	2	zal. z oc.	f	30	0	30	2	0	0
2	Przedmiot do wyboru 2	2	4	1	zal. z oc.	f	60	30	30	2	0	0
3	Wizualizacja danych	2	3	2	zal. z oc.	f	45	15	30	2	0	0
4	Zastosowania analizy funkcjonalnej	2	4,5	2	egz.	f	60	30	30	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			13,5	7	x	x	195	75	120	10	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	7	x	x	102	0	102	6	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			13,5	7	x	x	195	75	120	10	0	0
V - PRAKTYKA												
1	Praktyka zawodowa	2	6	6	zal. z oc.	f	0	0	0	0	160	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			6	6	x	x	0	0	0	0	160	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	6	x	x	0	0	0	0	160	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			6	6	x	x	0	0	0	0	160	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. w semestrze 2			30	18,5	x	x	345	150	195	18	160	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. na I roku studiów			60	30	x	x	762	357	405	36	160	0

Rok studiów: 2, semestr: 3

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 z zakresu nauk humanistycznych lub z zakresu nauk społecznych 2	3	2	0	zal. z oc.	f	30	30	0	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			2	0	x	x	30	30	0	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	0	x	x	0	0	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			2	0	x	x	30	30	0	1	0	0

III - KIERUNKOWYCH

1	Historia matematyki	3	1	0	zal. z oc.	o	15	15	0	2	0	0
2	Logika matematyczna	3	4,5	1	egz.	o	60	30	30	4	0	0
3	Seminarium magisterskie 2	3	3,5	3,5	zal. z oc.	f	45	0	45	2	0	0
4	Zastosowania matematyki 3	3	2	0	zal. z oc.	o	30	30	0	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			11	4,5	x	x	150	75	75	10	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	4,5	x	x	58	0	58	3	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			3,5	3,5	x	x	45	0	45	2	0	0

IV - ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA

1	Metody numeryczne	3	4,5	2	zal. z oc.	f	60	30	30	2	0	0
2	Projekt zespołowy	3	3,5	3,5	zal. z oc.	f	45	0	45	2	0	0
3	Przedmiot do wyboru 3	3	4,5	2	egz.	f	60	30	30	4	0	0
4	Przedmiot do wyboru 4	3	4,5	2	zal. z oc.	f	60	30	30	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			17	9,5	x	x	225	90	135	10	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	9,5	x	x	125	0	125	6	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			17	9,5	x	x	225	90	135	10	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. w semestrze 3			30	14	x	x	405	195	210	21	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	Praca dyplomowa	4	20	10	zal.	f	0	0	0	0	0	200
2	Seminarium magisterskie 3	4	3,5	3,5	zal. z oc.	f	45	0	45	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			23,5	13,5	x	x	45	0	45	2	0	200
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	13,5	x	x	45	0	45	2	0	200
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			23,5	13,5	x	x	45	0	45	2	0	200
IV - ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA												
1	Wielowymiarowa analiza statystyczna	4	4,5	2	zal. z oc.	f	60	30	30	2	0	0
2	Zastosowania informatyki	4	2	0	zal. z oc.	f	30	30	0	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			6,5	2	x	x	90	60	30	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	2	x	x	27	0	27	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			6,5	2	x	x	90	60	30	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. w semestrze 4			30	15,5	x	x	135	60	75	6	0	200
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. na II roku studiów			60	29,5	x	x	540	255	285	27	0	200

Lp.	Procentowy udział pkt ECTS dla każdej z dyscyplin naukowych w łącznej liczbie punktów ECTS	%
1	Matematyka	80
2	Informatyka	20
Ogółem:		100

Lp.	Punkty ECTS sumaryczne wskaźniki ilościowe, w tym zajęcia:	Punkty ECTS	
		Liczba	%
Ogółem - plan studiów		120	100,00
1	wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia	69,07	57,56
2	z zakresu nauk podstawowych	9,50	7,92
3	o charakterze praktycznym (laboratoryjne, projektowe, warsztatowe)	59,50	49,58
4	ogólnouczelniane lub realizowane na innym kierunku	7,50	6,25
5	zajęcia do wyboru - co najmniej 30% punktów ECTS	88,00	73,33
6	wymiar praktyk	6,00	5,00
7	zajęcia z wychowania fizycznego	-	-
8	zajęcia z języka obcego	2,00	1,67
9	przedmioty z zakresu nauk humanistycznych lub z zakresu nauk społecznych	5,00	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)	86,50	72,08

Lp.	Lista przedmiotów do wyboru
I	Przedmiot z zakresu nauk humanistycznych lub z zakresu nauk społecznych 1, 2
1	Animacja kultury studenckiej
2	Etyczne podstawy profesjonalizmu
3	Etyka i kultura języka
4	Komunikacja interpersonalna
5	Prawo autorskie
6	Prawo pracy
7	Zakładania własnego przedsiębiorstwa
II	Przedmiot do wyboru 1
1	Mathematical modeling of systems
2	Metody modelowania rzeczywistości
III	Przedmiot do wyboru 2
1	Badania operacyjne
2	Modelowanie rynków finansowych
IV	Przedmiot do wyboru 3
1	Analiza kombinatoryczna
2	Procesy stochastyczne
V	Przedmiot do wyboru 4
1	Programowanie matematyczne i optymalizacja
2	Programowanie zaawansowane