



**WYDZIAŁ
MATEMATYKI
i INFORMATYKI**
Uniwersytet Łódzki

PROGRAM STUDIÓW

kierunek

MATEMATYKA

studia II stopnia

profil ogólnoakademicki

obowiązujący

od roku akademickiego 2026/27

Projekt programu studiów

zatwierdzony przez Radę Wydziału Matematyki i Informatyki w dniu 22.04.2026 r.

1. Kierunek studiów – MATEMATYKA

2. Zwięzły opis kierunku

W dobie wszechobecnej cyfryzacji specjalistyczne umiejętności oraz kompetencje matematyczne stają się jednym z podstawowych czynników wpływających na zrozumienie i kreowanie współczesnej rzeczywistości finansowej, gospodarczej a nawet społecznej. Wykorzystywane masowo elementy sztucznej inteligencji, coraz częściej stosowane rozwiązania wykorzystujące uczenie maszynowe w systemach informatycznych, wymuszają na potencjalnych pracodawcach pozyskiwanie pracowników rozumiejących i biegle poruszających się w świecie technologii opartych na matematycznych algorytmach. Odpowiedzią na to zapotrzebowanie są studia drugiego stopnia na kierunku *matematyka* oferowane przez Wydział Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Łódzkiego. Są to studia o profilu ogólnoakademickim, skierowane do absolwentów studiów pierwszego stopnia posiadających przygotowanie matematyczne i zainteresowanych pogłębianiem wiedzy oraz rozwijaniem kompetencji praktycznych odpowiadających współczesnym potrzebom rynku pracy, edukacji i nauki.

Koncepcja kształcenia opiera się na połączeniu pogłębionej wiedzy teoretycznej z rozwijaniem umiejętności analitycznych, informatycznych i statystycznych, umożliwiających praktyczne wykorzystanie matematyki w różnych obszarach działalności zawodowej. Program studiów przygotowuje studentów do samodzielnego rozwiązywania problemów, modelowania zjawisk, analizy danych oraz wykorzystywania nowoczesnych technologii, w tym narzędzi związanych ze sztuczną inteligencją i uczeniem maszynowym. Studia te dają wykształcenie o dużym potencjale wykorzystania go w praktyce. Poza pogłębieniem wiedzy matematycznej, jaką można było zdobyć na odpowiednich studiach pierwszego stopnia, student nabywa konkretne umiejętności na wybranej specjalności. Oferowane specjalności to: *Matematyka stosowana* oraz *Nauczycielska w zakresie matematyki*.

Specjalność *Matematyka stosowana* umożliwia zdobycie kompetencji związanych m.in. z analizą danych, modelowaniem matematycznym, metodami optymalizacji, analizą numeryczną, nowoczesnymi językami programowania oraz uczeniem maszynowym. W programie kształcenia realizowane są również przedmioty dotyczące procesów stochastycznych, statystyki matematycznej i równań różniczkowych cząstkowych, przygotowujące absolwentów do pracy w sektorze IT, finansowym, analitycznym oraz badawczo-rozwojowym.

Specjalność *Nauczycielska w zakresie matematyki* przygotowuje do wykonywania zawodu nauczyciela matematyki. Program obejmuje zarówno pogłębione treści matematyczne, jak i przygotowanie psychologiczno-pedagogiczne oraz dydaktyczne. Studenci zdobywają wiedzę z zakresu metodyki nauczania matematyki, wykorzystania nowoczesnych technologii i AI w dydaktyce, pracy z uczniami ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi oraz organizacji pracy szkoły. Integralnym elementem kształcenia są praktyki pedagogiczne realizowane w szkołach ponadpodstawowych.

Studia drugiego stopnia na kierunku matematyka umożliwiają dalsze kształcenie w ramach szkół doktorskich, które pozwolą przygotować się do pracy w instytucjach naukowo-badawczych.

3. Poziom studiów – studia II stopnia.

4. Profil studiów – ogólnoakademicki.

5. Forma studiów – stacjonarne i niestacjonarne.

6. Cele kształcenia

Celem kształcenia na studiach drugiego stopnia na kierunku *matematyka* jest osiągnięcie przez absolwenta:

- pogłębionej wiedzy i umiejętności z wybranych dziedzin matematyki teoretycznej i stosowanej;
- wiedzy i umiejętności w zakresie technik informatycznych, niezbędnych do funkcjonowania w nowoczesnym społeczeństwie i pozwalających wykorzystać techniki informatyczne przy rozwiązywaniu problemów matematycznych;
- umiejętności analitycznego i syntetycznego myślenia, pozwalających na niestandardowe podejście do rozwiązywania różnych praktycznych problemów, wymagających stworzenia albo zaadaptowania modelu matematycznego;
- umiejętności językowych pozwalających na swobodne porozumiewanie się w kontaktach międzynarodowych oraz czytanie literatury fachowej w języku angielskim;
- umiejętności prowadzenia badań, rozwijania umiejętności zawodowych i naukowych;
- gotowości do podjęcia kształcenia w szkołach doktorskich bądź na studiach podyplomowych.

W zależności od wybranej specjalności celem kształcenia jest osiągnięcie przez absolwenta:

- umiejętności samodzielnego rozwijania kompetencji zawodowych w celu uzyskania sankcjonowanych uprawnień zawodowych (analityka baz danych, analityka finansowego);
- przygotowania do pracy w charakterze nauczyciela matematyki w każdym typie szkoły;
- umiejętności samodzielnego prowadzenia pracy badawczej nad aktualną problematyką w wybranej gałęzi współczesnej matematyki.

7. Tytuł zawodowy – MAGISTER.

8. Możliwości zatrudnienia i kontynuacja kształcenia absolwenta

Absolwenci studiów drugiego stopnia na specjalności *Matematyka stosowana* przygotowani są do podjęcia pracy w instytucjach finansowych, firmach IT, bankach, w urzędach i w instytucjach państwowych, w firmach konsultingowych oraz w dużych zakładach produkcyjnych na stanowiskach takich jak statystyk, doradca finansowy. Po specjalności *Nauczycielska w zakresie matematyki* absolwenci są przygotowani do podjęcia pracy w każdym typie szkoły jako nauczyciele matematyki.

Poniżej wskazane zostały przykładowe zawody¹ (wraz z numerami klasyfikacyjnymi), które absolwenci studiów drugiego stopnia na kierunku *matematyka* mogą wykonywać bezpośrednio po odpowiednich specjalnościach lub dopiero po ukończeniu innych form kształcenia – w tym po zdobyciu odpowiednich certyfikatów w przypadku zawodów, które takich dodatkowych kwalifikacji wymagają:

- 2120 - Matematycy, aktuariusze i statystycy (212002 Matematyk, 212004 Statystyk, 212090 Pozostali matematycy, aktuariusze i statystycy);

¹ Na podstawie rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 21.10.2025 r. w sprawie klasyfikacji zawodów i specjalności na potrzeby rynku pracy – Dz. U. 2021.1534.

- 2521 - Specjaliści do spraw baz danych i sieci komputerowych (252102 Analityk baz danych (data scientist));
- 2413 - Analitycy finansowi (241311 Analityk inwestycyjny, 241390 Pozostali analitycy finansowi);
- 1346 - Kierownicy w instytucjach finansowych i ubezpieczeniowych.
- 2341 - Nauczyciele szkół podstawowych;
- 2330 - Nauczyciele szkół ponadpodstawowych (z wyjątkiem nauczycieli kształcenia zawodowego)
- 2310 - Nauczyciele akademicki (231006 Nauczyciel akademicki – nauki ścisłe i przyrodnicze);

Absolwenci mogą również podjąć kształcenie w szkołach doktorskich, które pozwolą przygotować się do pracy w instytucjach naukowo-badawczych oraz mogą podjąć studia podyplomowe.

9. Wymagania wstępne, oczekiwane kompetencje kandydata opisane językiem efektów uczenia się

Kandydat ubiegający się o przyjęcie na studia drugiego stopnia na kierunku *matematyka* powinien posiadać:

- uporządkowaną wiedzę z podstawowych działów matematyki oraz umiejętność jej wykorzystania do formułowania i rozwiązywania problemów;
- umiejętność analitycznego i syntetycznego myślenia, w tym modelowania matematycznego oraz stosowania odpowiednich metod do rozwiązywania problemów o charakterze teoretycznym i stosowanym;
- umiejętność stosowania metod obliczeniowych oraz narzędzi informatycznych w zakresie przeprowadzania obliczeń, symulacji i analizy danych;
- znajomość języka angielskiego na poziomie co najmniej B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.

W przypadku specjalności *Nauczycielska w zakresie matematyki*, jeśli kandydat nie ma przygotowania zgodnego z obowiązującym na WMiI programem studiów na studiach pierwszego stopnia na kierunku *matematyka* na specjalności *Nauczycielska w zakresie matematyki*, musi uzupełnić wiedzę i umiejętności w trakcie studiów drugiego stopnia w zakresie określonym w punkcie 15 niniejszego programu studiów. Zakres wymaganych uzupełnień ustala dziekan, zgodnie z programem studiów pierwszego stopnia.

10. Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się

Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych: dyscyplina matematyka (jedyna dyscyplina) – 100% efektów uczenia się.

11. Kierunkowe efekty uczenia się

Studia drugiego stopnia na kierunku *matematyka* prowadzone na Wydziale Matematyki i Informatyki pozwalają osiągnąć efekty kierunkowe opisane w Tabeli nr 1. Realizacja programu studiów drugiego stopnia na specjalności *Nauczycielska w zakresie matematyki* pozwala osiągnąć efekty opisane w tabeli w punkcie 11.a.

Tabela 1. Odniesienie kierunkowych efektów uczenia się do charakterystyk Polskiej Ramy Kwalifikacji (PRK)

Symbole kierunkowych efektów uczenia się	Opisy kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do składnika opisu charakterystyk pierwszego i drugiego stopnia PRK
Absolwent zna i rozumie:		
11M-2A_W01	w pogłębionym stopniu kluczowe pojęcia, twierdzenia i metody z zakresu wybranych działów matematyki stanowiące podstawę badań naukowych.	P7U_W P7S_WG
11M-2A_W02	w pogłębionym stopniu role i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych, w szczególności wybrane abstrakcyjne struktury matematyczne oraz metody badania ich własności.	P7U_W P7S_WG
11M-2A_W03	w pogłębionym stopniu teorie i metody rachunku prawdopodobieństwa, statystyki matematycznej oraz procesów stochastycznych służące do opisu i analizy zjawisk losowych.	P7U_W P7S_WG
11M-2A_W04	w pogłębionym stopniu wybrane metody modelowania matematycznego zjawisk dynamicznych, w szczególności z wykorzystaniem równań różniczkowych cząstkowych.	P7U_W P7S_WG
11M-2A_W05	w pogłębionym stopniu wybrane metody optymalizacji oraz wybrane metody sztucznej inteligencji.	P7U_W P7S_WG
11M-2A_W06	w pogłębionym stopniu metody obliczeniowe i algorytmiczne, w szczególności ich zastosowanie w analizie danych i modelowaniu matematycznym.	P7S_WG
11M-2A_W07	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji oraz prawne i etyczne uwarunkowania działalności naukowej, w tym zasady ochrony własności intelektualnej, prawa autorskiego oraz form rozwoju indywidualnej przedsiębiorczości.	P7S_WK
11M-2A_W08	zasady planowania indywidualnej ścieżki rozwoju, uwzględniając własne kompetencje i dynamikę rynku pracy.	P7U_W P7S_WK
Absolwent potrafi:		
11M-2A_U01	stosować zaawansowane metody matematyczne do formułowania i rozwiązywania złożonych problemów, w tym posługiwać się różnymi schematami dowodzenia twierdzeń oraz interpretować i krytycznie oceniać uzyskane wyniki, w szczególności sprawdzać poprawność wnioskowań i dowodów.	P7U_U P7S_UW
11M-2A_U02	analizować struktury matematyczne oraz interpretować i oceniać ich własności w złożonych problemach badawczych i praktycznych.	P7U_U P7S_UW
11M-2A_U03	budować modele matematyczne i stosować metody numeryczne do znajdowania przybliżonych rozwiązań zagadnień formułowanych w zastosowaniach matematyki.	P7S_UW
11M-2A_U04	stosować metody probabilistyczne i statystyczne, w tym potrafi posługiwać się metodami estymacji, testować hipotezy oraz krytycznie oceniać wyniki eksperymentów.	P7S_UW
11M-2A_U05	dobierać i stosować metody optymalizacji oraz algorytmy uczenia maszynowego do rozwiązywania problemów analizy danych.	P7U_U P7S_UW
11M-2A_U06	wykorzystywać narzędzia informatyczne do rozwiązywania problemów matematycznych.	P7U_U P7S_UW
11M-2A_U07	posługiwać się językiem angielskim na poziomie B2+ umożliwiającym czytanie i pisanie tekstów naukowych w zakresie wybranych działów matematyki.	P7U_U P7S_UK
11M-2A_U08	pozyskiwać informacje z różnych źródeł naukowych, dokonywać ich krytycznej analizy, syntezy i interpretacji w tym przygotowywać formalne opracowania określonych zagadnień z wybranych działów matematyki.	P7U_U P7S_UW

11M-2A_U09	prorowadzić dyskusje na temat różnych zagadnień matematycznych posługując się specjalistyczną terminologią oraz prezentować wyniki analiz i opracowań.	P7U_U P7S_UK
11M-2A_U10	współdziałać w ramach prac zespołowych przyjmując różne role przy realizacji zadań.	P7U_U P7S_UO
11M-2A_U11	projektować własną ścieżkę rozwoju, samodzielnie zdobywać wiedzę i rozwijać swoje umiejętności korzystając z literatury fachowej, specjalistycznych czasopism i baz danych (również niepolskojęzycznych).	P7S_UU
Absolwent jest gotów do:		
11M-2A_K01	krytycznej oceny odbieranych treści, a także do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych/praktycznych.	P7U_K P7S_KK
11M-2A_K02	krytycznej oceny posiadanej wiedzy, rozpoznawania jej ograniczeń oraz pogłębiania jej poprzez studiowanie literatury fachowej, formułowanie precyzyjnych pytań badawczych i zasięganie opinii ekspertów w przypadku trudności w samodzielnym rozwiązywaniu problemów.	P7U_K P7S_KK
11M-2A_K03	podejmowania inicjatyw na rzecz realizacji wspólnych projektów, sprawnego organizowania pracy własnej i innych osób oraz odpowiedniego określania priorytetów i działania w sposób przedsiębiorczy.	P7U_K P7S_KO
11M-2A_K04	przestrzegania zasad etyki zawodowej, rzetelności naukowej oraz ochrony własności intelektualnej w działalności badawczej i zawodowej.	P7U_K P7S_KR
11M-2A_K05	odpowiedniego postępowania w środowisku społecznym i podjęcia pracy zawodowej lub naukowej z uwzględnieniem społecznych skutków podejmowanych działań.	P7U_K P7S_KR

11.a. Efekty uczenia się dla specjalności nauczycielskiej w zakresie matematyki

Symbol	Efekty uczenia się na specjalności NAUCZYCIELSKA W ZAKRESIE MATEMATYKI	Odniesienie do symbolu odpowiedniego kierunkowego efektu uczenia się	Odniesienie do standardu kształcenia nauczyciela – rozporządzenie
Absolwent zna i rozumie:			
11Mnm2_W01	proces rozwoju ucznia w okresie adolescencji i wczesnej dorosłości, rozwój i kształtowanie osobowości, zaburzeń funkcjonowania w okresie dorastania, obniżenia nastroju, depresji, krystalizowania się tożsamości, dorosłości, identyfikacji z nowymi rolami społecznymi, a także kształtowania się stylu życia;	11M-2A_W08	B.1.W2.
11Mnm2_W02	style komunikowania się uczniów i nauczyciela, bariery w komunikowaniu się w klasie, porozumiewanie się emocjonalne w klasie, porozumiewanie się w sytuacjach konfliktowych (w odniesieniu do uczniów szkoły ponadpodstawowej);	11M-2A_W08	B.1.W3.
11Mnm2_W03	trudności w uczeniu się, ich przyczyny i strategie ich przezwyciężania, metody i techniki identyfikacji oraz wspomagania rozwoju uzdolnień i zainteresowań, bariery i trudności w procesie komunikowania się, techniki i metody usprawniania komunikacji z uczniem oraz między uczniami (w odniesieniu do uczniów szkoły ponadpodstawowej);	11M-2A_W08	B.1.W4.
11Mnm2_W04	zagadnienia autorefleksji i samorozwoju: zasoby własne w pracy nauczyciela w szkole ponadpodstawowej – identyfikacja i rozwój, indywidualne strategie radzenia sobie z trudnościami, stres i nauczycielskie wypalenie zawodowe;	11M-2A_W08	B.1.W5.
11Mnm2_W05	system oświaty: organizację i funkcjonowanie systemu oświaty, podstawowe zagadnienia prawa oświatowego, krajowe i międzynarodowe regulacje dotyczące praw człowieka, dziecka, ucznia oraz osób z niepełnosprawnościami, znaczenie pozycji szkoły ponadpodstawowej jako instytucji edukacyjnej, funkcje i cele edukacji szkolnej, zagadnienie prawa wewnątrzszkolnego, podstawę programową w kontekście programu nauczania oraz działania wychowawczo-profilaktyczne w szkole ponadpodstawowej;	11M-2A_W07 11M-2A_W08	B.2.W1.

11Mnm2_W06	nauczycielską pragmatykę zawodową – zasady odpowiedzialności prawnej opiekuna, nauczyciela, wychowawcy i za bezpieczeństwo oraz ochronę zdrowia uczniów, zasady projektowania ścieżki własnego rozwoju zawodowego, rolę początkującego nauczyciela w szkole ponadpodstawowej;	11M-2A_W07 11M-2A_W08	B.2.W2.
11Mnm2_W07	wychowanie w kontekście rozwoju: ontologiczne, aksjologiczne i antropologiczne podstawy wychowania; istotę i funkcje wychowania oraz proces wychowania, jego strukturę, właściwości i dynamikę, pomoc psychologiczno-pedagogiczną w szkole – regulacje prawne, formy i zasady udzielania wsparcia w placówkach systemu oświaty, a także znaczenie współpracy rodziny ucznia i szkoły oraz szkoły ze środowiskiem pozaszkolnym w odniesieniu do szkoły ponadpodstawowej;	11M-2A_W07 11M-2A_W08	B.2.W3.
11Mnm2_W08	zasady pracy opiekuńczo-wychowawczej nauczyciela szkoły ponadpodstawowej: obowiązki nauczyciela jako wychowawcy klasy, metodykę pracy wychowawczej, program pracy wychowawczej, style kierowania klasą, ład i dyscyplinę, poszanowanie godności dziecka, ucznia lub wychowanka, różnicowanie, indywidualizację i personalizację pracy z uczniami, funkcjonowanie klasy szkolnej jako grupy społecznej, procesy społeczne w klasie, rozwiązywanie konfliktów w klasie lub grupie wychowawczej, animowanie życia społeczno-kulturalnego klasy, wspieranie samorządności i autonomii uczniów, rozwijanie u dzieci, uczniów lub wychowanków kompetencji komunikacyjnych i umiejętności społecznych niezbędnych do nawiązywania poprawnych relacji; pojęcia integracji i inkluzji; sytuację dziecka z niepełnosprawnością fizyczną i intelektualną w szkole ponadpodstawowej ogólnodostępnej, problemy dzieci z zaburzeniami ze spektrum autyzmu i ich funkcjonowanie, problemy dzieci zaniedbanych i pozbawionych opieki oraz szkolną sytuację dzieci z doświadczeniem migracyjnym (w odniesieniu do szkoły ponadpodstawowej); problematykę dziecka szkoły ponadpodstawowej w sytuacji kryzysowej lub traumatycznej; zagrożenia dzieci i młodzieży: zjawiska agresji i przemocy, w tym agresji elektronicznej, oraz uzależnień, w tym od środków psychoaktywnych i komputera, a także zagadnienia związane z grupami nieformalnymi, podkulturami młodzieżowymi i sektami;	11M-2A_W08	B.2.W4.
11Mnm2_W09	sytuację uczniów szkoły ponadpodstawowej ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi: specjalne potrzeby edukacyjne uczniów i ich uwarunkowania (zakres diagnozy funkcjonalnej, metody i narzędzia stosowane w diagnozie), konieczność dostosowywania procesu kształcenia w szkole ponadpodstawowej do specjalnych potrzeb edukacyjnych uczniów (projektowanie wsparcia, konstruowanie indywidualnych programów) oraz tematykę oceny skuteczności wsparcia uczniów szkoły ponadpodstawowej ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi;	11M-2A_W08	B.2.W5.
11Mnm2_W10	zasady pracy z uczniem szkoły ponadpodstawowej z trudnościami w uczeniu się; przyczyny i przejawy trudności w uczeniu się, zapobieganie trudnościom w uczeniu się i ich wczesne wykrywanie, specyficzne trudności w uczeniu się – dysleksja, dysgrafia, dysortografia i dyskalkulia oraz trudności w uczeniu się wynikające z dysfunkcji sfery percepcyjno-motorycznej oraz zaburzeń rozwoju zdolności, w tym językowych i arytmetycznych, i sposoby ich przezwyciężania w odniesieniu do ucznia szkoły ponadpodstawowej;	11M-2A_W08	B.2.W6.
11Mnm2_W11	doradztwo zawodowe: wspomaganie ucznia szkoły ponadpodstawowej w projektowaniu ścieżki edukacyjno-zawodowej, metody i techniki określania potencjału ucznia oraz potrzebę przygotowania uczniów do uczenia się przez całe życie;	11M-2A_W08	B.2.W7.
11Mnm2_W12	zadania charakterystyczne dla szkoły ponadpodstawowej oraz środowisko, w jakim ona działa;	11M-2A_W08	B.3.W1.
11Mnm2_W13	organizację, statut i plan pracy szkoły ponadpodstawowej w której odbywa praktyki, program wychowawczo-profilaktyczny oraz program realizacji doradztwa zawodowego realizowane w tej szkole;	11M-2A_W07 11M-2A_W08	B.3.W2.
11Mnm2_W14	zasady zapewniania bezpieczeństwa uczniom w szkole ponadpodstawowej i poza nią.	11M-2A_W07 11M-2A_W08	B.3.W3.
11Mnm2_W15	miejsce przedmiotu matematyka oraz zajęć z matematyki w ramowych planach nauczania w szkole ponadpodstawowej;	11M-2A_W08	D.1/E.1.W1.
11Mnm2_W16	podstawę programową przedmiotu matematyka, cele kształcenia i treści nauczania przedmiotu matematyka w szkole ponadpodstawowej, przedmiot matematyka w szkole ponadpodstawowej w kontekście wcześniejszego i dalszego kształcenia, strukturę wiedzy w zakresie przedmiotu matematyka w szkole ponadpodstawowej i ich kształtowanie w ramach nauczania przedmiotu matematyka;	11M-2A_W02 11M-2A_W08	D.1/E.1.W2.
11Mnm2_W17	integrację wewnątrz- i międzyprzedmiotową w odniesieniu do matematyki w szkole ponadpodstawowej; zagadnienia związane z programem nauczania – tworzenie i modyfikację, analizę, ocenę, dobór i zatwierdzanie oraz zasady projektowania procesu kształcenia oraz rozkładu materiału w odniesieniu do nauczania matematyki w szkole ponadpodstawowej;	11M-2A_W08	D.1/E.1.W3.
11Mnm2_W18	kompetencje merytoryczne, dydaktyczne i wychowawcze nauczyciela, w tym potrzebę zawodowego rozwoju, także z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnej, oraz dostosowywania sposobu komunikowania się do poziomu rozwoju uczniów w szkole ponadpodstawowej i stymulowania aktywności poznawczej uczniów w szkole ponadpodstawowej, w tym kreowania sytuacji dydaktycznych; znaczenie autorytetu nauczyciela w szkole ponadpodstawowej oraz zasady interakcji ucznia w szkole ponadpodstawowej i nauczyciela w toku lekcji; moderowanie interakcji między uczniami w szkole ponadpodstawowej; rolę nauczyciela jako popularyzatora wiedzy oraz	11M-2A_W08	D.1/E.1.W4.

	znaczenie współpracy nauczyciela w procesie dydaktycznym z rodzicami lub opiekunami uczniów w szkole ponadpodstawowej, pracownikami szkoły ponadpodstawowej i środowiskiem pozaszkolnym;		
11Mnm2_W19	konwencjonalne i niekonwencjonalne metody nauczania matematyki w szkole ponadpodstawowej, w tym metody aktywizujące i metodę projektów, proces uczenia się przez działanie, odkrywanie, a także zasady doboru metod nauczania typowych dla nauczania matematyki w szkole ponadpodstawowej;	11M-2A_W02 11M-2A_W08	D.1/E.1.W5.
11Mnm2_W20	metodykę realizacji poszczególnych treści kształcenia w obrębie przedmiotu matematyka w szkole ponadpodstawowej – 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 przedmiotu matematyka w szkole ponadpodstawowej błędy uczniowskie, ich rolę i sposoby wykorzystania w procesie dydaktycznym;	11M-2A_W02 11M-2A_W08	D.1/E.1.W6.
11Mnm2_W21	organizację pracy w klasie szkolnej i grupach w szkole ponadpodstawowej: potrzebę indywidualizacji nauczania, zagadnienie nauczania interdyscyplinarnego, formy pracy specyficzne dla przedmiotu matematyka: konkursy oraz zagadnienia związane z pracą domową w szkole ponadpodstawowej;	11M-2A_W08	D.1/E.1.W7.
11Mnm2_W22	sposoby organizowania przestrzeni klasy szkolnej w szkole ponadpodstawowej, z uwzględnieniem zasad projektowania uniwersalnego: środki dydaktyczne (podręczniki i pakiety edukacyjne), pomoce dydaktyczne w szkole ponadpodstawowej – dobór i wykorzystanie zasobów edukacyjnych, w tym elektronicznych i obcojęzycznych, edukacyjne zastosowania mediów i technologii informacyjno-komunikacyjnej w szkole ponadpodstawowej; myślenie komputacyjne w rozwiązywaniu problemów w zakresie matematyki; potrzebę wyszukiwania, adaptacji i tworzenia elektronicznych zasobów edukacyjnych i projektowania multimedialnych;	11M-2A_W08	D.1/E.1.W8.
11Mnm2_W23	metody kształcenia w odniesieniu do nauczania matematyki w szkole ponadpodstawowej, a także znaczenie kształtowania postawy odpowiedzialnego i krytycznego wykorzystywania mediów cyfrowych oraz poszanowania praw własności intelektualnej;	11M-2A_W08	D.1/E.1.W9.
11Mnm2_W24	egzamin maturalny i sposoby konstruowania testów, sprawdzianów oraz innych narzędzi przydatnych w procesie oceniania uczniów w ramach nauczania matematyki w szkole ponadpodstawowej;	11M-2A_W08	D.1/E.1.W11.
11Mnm2_W25	diagnozę wstępną grupy uczniowskiej i każdego ucznia w kontekście nauczania matematyki w szkole ponadpodstawowej oraz sposoby wspomagania rozwoju poznawczego uczniów szkoły ponadpodstawowej;	11M-2A_W08	D.1/E.1.W12.
11Mnm2_W26	znaczenie rozwijania umiejętności osobistych i społeczno-emocjonalnych uczniów w szkole ponadpodstawowej; potrzebę kształtowania umiejętności współpracy uczniów, w tym grupowego rozwiązywania problemów oraz budowania systemu wartości i rozwijania postaw etycznych uczniów, a także kształtowania kompetencji komunikacyjnych i nawyków kulturalnych;	11M-2A_W08	D.1/E.1.W13.
11Mnm2_W27	warsztat pracy nauczyciela matematyki w szkole ponadpodstawowej; właściwe wykorzystanie czasu lekcji przez ucznia i nauczyciela w szkole ponadpodstawowej;	11M-2A_W08	D.1/E.1.W14.
11Mnm2_W28	zadania dydaktyczne realizowane przez szkołę ponadpodstawową;	11M-2A_W08	D.2/E.2.W1.
11Mnm2_W29	sposób funkcjonowania oraz organizację pracy dydaktycznej szkoły ponadpodstawowej;	11M-2A_W08	D.2/E.2.W2.
11Mnm2_W30	rodzaje dokumentacji działalności dydaktycznej prowadzonej w szkole ponadpodstawowej.	11M-2A_W08	D.2/E.2.W3.
11Mnm2_W31	w pogłębionym stopniu wiedzę matematyczną umożliwiającą dokonywanie uproszczeń sprzyjających elementarizacji dostosowanych do możliwości poznawczych uczniów szkoły ponadpodstawowej	11M-2A_W02 11M-2A_W08	
11Mnm2_W32	w pogłębionym stopniu wiedzę matematyczną pozwalającą analizować zagadnienia matematyki określone w podstawie programowej kształcenia ogólnego dla szkoły ponadpodstawowej z punktu widzenia matematyki wyższej (w szczególności w oparciu o wiedzę z zakresu analizy matematycznej, geometrii, algebry, teorii liczb, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki)	11M-2A_W03 11M-2A_W08	
Absolwent potrafi:			
11Mnm2_U01	obserwować procesy rozwojowe uczniów w szkole ponadpodstawowej;	11M-2A_U10 11M-2A_U11	B.1.U1.
11Mnm2_U02	obserwować zachowania społeczne i ich uwarunkowania (w odniesieniu do szkoły ponadpodstawowej);	11M-2A_U10 11M-2A_U11	B.1.U2.
11Mnm2_U03	skutecznie i świadomie komunikować się (w szczególności z uczniami szkoły ponadpodstawowej);	11M-2A_U10 11M-2A_U11	B.1.U3.
11Mnm2_U04	porozumieć się w sytuacji konfliktowej (w szczególności z uczniami szkoły ponadpodstawowej);	11M-2A_U10 11M-2A_U11	B.1.U4.
11Mnm2_U05	rozpoznawać bariery i trudności uczniów szkoły ponadpodstawowej w procesie uczenia się;	11M-2A_U10 11M-2A_U11	B.1.U5.

11Mnm2_U06	identyfikować potrzeby uczniów szkoły ponadpodstawowej w rozwoju uzdolnień i zainteresowań;	11M-2A_U10 11M-2A_U11	B.1.U6.
11Mnm2_U07	wybrać program nauczania w szkole ponadpodstawowej zgodny z wymaganiami podstawy programowej i dostosować go do potrzeb edukacyjnych uczniów;	11M-2A_U10 11M-2A_U11	B.2.U1.
11Mnm2_U08	nawiązywać współpracę z nauczycielami ze szkoły ponadpodstawowej oraz ze środowiskiem pozaszkolnym;	11M-2A_U10 11M-2A_U11	B.2.U4.
11Mnm2_U09	rozpoznawać sytuację zagrożeń i uzależnień uczniów szkoły ponadpodstawowej;	11M-2A_U10 11M-2A_U11	B.2.U5.
11Mnm2_U10	zdiagnozować potrzeby edukacyjne ucznia szkoły ponadpodstawowej i zaprojektować dla niego odpowiednie wsparcie;	11M-2A_U10 11M-2A_U11	B.2.U6.
11Mnm2_U11	określić przybliżony potencjał ucznia szkoły ponadpodstawowej i doradzić mu ścieżkę rozwoju.	11M-2A_U10 11M-2A_U11	B.2.U7.
11Mnm2_U12	wyciągać wnioski z obserwacji pracy wychowawcy klasy w szkole ponadpodstawowej, jego interakcji z uczniami oraz sposobu, w jaki planuje i przeprowadza zajęcia wychowawcze;	11M-2A_U10 11M-2A_U11	B.3.U1.
11Mnm2_U13	wyciągać wnioski z obserwacji sposobu integracji działań opiekuńczo-wychowawczych i dydaktycznych przez nauczycieli matematyki w szkole ponadpodstawowej;	11M-2A_U10 11M-2A_U11	B.3.U2.
11Mnm2_U14	wyciągać wnioski z bezpośredniej obserwacji pracy np. rady pedagogicznej, zespołu wychowawców klas oraz nauczycieli matematyki w szkole ponadpodstawowej;	11M-2A_U10 11M-2A_U11	B.3.U3.
11Mnm2_U15	wyciągać wnioski z bezpośredniej obserwacji pozalekcyjnych działań opiekuńczo-wychowawczych nauczycieli w szkole ponadpodstawowej, w tym podczas dyżurów na przerwach międzylekcyjnych i zorganizowanych wyjść grup uczniowskich;	11M-2A_U10 11M-2A_U11	B.3.U4.
11Mnm2_U16	zaplanować i przeprowadzić zajęcia wychowawcze pod nadzorem opiekuna praktyk zawodowych w szkole ponadpodstawowej;	11M-2A_U10 11M-2A_U11	B.3.U5.
11Mnm2_U17	analizować, przy pomocy opiekuna praktyk zawodowych oraz nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia w zakresie przygotowania psychologiczno-pedagogicznego, sytuacje i zdarzenia pedagogiczne zaobserwowane lub doświadczane w czasie praktyk w szkole ponadpodstawowej	11M-2A_U10 11M-2A_U11	B.3.U6.
11Mnm2_U18	identyfikować typowe zadania szkolne z celami kształcenia, w szczególności z wymaganiami ogólnymi podstawy programowej oraz z kompetencjami kluczowymi (w odniesieniu do szkoły ponadpodstawowej);	11M-2A_U10 11M-2A_U11	D.1/E.1.U1.
11Mnm2_U19	przeanalizować rozkład materiału matematyki w szkole ponadpodstawowej;	11M-2A_U10 11M-2A_U11	D.1/E.1.U2.
11Mnm2_U20	identyfikować powiązania treści przedmiotu matematyka w szkole ponadpodstawowej z innymi treściami nauczania;	11M-2A_U10 11M-2A_U11	D.1/E.1.U3.
11Mnm2_U21	dostosować sposób komunikacji do poziomu rozwojowego uczniów szkoły ponadpodstawowej;	11M-2A_U10 11M-2A_U11	D.1/E.1.U4.
11Mnm2_U22	kreować sytuacje dydaktyczne służące aktywności i rozwojowi zainteresowań uczniów szkoły ponadpodstawowej;	11M-2A_U10 11M-2A_U11	D.1/E.1.U5.
11Mnm2_U23	podejmować skuteczną współpracę w procesie dydaktycznym z rodzicami lub opiekunami uczniów w szkole ponadpodstawowej, pracownikami szkoły i środowiskiem pozaszkolnym;	11M-2A_U10 11M-2A_U11	D.1/E.1.U6.
11Mnm2_U24	dobierać metody pracy klasy oraz środki dydaktyczne, w tym z zakresu technologii informacyjno-komunikacyjnej, aktywizujące uczniów w szkole ponadpodstawowej i uwzględniające ich zróżnicowane potrzeby edukacyjne;	11M-2A_U10 11M-2A_U11	D.1/E.1.U7.
11Mnm2_U25	merytorycznie, profesjonalnie i rzetelnie oceniać pracę uczniów szkoły ponadpodstawowej wykonywaną w klasie i w domu;	11M-2A_U10 11M-2A_U11	D.1/E.1.U8.
11Mnm2_U26	skonstruować sprawdzian służący ocenie danych umiejętności uczniów szkoły ponadpodstawowej;	11M-2A_U10 11M-2A_U11	D.1/E.1.U9.
11Mnm2_U27	rozpoznać typowe dla przedmiotu matematyka w szkole ponadpodstawowej błędy uczniowskie i wykorzystać je w procesie dydaktycznym;	11M-2A_U10 11M-2A_U11	D.1/E.1.U10.
11Mnm2_U28	przeprowadzić wstępną diagnozę umiejętności ucznia w szkole ponadpodstawowej.	11M-2A_U10 11M-2A_U11	D.1/E.1.U11.
11Mnm2_U29	wyciągnąć wnioski z obserwacji pracy dydaktycznej nauczyciela, jego interakcji z uczniami oraz sposobu planowania i przeprowadzania zajęć dydaktycznych; aktywnie obserwować stosowane przez nauczyciela metody i formy pracy oraz wykorzystywane pomoce dydaktyczne, a także sposoby oceniania uczniów oraz zadawania i sprawdzania pracy domowej (w odniesieniu do szkoły ponadpodstawowej);	11M-2A_U10 11M-2A_U11	D.2/E.2.U1.
11Mnm2_U30	zaplanować i przeprowadzić pod nadzorem opiekuna praktyk zawodowych serię lekcji z matematyki w szkole ponadpodstawowej;	11M-2A_U10 11M-2A_U11	D.2/E.2.U2.

11Mnm2_U31	analizować, przy pomocy opiekuna praktyk zawodowych oraz nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia w zakresie przygotowania psychologiczno-pedagogicznego, sytuacje i zdarzenia pedagogiczne zaobserwowane lub doświadczone w czasie praktyk w szkole ponadpodstawowej.	11M-2A_U10 11M-2A_U11	D.2/E.2.U3.
11Mnm2_U32	posiada umiejętności niezbędne do elementaryzowania faktów matematycznych zgodnie z możliwościami poznawczymi uczniów szkoły ponadpodstawowej	11M-2A_U10 11M-2A_U11	
11Mnm2_U33	potrafi rozwiązywać zadania obejmujące swoim zakresem treści określone w podstawie programowej kształcenia ogólnego w odniesieniu do matematyki w szkole ponadpodstawowej i opracować ich metodykę przekazu uczniom także z wykorzystaniem technik heurystycznych	11M-2A_U10 11M-2A_U11	
Absolwent jest gotów do:			
11Mnm2_K01	autorefleksji nad własnym rozwojem zawodowym jako nauczyciel szkoły ponadpodstawowej;	11M-2A_K02	B.1.K1.
11Mnm2_K02	wykorzystania zdobytej wiedzy psychologicznej do analizy zdarzeń pedagogicznych zachodzących w szkole ponadpodstawowej	11M-2A_K03	B.1.K2.
11Mnm2_K03	okazywania empatii uczniom szkoły ponadpodstawowej oraz zapewniania im wsparcia i pomocy;	11M-2A_K03	B.2.K1.
11Mnm2_K04	profesjonalnego rozwiązywania konfliktów w klasie szkolnej lub grupie wychowawczej w szkole ponadpodstawowej;	11M-2A_K03	B.2.K2.
11Mnm2_K05	samodzielnego pogłębiania wiedzy pedagogicznej;	11M-2A_K02	B.2.K3.
11Mnm2_K06	współpracy z nauczycielami szkoły ponadpodstawowej i specjalistami w celu doskonalenia swojego warsztatu pracy.	11M-2A_K03	B.2.K4.
11Mnm2_K07	skutecznego współdziałania z opiekunem praktyk zawodowych i z nauczycielami w szkole ponadpodstawowej w celu poszerzania swojej wiedzy.	11M-2A_K03	B.3.K1.
11Mnm2_K08	adaptowania metod pracy do potrzeb i różnych stylów uczenia się uczniów szkoły ponadpodstawowej;	11M-2A_K03	D.1/E.1.K1.
11Mnm2_K09	popularyzowania wiedzy wśród uczniów szkoły ponadpodstawowej i w środowisku szkolnym oraz pozaszkolnym;	11M-2A_K03	D.1/E.1.K2.
11Mnm2_K10	zachęcania uczniów do podejmowania prób badawczych oraz systematycznej aktywności fizycznej	11M-2A_K03	D.1/E.1.K3.
11Mnm2_K11	kształtowania umiejętności współpracy uczniów w szkole ponadpodstawowej, w tym grupowego rozwiązywania problemów;	11M-2A_K03	D.1/E.1.K5.
11Mnm2_K12	budowania systemu wartości i rozwijania postaw etycznych uczniów szkół ponadpodstawowych oraz kształtowania ich kompetencji komunikacyjnych i nawyków kulturalnych;	11M-2A_K03 11M-2A_K04	D.1/E.1.K6.
11Mnm2_K13	rozwijania u uczniów szkół ponadpodstawowych ciekawości, aktywności i samodzielności poznawczej oraz logicznego i krytycznego myślenia;	11M-2A_K03	D.1/E.1.K7.
11Mnm2_K14	kształtowania nawyku systematycznego uczenia się i korzystania z różnych źródeł wiedzy, w tym z Internetu;	11M-2A_K02	D.1/E.1.K8.
11Mnm2_K15	stymulowania uczniów do uczenia się przez całe życie przez samodzielną pracę	11M-2A_K02	D.1/E.1.K9.
11Mnm2_K16	skutecznego współdziałania z opiekunem praktyk zawodowych i nauczycielami w celu poszerzania swojej wiedzy dydaktycznej oraz rozwijania umiejętności wychowawczych w odniesieniu do uczniów szkoły podstawowej	11M-2A_K03	D.2/E.2.K1.

Ponadto do specjalnościowych efektów uczenia się na studiach drugiego stopnia specjalność *Nauczycielska w zakresie matematyki* zaliczane są specjalnościowe efekty uczenia się opisane w programie studiów pierwszego stopnia specjalności *Nauczycielska w zakresie matematyki* prowadzonych na Wydziale Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Łódzkiego.

12. Wnioski z analizy zgodności efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy i otoczenia społecznego, wnioski z analizy wyników monitoringu karier zawodowych absolwentów oraz sprawdzone wzorce międzynarodowe.

Analiza potrzeb rynku pracy, otoczenia społecznego oraz wyników monitoringu karier zawodowych absolwentów, w tym danych systemu ELA, wskazuje na trwałe zapotrzebowanie na absolwentów

matematyki posiadających z jednej strony pogłębione przygotowanie teoretyczne, a z drugiej rozwinięte kompetencje aplikacyjne, cyfrowe, komunikacyjne i społeczne. Znajduje to bezpośrednie odzwierciedlenie w kierunkowych efektach uczenia się, obejmujących pogłębioną wiedzę matematyczną, umiejętność modelowania, analizy danych, stosowania metod stochastycznych, optymalizacyjnych i obliczeniowych, a także kompetencje związane z krytyczną oceną wiedzy, odpowiedzialnością społeczną i etycznym stosowaniem narzędzi matematycznych oraz informatycznych.

Wyniki monitoringu karier zawodowych potwierdzają, że absolwenci matematyki powinni być przygotowani zarówno do podejmowania pracy w sektorach wykorzystujących zaawansowaną analizę danych, modelowanie matematyczne, statystykę, uczenie maszynowe i narzędzia informatyczne, jak i do kontynuowania kariery naukowej. Temu profilowi odpowiada szczególnie ścieżka kształcenia związana ze specjalnością *Matematyka stosowana*, w której ważną rolę odgrywają treści z zakresu metod optymalizacji, analizy numerycznej, nowoczesnych języków programowania i uczenia maszynowego.

Jednocześnie analiza potrzeb społecznych i edukacyjnych uzasadnia utrzymanie oraz rozwijanie specjalności nauczycielskiej w zakresie matematyki. Odpowiada ona na zapotrzebowanie na wysoko wykwalifikowanych nauczycieli matematyki, posiadających nie tylko solidne przygotowanie merytoryczne, ale również kompetencje psychologiczne, pedagogiczne, wychowawcze i dydaktyczne. Szczegółowe efekty specjalności nauczycielskiej obejmują m.in. znajomość rozwoju ucznia, komunikacji edukacyjnej, funkcjonowania systemu oświaty, zasad pracy wychowawczej, potrzeb uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi, organizacji procesu dydaktycznego, metodyki nauczania matematyki oraz wykorzystania technologii informacyjno-komunikacyjnych w edukacji. W zakresie umiejętności specjalność ta rozwija zdolność diagnozowania potrzeb uczniów, planowania i prowadzenia zajęć, konstruowania narzędzi oceniania, indywidualizacji nauczania, wykorzystywania technologii cyfrowych oraz krytycznej analizy praktyki szkolnej.

Istotnym wnioskiem z przeprowadzonej analizy jest to, że efekty uczenia się zostały zaprojektowane w sposób komplementarny. Część kierunkowa zapewnia wspólny, akademicki fundament w postaci pogłębionej wiedzy matematycznej i umiejętności analitycznych, natomiast część specjalnościowa pozwala na profilowanie kompetencji zgodnie z przewidywaną ścieżką zawodową absolwenta. W przypadku specjalności zastosowań oznacza to silniejsze ukierunkowanie na modelowanie, obliczenia, analizę danych i zastosowania sztucznej inteligencji, zaś w przypadku specjalności nauczycielskiej — na profesjonalne przygotowanie do pracy dydaktycznej i wychowawczej zgodne ze standardami kształcenia nauczycieli.

Program studiów uwzględni również sprawdzone wzorce międzynarodowe, zgodnie z którymi nowoczesne kształcenie matematyczne na poziomie drugiego stopnia powinno łączyć zaawansowane treści teoretyczne z rozwijaniem kompetencji transferowalnych i praktycznych. Dotyczy to zwłaszcza umiejętności pracy z literaturą naukową, prezentowania wyników, komunikowania się w języku obcym, pracy zespołowej, krytycznej analizy danych i odpowiedzialnego wykorzystywania technologii. W programie zostało to odzwierciedlone zarówno w efektach kierunkowych, jak i w strukturze planu studiów, obejmującej seminaRIA, przedmioty specjalnościowe, przedmioty do wyboru oraz praktyki.

W konsekwencji przyjęty zestaw efektów uczenia się należy uznać za spójny z potrzebami rynku pracy, otoczenia społecznego oraz współczesnymi standardami akademickimi. Program przygotowuje absolwenta zarówno do podjęcia działalności zawodowej w obszarach wymagających wysokich kompetencji matematycznych i analitycznych, jak i do pracy nauczycielskiej oraz do dalszego rozwoju naukowego.

13. Związki z misją uczelni i jej strategią rozwoju.

„Misją Uniwersytetu Łódzkiego jest rzetelne prowadzenie badań naukowych oraz aktywne głoszenie prawdy z nich płynącej, tak by mądrze kształcić kolejne pokolenia, być użytecznym dla społeczeństwa oraz odważnie odpowiadać na wyzwania współczesnego świata.” (Strategia Uniwersytetu Łódzkiego 2021–2030).

Kierunek *matematyka* (studia II stopnia) wpisuje się w tę misję poprzez kształcenie absolwentów łączących pogłębioną wiedzę teoretyczną z umiejętnościami jej praktycznego zastosowania oraz wysokimi kompetencjami społecznymi. Program studiów, obejmujący zarówno komponent kierunkowy, jak i dwie komplementarne ścieżki kształcenia odpowiada na współczesne wyzwania naukowe i społeczno-gospodarcze.

Realizacja celów strategicznych UŁ w obszarze kształcenia znajduje odzwierciedlenie w konstrukcji programu studiów:

- Stałe podnoszenie jakości kształcenia realizowane jest poprzez aktualizację treści programowych zgodnie z rozwojem matematyki i jej zastosowań, wykorzystanie nowoczesnych narzędzi dydaktycznych oraz systematyczne monitorowanie jakości zajęć (hospitacje, ankiety studenckie, działania WKJK). Program uwzględnia rozwój kompetencji analitycznych, cyfrowych i komunikacyjnych, zgodnie z aktualnymi trendami edukacyjnymi i międzynarodowymi standardami kształcenia.
- Wzmacnianie kompetencji umożliwiających absolwentom znalezienie zatrudnienia realizowane jest poprzez rozwijanie efektów uczenia się związanych z analizą danych, modelowaniem matematycznym, optymalizacją oraz programowaniem, a także kompetencji społecznych. Specjalność *Matematyka stosowana* odpowiada na potrzeby rynku pracy w sektorach IT, finansów i analityki danych, co potwierdzają wyniki monitoringu karier absolwentów, w tym dane systemu ELA.
- Silniejsze powiązanie kształcenia z prowadzonymi badaniami naukowymi realizowane jest poprzez włączanie studentów w działalność badawczą (seminaria magisterskie, projekty, indywidualna opieka naukowa), a także poprzez uwzględnienie w programie zaawansowanych zagadnień matematycznych (m.in. analiza funkcjonalna, procesy stochastyczne, równania różniczkowe cząstkowe).

Jednocześnie specjalność nauczycielska realizuje misję uczelni w obszarze odpowiedzialności społecznej poprzez przygotowanie absolwentów do pracy w systemie edukacji, z uwzględnieniem aspektów pedagogicznych, psychologicznych oraz etycznych.

14. Różnice w stosunku do innych programów o podobnie zdefiniowanych celach i efektach uczenia się prowadzonych na uczelni

Program studiów drugiego stopnia na kierunku *matematyka* jest unikatowy na Uniwersytecie Łódzkim z uwagi na kierunkowe efekty uczenia się związane z dyscypliną matematyka oraz z uwagi na specjalności, jakie są realizowane w ramach tego kierunku. W szczególności specjalność *Matematyka stosowana* prowadzona na WMil jest jedyną specjalnością znajdującą się w ofercie studiów w UŁ poświęconą zagadnieniom związanym z zastosowaniem rachunku prawdopodobieństwa, statystyki, sztucznej inteligencji, elementów uczenia maszynowego oraz innych gałęzi matematyki do opisywania procesów zachodzących w sektorze finansowo-gospodarczym. Prowadzone na innych wydziałach studia na kierunkach związanych z zastosowaniami matematyki w mniejszym stopniu koncentrują się na aparacie matematycznym używanym do budowy odpowiednich modeli.

15. Plany studiów drugiego stopnia na kierunku *matematyka* profil ogólnoakademicki

Objaśnienia:

Symbol programu studiów:

DUM – stacjonarne studia czterosemestralne II stopnia na kierunku matematyka

ZUM – niestacjonarne studia czterosemestralne II stopnia na kierunku matematyka

Moduł zajęć:

MK – moduł przedmiotów kierunkowych,

MS – moduł przedmiotów specjalnościowych.

Forma zaliczenia (Z/E):

Z – zaliczenie,

E – egzamin.

Liczba godzin prowadzonych stacjonarnie /zdalnie:

- do 50% godzin zajęć prowadzonych w formie zdalnej.

PLAN STUDIÓW

DUM_ms_26

kierunek studiów: **MATEMATYKA**
 profil studiów: ogólnoakademicki
 stopień: II (uzupełniające)
 forma studiów: stacjonarne
 specjalności: **Matematyka stosowana**
 od roku: 2026/2027

Rok	Semestr	Przedmiot	Szczegóły przedmiotu						Forma zaliczenia	ECTS	Moduły przedmiotów MK - kierunkowy MS - specjalnościowy
			Liczba godzin					Razem			
			wykładów	konwers. /sem	lab. kom.	praktyki, zaj. inne					
I	1	Analiza wektorowa	28	56			84	E	6	MK	
	1	Teoria prawdopodobieństwa	28	28			56	Z	4	MK	
	1	Scientific Communication		28			28	E	4	MK	
	1	Metody optymalizacji	28	28			56	Z	4	MK	
	1	Analiza numeryczna	28		28		56	Z	4	MS	
	1	Nowoczesne języki programowania	28		28		56	Z	3	MS	
	1	Blok H-S	max	60			60	Z	5	MS	
	Razem w 1. semestrze :						godzin: 396	p. ECTS: 30			
	2	Topologia ogólna	28	28			56	E	5	MK	
	2	Statystyka matematyczna	28	28	14		70	Z	5	MK	
	2	Blok matematyczny	max	112			112	Z	8	MS	
	2	Blok informatyczny	max	56			56	Z	4	MS	
	2	Blok zastosowań	max	112			112	Z	8	MS	
	Razem w 2. semestrze :						godzin: 406	p. ECTS: 30			
II	3	Seminarium magisterskie 1		28			28	Z	7	MK	
	3	Uczenie maszynowe	14		28		42	Z	2	MK	
	3	Analiza funkcyjna	28	28			56	E	5	MK	
	3	Blok matematyczny	max	56			56	Z	4	MS	
	3	Blok informatyczny	max	56			56	Z	4	MS	
	3	Blok zastosowań	max	112			112	Z	8	MS	
	Razem w 3. semestrze :						godzin: 350	p. ECTS: 30			
	4	Procesy stochastyczne	28	28			56	Z	4	MK	
	4	Równania różniczkowe cząstkowe	28	28			56	Z	5	MK	
	4	Seminarium magisterskie 2		28			28	Z	15	MK	
4	Blok matematyczny	max	56			56	Z	4	MS		
4	Blok zastosowań	max	42			42	Z	2	MS		
Razem w 4. semestrze :						godzin: 238	p. ECTS: 30				
RAZEM W CIĄGU TOKU STUDIÓW:						godzin: 1390	p. ECTS: 120				

kierunek studiów: **MATEMATYKA**
 profil studiów: ogólnoakademicki
 stopień: II (uzupełniające)
 forma studiów: stacjonarne
 specjalności: **Nauczycielska w zakresie matematyki**
 od roku: 2026/2027

Rok	Semestr	Przedmiot	Szczegóły przedmiotu						Moduły przedmiotów MK - kierunkowy MS - specjalnościowy	odniesienie do standardu	
			Liczba godzin					Forma zaliczenia			ECTS
			wykładów	konwers. /sem	lab. kom.	praktyki, zaj. inne	Razem				
1		Analiza wektorowa	28	56			84	E	6	MK	A.1
1		Teoria prawdopodobieństwa	28	28			56	Z	4	MK	A.1
1		Scientific Communication		28			28	E	4	MK	A.1
1		Metody optymalizacji	28	28			56	Z	4	MS	A.1
1		Geometria elementarna	14	28			42	Z	3	MS	A.1
1		Pedagogika		21			21	Z	2	MS	B.2
1		Psychologia		21			21	Z	2	MS	B.1
1		Praktyki pedagogiczne (SPP)				15	15	Z	1	MS	B.3
1		Psychologiczne i pedagogiczne podstawy nauczania matematyki	14				14	Z	1	MS	B.1, B.2
1		Organizacja pracy szkoły z elementami prawa oświatowego	15				15	Z	1	MS	B.2
1		Analiza matematyczna w nauczaniu szkolnym 1		28			28	Z	2	MS	A.1, D.1
Razem w 1. semestrze :			godzin: 380				p. ECTS: 30				
2		Topologia ogólna	28	28			56	E	5	MK	A.1
2		Statystyka matematyczna	28	28	14		70	Z	5	MK	A.1
2		Analiza matematyczna w nauczaniu szkolnym 2		28			28	Z	2	MS	A.1, D.1
2		Algebra z teorią liczb w nauczaniu szkolnym 1		28			28	Z	2	MS	A.1, D.1
2		Metodyka nauczania matematyki 1	28	28			56	Z	4	MS	D.1, D.2
2		Praktyki śródroczne z matematyki w szkole ponadpodstawowej 1				30	30	Z	2	MS	D.2
2		Edukacja uczniów ze specjalnymi potrzebami w szkole ponadpodstawowej	14	14			28	Z	2	MS	B, D
2		Zarys historii matematyki	28				28	Z	2	MS	A.1, D.1
2		Nowoczesne technologie i AI w dydaktyce			28		28	Z	2	MS	D.1, D.2
2		Blok matematyczny	max	56			56	Z	4	MS	A.1
Razem w 2. semestrze :			godzin: 408				p. ECTS: 30				
3		Uczenie maszynowe	14		28		42	Z	2	MK	A.1
3		Seminarium magisterskie 1		28			28	Z	7	MK	A.1
3		Analiza funkcjonalna	28	28			56	E	5	MK	A.1
3		Algebra z teorią liczb w nauczaniu szkolnym 2		28			28	Z	2	MS	A.1, D.1
3		Metodyczne aspekty nauczania geometrii szkolnej		28			28	Z	2	MS	A.1, D.1
3		Metodyka nauczania matematyki 2	28	28			56	E	5	MS	D.1, D.2
3		Praktyki ciągłe z matematyki w szkole ponadpodstawowej				60	60	Z	3	MS	D.2
3		Praktyki śródroczne z matematyki w szkole ponadpodstawowej 2				30	30	Z	2	MS	D.2
3		Blok dydaktyczny	max	42			42	Z	2	MS	D.1
Razem w 3. semestrze :			godzin: 370				p. ECTS: 30				
4		Procesy stochastyczne	28	28			56	Z	4	MK	A.1
4		Seminarium magisterskie 2		28			28	Z	15	MK	A.1
4		Równania różniczkowe cząstkowe	28	28			56	Z	5	MK	A.1
4		Projekt edukacyjny		28			28	Z	2	MS	D.1, D.2
4		Metodyka rozwiązywania i układania zadań konkursowych dla uczniów szkół ponadpodstawowych		28			28	Z	2	MS	D.1
4		Blok matematyczny	max	42			42	Z	2	MS	A.1
Razem w 4. semestrze :			godzin: 238				p. ECTS: 30				
RAZEM W CIĄGU TOKU STUDIÓW:			godzin: 1396				p. ECTS: 120				

kierunek studiów: **MATEMATYKA**
 profil studiów: ogólnoakademicki
 stopień: II (uzupełniające)
 forma studiów: niestacjonarne
 specjalności: **Matematyka stosowana**
 od roku: 2026/2027

Rok	Semestr	Przedmiot	Szczegóły przedmiotu						Moduły przedmiotów MK - kierunkowy MS - specjalnościowy	
			Liczba godzin					Forma zaliczenia		ECTS
			wykładów	konwers. /sem	lab. kom.	praktyki, zaj. inne	Razem			
I	1	Analiza wektorowa	16	32			48	E	6	MK
	1	Teoria prawdopodobieństwa	16	16			32	Z	4	MK
	1	Scientific Communication		16			16	E	4	MK
	1	Metody optymalizacji	16	16			32	Z	4	MK
	1	Analiza numeryczna	16		16		32	Z	4	MS
	1	Nowoczesne języki programowania	16		16		32	Z	3	MS
	1	Blok H-S	max	36			36	Z	5	MS
	Razem w 1. semestrze :						godzin: 228	p. ECTS: 30		
	2	Topologia ogólna	16	16			32	E	5	MK
	2	Statystyka matematyczna	16	16	8		40	Z	5	MK
	2	Blok matematyczny	max	64			64	Z	8	MS
	2	Blok informatyczny	max	32			32	Z	4	MS
	2	Blok zastosowań	max	64			64	Z	8	MS
	Razem w 2. semestrze :						godzin: 232	p. ECTS: 30		
II	3	Seminarium magisterskie 1		16			16	Z	7	MK
	3	Uczenie maszynowe	8		16		24	Z	2	MK
	3	Analiza funkcjonalna	16	16			32	E	5	MK
	3	Blok matematyczny	max	32			32	Z	4	MS
	3	Blok informatyczny	max	32			32	Z	4	MS
	3	Blok zastosowań	max	64			64	Z	8	MS
	Razem w 3. semestrze :						godzin: 200	p. ECTS: 30		
II	4	Procesy stochastyczne	16	16			32	Z	4	MK
	4	Równania różniczkowe cząstkowe	16	16			32	Z	5	MK
	4	Seminarium magisterskie 2		16			16	Z	15	MK
	4	Blok matematyczny	max	32			32	Z	4	MS
	4	Blok zastosowań	max	24			24	Z	2	MS
Razem w 4. semestrze :						godzin: 136	p. ECTS: 30			
RAZEM W CIĄGU TOKU STUDIÓW:						godzin: 796	p. ECTS: 120			

kierunek studiów: **MATEMATYKA**
 profil studiów: ogólnoakademicki
 stopień: II (uzupełniające)
 forma studiów: niestacjonarne
 specjalności: **Nauczycielska w zakresie matematyki**
 od roku: 2026/2027

Rok	Semestr	Przedmiot	Szczegóły przedmiotu						Moduły przedmiotów MK - kierunkowy MS - specjalnościowy	odniesienie do standardu	
			Liczba godzin					Forma zaliczenia			ECTS
			wykładow	konwers./sem	lab. kom.	praktyki, zaj. inne	Razem				
I	1	Analiza wektorowa	16	32			48	E	6	MK	A.1
	1	Teoria prawdopodobieństwa	16	16			32	Z	4	MK	A.1
	1	Scientific Communication		16			16	E	4	MK	A.1
	1	Metody optymalizacji	16	16			32	Z	4	MS	A.1
	1	Geometria elementarna	8	16			24	Z	3	MS	A.1
	1	Pedagogika		14			14	Z	2	MS	B.2
	1	Psychologia		14			14	Z	2	MS	B.1
	1	Praktyki pedagogiczne (SPP)				15	15	Z	1	MS	B.3
	1	Psychologiczne i pedagogiczne podstawy nauczania matematyki	8				8	Z	1	MS	B.1, B.2
	1	Organizacja pracy szkoły z elementami prawa oświatowego	8				8	Z	1	MS	B.2
1	Analiza matematyczna w nauczaniu szkolnym 1		16			16	Z	2	MS	A.1, D.1	
Razem w 1. semestrze :			godzin: 227				p. ECTS: 30				
I	2	Topologia ogólna	16	16			32	E	5	MK	A.1
	2	Statystyka matematyczna	16	16	8		40	Z	5	MK	A.1
	2	Analiza matematyczna w nauczaniu szkolnym 2		16			16	Z	2	MS	A.1, D.1
	2	Algebra z teorią liczb w nauczaniu szkolnym 1		16			16	Z	2	MS	A.1, D.1
	2	Metodyka nauczania matematyki 1	20	22			42	Z	4	MS	D.1, D.2
	2	Praktyki śródroczne z matematyki w szkole ponadpodstawowej 1				15	15	Z	2	MS	D.2
	2	Edukacja uczniów ze specjalnymi potrzebami w szkole ponadpodstawowej	8	8			16	Z	2	MS	B, D
	2	Zarys historii matematyki	16				16	Z	2	MS	A.1, D.1
	2	Nowoczesne technologie i AI w dydaktyce			16		16	Z	2	MS	D.1, D.2
	2	Blok matematyczny	max	32			32	Z/E	4	MS	A.1
Razem w 2. semestrze :			godzin: 241				p. ECTS: 30				
II	3	Uczenie maszynowe	8		16		24	Z	2	MK	A.1
	3	Seminarium magisterskie 1		16			16	Z	7	MK	A.1
	3	Analiza funkcjonalna	16	16			32	E	5	MK	A.1
	3	Algebra z teorią liczb w nauczaniu szkolnym 2		16			16	Z	2	MS	A.1, D.1
	3	Metodyczne aspekty nauczania geometrii szkolnej		16			16	Z	2	MS	A.1, D.1
	3	Metodyka nauczania matematyki 2	20	22			42	E	5	MS	D.1, D.2
	3	Praktyki ciągłe z matematyki w szkole ponadpodstawowej				40	40	Z	3	MS	D.2
	3	Praktyki śródroczne z matematyki w szkole ponadpodstawowej 2				15	15	Z	2	MS	D.2
	3	Blok dydaktyczny	max	24			24	Z/E	2	MS	D.1
	Razem w 3. semestrze :			godzin: 225				p. ECTS: 30			
II	4	Procesy stochastyczne	16	16			32	Z	4	MK	A.1
	4	Seminarium magisterskie 2		16			16	Z	15	MK	A.1
	4	Równania różniczkowe cząstkowe	16	16			32	Z	5	MK	A.1
	4	Projekt edukacyjny		16			16	Z	2	MS	D.1, D.2
	4	Metodyka rozwiązywania i układania zadań konkursowych dla uczniów szkół ponadpodstawowych		16			16	Z	2	MS	D.1
	4	Blok matematyczny	max	24			24	Z	2	MS	A.1
Razem w 4. semestrze :			godzin: 136				p. ECTS: 30				
RAZEM W CIĄGU TOKU STUDIÓW:			godzin: 829				p. ECTS: 120				

Listę oferowanych na Wydziale bloków przedmiotów do wyboru (z podaniem zakresu merytorycznego, formy zajęć, terminu, minimalnej i maksymalnej liczebności grup), ustala dziekan i podaje do wiadomości studentów najpóźniej na dwa miesiące przed rozpoczęciem semestru, w którym dokonywany jest wybór. Na wniosek studenta przedmioty do wyboru mogą być realizowane w dowolnym wcześniejszym semestrze (w którym są one uruchamiane) przy uwzględnieniu wymagań wstępnych określonych dla danego przedmiotu.

Student wybiera seminarium magisterskie i katedrę (spośród jednostek wskazanych przez dziekana), w której będzie realizował pracę magisterską. W drugim semestrze organizowane są spotkania ze studentami, na których prezentowana jest tematyka proponowanych prac magisterskich. Zasady wyboru (z podaniem terminu, minimalnej i maksymalnej liczebności grup seminaryjnych) ustala i podaje do wiadomości studentów dziekan w terminie do 30 maja poprzedzającego roku akademickiego.

W przypadku specjalności *Nauczycielska w zakresie matematyki* minimalna liczba godzin z przedmiotów z zakresu przygotowania pedagogicznego jest regulowana przez Standard kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela. W związku z tym, żeby uzyskać uprawnienia do nauczania matematyki we wszystkich typach szkół, należy w ciągu toku studiów (podczas studiów I i II stopnia), oprócz przedmiotów z grupy przedmiotów specjalistycznych (ujętych w planie studiów II stopnia, specjalność *Nauczycielska w zakresie matematyki*), wykazać się realizacją kursów obejmujących: dydaktykę ogólną, dydaktykę matematyki szkoły podstawowej, przygotowanie psychologiczno-pedagogiczne ogólne oraz do nauczania w szkole podstawowej, praktyki w szkole podstawowej, emisję głosu, obsługę programów specjalistycznych związanych z matematyką oraz BHP. Osoby, które nie będą miały ukończonych studiów I stopnia w zakresie zgodnym z programem realizowanym na Wydziale Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Łódzkiego na kierunku matematyka I stopnia na specjalności *Nauczycielska w zakresie matematyki* muszą uzupełnić brakujący zakres przygotowania w trakcie studiów II stopnia tak aby w całym toku studiów (studia I i II stopnia) zrealizować zajęcia z matematyki w zakresie pozwalającym na merytoryczne przygotowanie do nauczania matematyki we wszystkich typach szkół oraz zajęcia z zakresu:

- psychologii i pedagogiki w wymiarze co najmniej 180 godz. (w tym minimum 90 godz. psychologii i 90 godz. pedagogiki, realizujących efekty uczenia się zarówno w zakresie psychologii i pedagogiki ogólnej jak i nauczania na różnych etapach edukacyjnych zgodne z efektami uczenia określonymi w standardzie kształcenia nauczycieli);
- dydaktyki w wymiarze minimum 180 godz. (w tym minimum 150 godz. dydaktyki matematyki w zakresie nauczania na różnych etapach edukacyjnych oraz minimum 30 godz. ogólnego przygotowania w zakresie dydaktyki);
- praktyk w zakresie przygotowania psychologiczno-pedagogicznego w wymiarze minimum 30 godz. (w tym minimum 15 godz. w zakresie szkoły podstawowej);
- praktyk pedagogicznych w zakresie nauczania matematyki w wymiarze minimum 120 godz. (w tym minimum 60 godz. w szkole podstawowej);
- zajęć z emisji głosu i kultury języka (w łącznym wymiarze minimum 30 godz.);
- TIK (w wymiarze minimum 30 godz.).

Szczegółowa lista przedmiotów koniecznych do uzupełnienia jest ustalana indywidualnie dla każdego studenta przez dziekana Wydziału Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Łódzkiego.

16. Bilans punktów ECTS wraz ze wskaźnikami charakteryzującymi program studiów

Zgodnie z regulacjami obowiązującymi w Uniwersytecie Łódzkim, poszczególnym elementom programu studiów przyporządkowano punkty ECTS zgodnie z regułami opisanymi w *Systemie ustalania wartości punktowej ECTS dla przedmiotów na WMiI UŁ*. W szczególności:

Tabela 2. Zestawienie punktów ECTS wraz ze wskaźnikami charakteryzującymi program studiów

Wskaźniki charakteryzujące program studiów	Tryb stacjonarny	Tryb niestacjonarny
Liczba semestrów i łączna liczba punktów ECTS, jaką osoba studiująca musi zdobyć, aby uzyskać określone kwalifikacje	4 sem. 120 p ECTS	4 sem. 120 p ECTS
Łączna liczba godzin zajęć, w tym praktyk, które osoba studiująca musi zrealizować w toku studiów	1390 h (1396 h na s. naucz.)	796 h (829 h na s. naucz.)
Łączna liczba punktów ECTS, którą osoba studiująca musi uzyskać w ramach zajęć kontaktowych (wymagających bezpośredniego udziału wykładowców i studentów)	61 p ECTS	35 p ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, którą osoba studiująca musi uzyskać w ramach zajęć kształtujących umiejętności praktyczne	52 p ECTS	52 p ECTS
Liczba punktów ECTS, którą osoba studiująca musi uzyskać, realizując moduły kształcenia w zakresie zajęć ogólnouczelnianych lub na innym kierunku studiów	0 p ECTS	0 p ECTS
Liczba punktów ECTS, którą osoba studiująca musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	5 p ECTS	5 p ECTS
Liczba punktów ECTS, którą osoba studiująca musi uzyskać w ramach zajęć do wyboru	47 p ECTS	47 p ECTS

17. Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

17.a. Opis przedmiotów

Sylabusy przedmiotów stanowią załącznik do niniejszego programu (zamieszczone na końcu programu studiów). Szczegółowy opis przedmiotów znajduje się w Katalogu Przedmiotów UŁ.

Efekty uczenia się w zakresie wiedzy są weryfikowane podczas egzaminów pisemnych i ustnych, a także kolokwiów, które sprawdzają znajomość pojęć, twierdzeń i metod matematycznych, a także ich rozumienie i umiejętność zastosowania w typowych kontekstach problemowych. Dodatkowo weryfikacja może odbywać się poprzez odpowiedzi ustne oraz pisemne obejmujące analizę zagadnień matematycznych.

Efekty uczenia się w zakresie umiejętności są weryfikowane podczas kolokwiów poprzez rozwiązywanie zadań problemowych, przygotowanie prac pisemnych wymagających samodzielnej analizy zagadnień i syntezy wiedzy. W przypadku wybranych zajęć stosowane są również projekty obliczeniowe oraz zadania realizowane z wykorzystaniem narzędzi informatycznych, pozwalające ocenić umiejętność modelowania, interpretacji wyników oraz wykorzystania metod algorytmicznych.

Efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych weryfikowane są przede wszystkim podczas aktywnego udziału studenta w zajęciach, takich jak konwersatoria, laboratoria komputerowe oraz seminaria. Ocena dokonywana jest na podstawie sposobu pracy nad zadaniami, umiejętności formułowania i uzasadniania rozwiązań, udziału w dyskusji oraz przestrzegania zasad rzetelności naukowej i pracy indywidualnej.

17.b. Tabela określająca relacje między efektami kierunkowymi a efektami uczenia się zdefiniowanymi dla poszczególnych przedmiotów lub modułów procesu kształcenia

Przedmioty Efekty kierunkowe	Analiza funkcjonalna	Analiza numeryczna	Analiza wektorowa	Metody optymalizacji	Nowoczesne języki programowania	Procesy stochastyczne	Równania różniczkowe cząstkowe	Scientific Communication	Seminarium magisterskie 1	Seminarium magisterskie 2	Statystyka matematyczna	Teoria prawdopodobieństwa	Topologia ogólna	Uczenie maszynowe	Blok matematyczny	Blok zastosowań	Blok informatyczny	Blok H-S
	AF	AN	AW	MO	NJ	PS	RR	SC	S1	S2	SM	TP	TO	UM	BM	BZ	BI	HS
11M-2A_W01	x	x	x	x		x			x	x			x		x			
11M-2A_W02	x	x	x			x	x		x	x			x		x			
11M-2A_W03						x					x	x				x		
11M-2A_W04						x	x				x	x				x		
11M-2A_W05				x										x		x		
11M-2A_W06		x			x									x		x	x	
11M-2A_W07								x	x	x							x	x
11M-2A_W08		x														x	x	
	AF	AN	AW	MO	NJ	PS	RR	SC	S1	S2	SM	TP	TO	UM	BM	BZ	BI	HS
11M-2A_U01	x		x	x	x	x			x	x		x		x	x	x		
11M-2A_U02	x	x	x				x		x	x			x		x	x		
11M-2A_U03							x									x		
11M-2A_U04						x					x	x				x		
11M-2A_U05				x										x		x		
11M-2A_U06		x			x						x			x		x	x	
11M-2A_U07									x	x								
11M-2A_U08	x	x						x	x	x			x					x
11M-2A_U09								x	x	x			x		x			
11M-2A_U10		x															x	
11M-2A_U11		x														x	x	
	AF	AN	AW	MO	NJ	PS	RR	SC	S1	S2	SM	TP	TO	UM	BM	BZ	BI	HS
11M-2A_K01	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x		x	x	x	x	
11M-2A_K02	x	x			x		x	x	x	x		x	x		x			x
11M-2A_K03					x		x										x	
11M-2A_K04				x				x	x	x						x	x	
11M-2A_K05									x	x				x		x	x	

Tabela 17.b1. określająca relacje między efektami specjalności *Nauczycielska w zakresie matematyki* a efektami uczenia się zdefiniowanymi dla przedmiotów specjalnościowych.

Przedmioty	Efekty specjalności <i>Nauczycielska w zakresie matematyki</i>																	
	Algebra z teorią liczb w nauczaniu szkolnym 1 i 2	Analiza matematyczna w nauczaniu szkolnym 1 i 2	Edukacja uczniów ze specjalnymi potrzebami w szkole ponadpodstawowej	Geometria elementarna	Metodyczne aspekty nauczania geometrii szkolnej	Metodyka nauczania matematyki 1 i 2	Metodyka rozwiązywania i układania zadań konkursowych dla uczniów szkół ponadpodstawowych	Nowoczesne technologie i AI w dydaktyce	Organizacja pracy szkoły z elementami prawa oświatowego	Pedagogika	Praktyki ciągłe z matematyki w szkole ponadpodstawowej	Praktyki pedagogiczne (SPP)	Praktyki śródroczne z matematyki w szkole ponadpodstawowej 1 i 2	Projekt edukacyjny	Psychologia	Psychologiczne i pedagogiczne podstawy nauczania matematyki	Zarys historii matematyki	Blok dydaktyczny
Absolwent zna i rozumie:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
11Mnm2_W01															x			
11Mnm2_W02															x	x		
11Mnm2_W03			x												x	x		
11Mnm2_W04															x			
11Mnm2_W05									x	x								
11Mnm2_W06									x	x								
11Mnm2_W07			x							x								
11Mnm2_W08			x							x								
11Mnm2_W09			x				x											
11Mnm2_W10			x													x		
11Mnm2_W11										x								
11Mnm2_W12												x						
11Mnm2_W13											x	x						
11Mnm2_W14												x	x					
11Mnm2_W15	x				x	x												
11Mnm2_W16	x				x	x	x											
11Mnm2_W17						x												
11Mnm2_W18		x						x								x		
11Mnm2_W19	x					x	x				x			x				x
11Mnm2_W20	x	x				x	x	x					x	x		x		x
11Mnm2_W21					x		x						x					
11Mnm2_W22						x		x										x
11Mnm2_W23	x	x				x	x	x						x				
11Mnm2_W24						x							x					
11Mnm2_W25																x		
11Mnm2_W26														x	x	x		
11Mnm2_W27						x							x					
11Mnm2_W28											x		x					
11Mnm2_W29											x		x					
11Mnm2_W30											x							
11Mnm2_W31	x	x		x	x	x	x							x			x	
11Mnm2_W32	x	x		x	x	x	x											

Absolwent potrafi:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
11Mnm2_U01												x			x			
11Mnm2_U02												x			x			
11Mnm2_U03															x	x		
11Mnm2_U04															x	x		
11Mnm2_U05			x															
11Mnm2_U06			x				x											
11Mnm2_U07						x												
11Mnm2_U08										x								
11Mnm2_U09										x								
11Mnm2_U10			x															
11Mnm2_U11										x								
11Mnm2_U12												x						
11Mnm2_U13										x			x					
11Mnm2_U14										x	x	x						
11Mnm2_U15										x	x							
11Mnm2_U16												x						
11Mnm2_U17												x						
11Mnm2_U18	x	x				x												
11Mnm2_U19					x	x												
11Mnm2_U20	x	x				x	x							x				
11Mnm2_U21	x	x			x	x	x	x					x	x				
11Mnm2_U22	x				x			x					x	x				x
11Mnm2_U23																x		
11Mnm2_U24					x	x	x	x										x
11Mnm2_U25						x					x							
11Mnm2_U26						x					x							
11Mnm2_U27	x					x					x		x					
11Mnm2_U28						x												
11Mnm2_U29											x		x					
11Mnm2_U30											x		x					
11Mnm2_U31											x		x					
11Mnm2_U32	x	x		x	x	x	x	x						x			x	x
11Mnm2_U33	x	x		x	x	x	x											
Absolwent jest gotów do:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
11Mnm2_K01									x		x				x			
11Mnm2_K02															x	x		
11Mnm2_K03			x															
11Mnm2_K04										x						x		
11Mnm2_K05										x						x		
11Mnm2_K06										x	x		x					
11Mnm2_K07												x						
11Mnm2_K08	x	x	x			x	x	x			x		x					
11Mnm2_K09						x	x							x			x	x
11Mnm2_K10						x												
11Mnm2_K11														x				
11Mnm2_K12			x												x	x		
11Mnm2_K13	x	x			x	x	x	x						x			x	
11Mnm2_K14				x		x	x	x										
11Mnm2_K15	x					x		x										
11Mnm2_K16											x		x					

17.c. Określenie wymiaru, zasad i formy odbywania praktyk zawodowych

Praktyki pedagogiczne na specjalności nauczycielskiej odbywają się w trybie ciągłym i śródrocznym, zgodnie z Regulaminem Praktyk obowiązującym na WMil oraz programem specjalności. Nadzór nad prawidłowym przebiegiem praktyk zawodowych sprawuje Pełnomocnik Dziekana ds. studenckich praktyk zawodowych.

17.d. Zajęcia zapewniające studentom udział w badaniach naukowych

Istotną rolę w przygotowaniu studentów do prowadzenia badań pełnią zajęcia z matematyki o charakterze teoretycznym i z zakresu matematyki stosowanej, w szczególności zajęcia takie jak: *Analiza funkcjonalna, Topologia ogólna, Równania różniczkowe cząstkowe, Procesy stochastyczne, Statystyka matematyczna* oraz *Metody optymalizacji*. Zajęcia te wprowadzają studentów w zaawansowane metody matematyczne oraz narzędzia analityczne wykorzystywane w badaniach naukowych. Studenci poznają twierdzenia i ich dowody, uczą się formułować problemy matematyczne oraz podejmują próby ich samodzielnego rozwiązywania. Uzyskane w ramach tych zajęć umiejętności są wykorzystywane na seminariach magisterskich podczas których studenci mają możliwość podejmowania tematyki o charakterze badawczym z różnych działów matematyki.

Istotnym elementem kształcenia są również zajęcia rozwijające kompetencje analizy i interpretacji wyników badań oraz pracy z danymi, takie jak *Uczenie maszynowe, Analiza numeryczna* oraz *Statystyka matematyczna*. W ramach tych zajęć studenci wykorzystują narzędzia informatyczne do modelowania zjawisk, analizy danych oraz weryfikacji hipotez, co stanowi ważny komponent współczesnych badań w różnych obszarach matematyki.

Zajęcia *Scientific Communication*, prowadzone w języku obcym, rozwijają umiejętność czytania literatury specjalistycznej w języku obcym, analizy i krytycznej oceny publikacji naukowych oraz prezentowania ich wyników. Kompetencje związane z redagowaniem tekstów naukowych oraz przygotowaniem opracowań badawczych są również kształtowane podczas realizacji projektów i prac pisemnych w ramach wybieranych przedmiotów.

Kluczową rolę w zapewnieniu możliwości prowadzenia badań odgrywają wyżej wspomniane seminaria magisterskie. W ich trakcie studenci zapoznają się z aktualną tematyką badań naukowych, dokonują przeglądu literatury, formułują problemy badawcze oraz opracowują i realizują własne projekty badawcze. Pod kierunkiem opiekunów naukowych przygotowują prace magisterskie, które zawierają elementy samodzielnej analizy, syntezy wiedzy oraz – w niektórych przypadkach – własne wyniki lub uogólnienia znanych rezultatów.

Seminaria magisterskie poprzedzone są prezentacją obszarów badawczych realizowanych w jednostkach dydaktycznych, co umożliwia studentom świadomy wybór tematyki badawczej realizowanej w ramach pracy magisterskiej zgodnej z ich zainteresowaniami.

17.e. Wykaz i wymiar szkoleń obowiązkowych

Każdy student zobowiązany jest do zaliczenia (bez uzyskania punktów ECTS):

- obowiązkowego szkolenia z zakresu BHP na platformie e-learningowej;
- obowiązkowego szkolenia z zakresu prawa autorskiego na platformie e-learningowej;
- obowiązkowego szkolenia bibliotecznego na platformie e-learningowej.

W drugim semestrze organizowane są spotkania ze studentami, na których prezentowana jest tematyka proponowanych prac dyplomowych.

KARTY PRZEDMIOTÓW:

Objaśnienia:

S – zajęcia prowadzone w formie stacjonarnej,

S/H – zajęcia prowadzone w formie mieszanej (stacjonarnie lub zdalnie lub hybrydowo). W przypadku zajęć przypisanych do grup B i D określonych w Standardzie kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela nie więcej niż 25% zajęć realizowanych w ramach kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

Algebra z teorią liczb w nauczaniu szkolnym 1

Tryb studiów	Liczba godzin wykładu	Liczba godzin konwersatorium	Liczba godzin laboratorium	Liczba godzin (praktyki, inne)	Forma prowadzenia zajęć
Stacjonarny		28			S/H
Niestacjonarny		16			S/H
Punkty ECTS	2				
Język wykładowy	polski				
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Wymagania wstępne	Znajomość matematyki na poziomie szkoły ponadpodstawowej, w szczególności działań na liczbach rzeczywistych. Podstawowa wiedza z zakresu teorii liczb (podzielność, liczby pierwsze, NWD, NWW). Umiejętność prowadzenia prostych rozumowań matematycznych i zapisu argumentacji. Znajomość elementarnych pojęć algebraicznych (równania, przekształcenia wyrażeń). Podstawowa orientacja w treściach nauczania matematyki w szkole.				
Skrócony opis	Celem przedmiotu jest przygotowanie studentów do nauczania elementów algebry i teorii liczb w sposób dostosowany do możliwości poznawczych uczniów na różnych etapach edukacyjnych. Szczególny nacisk położony jest na pogładowe i heurystyczne wprowadzanie pojęć oraz twierdzeń, rozwijanie rozumowania matematycznego uczniów oraz kształtowanie umiejętności rozwiązywania problemów. Przedmiot obejmuje także analizę trudności dydaktycznych związanych z nauczaniem teorii liczb oraz dobór metod aktywizujących uczniów.				
Efekty uczenia się	Student zna i rozumie: W1. w pogłębionym stopniu wybrane pojęcia i twierdzenia teorii liczb (m.in. podzielność, liczby pierwsze, NWD, NWW, kongruencje) oraz ich znaczenie i sposoby prezentacji w nauczaniu szkolnym; W2. znaczenie rozumowania matematycznego i dowodu w nauczaniu szkolnym oraz ich rolę w rozwijaniu kompetencji uczniów; W3. sposoby pogładowego i heurystycznego wprowadzania pojęć matematycznych z zakresu teorii liczb oraz strategie wspierania rozumienia pojęć przez uczniów; W4. typowe trudności uczniów związane z nauką teorii liczb oraz ich uwarunkowania poznawcze; W6. miejsce treści z teorii liczb w podstawie programowej szkoły podstawowej i ponadpodstawowej. Student potrafi: U1. wprowadzać pojęcia matematyczne w sposób pogładowy, intuicyjny i heurystyczny, dostosowany do poziomu uczniów; U2. rozwiązywać zadania z zakresu teorii liczb naturalnych, całkowitych i wymiernych (w tym wykraczające poza podstawę programową kształcenia ogólnego z matematyki); U3. motywować uczniów do samodzielnego podejmowania prób rozwiązywania problemów matematycznych; U4. dobierać i tworzyć zadania dydaktyczne o zróżnicowanym stopniu trudności, dostosowane do celów lekcji i możliwości uczniów; U5. wyjaśniać i uzasadniać poprawność rozwiązań w sposób zrozumiały i dostosowany do poziomu ucznia; U6. analizować błędy uczniów oraz wykorzystywać je w procesie dydaktycznym.				

	<p>Student jest gotów do:</p> <p>K1 rozwijania u uczniów postawy dociekliwości i samodzielności w rozwiązywaniu problemów;</p> <p>K2 krytycznej oceny własnych działań dydaktycznych oraz ich doskonalenia;</p> <p>K3 ciągłego doskonalenia kompetencji matematycznych i dydaktycznych;</p> <p>K4 wspierania uczniów o zróżnicowanych możliwościach poznawczych oraz dostosowywania działań dydaktycznych do ich potrzeb;</p> <p>K5 promowania kultury poprawnego rozumowania i argumentacji matematycznej.</p> <p>Powyższe efekty uczenia się realizują następujące kierunkowe i specjalnościowe efekty uczenia się: 11M-2A_U10; 11M-2A_U11; 11M-2A_K02; 11M-2A_K03; 11Mnm2_W15; 11Mnm2_W20; 11Mnm2_W23; 11Mnm2_W31; 11Mnm2_W32; 11Mnm2_U18; 11Mnm2_U21; 11Mnm2_U22; 11Mnm2_U27; 11Mnm2_U32; 11Mnm2_U33; 11Mnm2_K08; 11Mnm2_K13.</p>
Ogólne treści programowe	Wybrane elementy teorii liczb oraz ich dydaktyka w nauczaniu szkolnym m. in. podzielność liczb, liczby pierwsze i złożone, kongruencje, równania diofantyczne, zasadnicze twierdzenie arytmetyki.

Algebra z teorią liczb w nauczaniu szkolnym 2

Tryb studiów	Liczba godzin wykładu	Liczba godzin konwersatorium	Liczba godzin laboratorium	Liczba godzin (praktyki, inne)	Forma prowadzenia zajęć
Stacjonarny		28			S/H
Niestacjonarny		16			S/H
Punkty ECTS	2				
Język wykładowy	polski				
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw teorii liczb (podzielność, liczby pierwsze, NWD, NWW). Umiejętność rozwiązywania równań i nierówności na poziomie szkoły ponadpodstawowej. Podstawowa znajomość wielomianów i działań algebraicznych. Umiejętność prowadzenia prostych rozumowań matematycznych i uzasadniania wyników.				
Skrócony opis	Przedmiot stanowi kontynuację kursu <i>Algebra z teorią liczb w nauczaniu szkolnym 1</i> i koncentruje się na pogłębianiu wiedzy z zakresu algebry szkolnej oraz jej dydaktyki. Obejmuje zagadnienia związane z wielomianami, funkcjami wymiernymi oraz układami równań i nierówności, ze szczególnym uwzględnieniem ich interpretacji geometrycznej. Celem jest przygotowanie studentów do pogładowego i heurystycznego wprowadzania pojęć oraz rozwijania u uczniów umiejętności rozwiązywania problemów i uzasadniania rozwiązań.				
Efekty uczenia się	<p>Student zna i rozumie:</p> <p>W1. w pogłębionym stopniu pojęcia i własności wielomianów, funkcji wymiernych oraz układów równań i nierówności, a także ich znaczenie i sposoby prezentacji w nauczaniu szkolnym;</p> <p>W2. znaczenie rozumowania algebraicznego oraz jego powiązań z interpretacją geometryczną w rozwijaniu kompetencji uczniów;</p> <p>W3. metody pogładowego i heurystycznego wprowadzania pojęć algebraicznych oraz strategie wspierania rozumienia pojęć przez uczniów;</p> <p>W4. miejsce omawianych zagadnień w podstawie programowej szkoły podstawowej i ponadpodstawowej;</p> <p>W5. typowe trudności uczniów związane z rozwiązywaniem równań, nierówności i operowaniem wyrażeniami algebraicznymi.</p> <p>Student potrafi:</p> <p>U1. rozkładać wielomiany na czynniki, stosować wzory Viète'a i tożsamości Newtona oraz wykorzystywać te umiejętności w pracy dydaktycznej;</p> <p>U2. rozwiązywać równania i nierówności wielomianowe oraz wymierne, także w kontekście zadań szkolnych powiązanych z innymi przedmiotami;</p> <p>U3. rozwiązywać układy równań i nierówności oraz interpretować ich rozwiązania geometrycznie w sposób dostosowany do poziomu uczniów;</p>				

	<p>U4. stosować metody algebraiczne w rozwiązywaniu problemów geometrycznych oraz interpretować zagadnienia algebraiczne geometrycznie;</p> <p>U5. wyjaśniać rozwiązania i uzasadniać ich poprawność w sposób zrozumiały i dostosowany do poziomu ucznia.</p> <p>Student jest gotów do:</p> <p>K1. wspierania uczniów w samodzielnym rozwiązywaniu problemów;</p> <p>K2. ciągłego doskonalenia kompetencji matematycznych i dydaktycznych;</p> <p>K3. promowania poprawnego rozumowania i precyzyjnego języka matematycznego.</p> <p>Powyższe efekty uczenia się realizują następujące kierunkowe i specjalnościowe efekty uczenia się: 11M-2A_U10; 11M-2A_U11; 11M-2A_K02; 11M-2A_K03; 11Mnm2_W15; 11Mnm2_W16; 11Mnm2_W19; 11Mnm2_W20; 11Mnm2_W32; 11Mnm2_U20; 11Mnm2_U21; 11Mnm2_U32; 11Mnm2_U33; 11Mnm2_K13; 11Mnm2_K15.</p>
Ogólne treści programowe	Omawianie pojęć i twierdzeń, zwłaszcza ich pogładowego i heurystycznego sposobu ich przedstawienia oraz rozwiązywanie zadań ze szczególnym doбором metod aktywizujących uczniów oraz różnych rozwiązań, a także uzasadnianie poprawności rozwiązań. Zadania powinny dotyczyć następujących zagadnień: wielomiany, funkcje wymierne, układy równań i nierówności oraz ich interpretacja geometryczna w nauczaniu szkolnym.

Analiza funkcjonalna

Tryb studiów	Liczba godzin wykładu	Liczba godzin konwersatorium	Liczba godzin laboratorium	Liczba godzin (praktyki, inne)	Forma prowadzenia zajęć
Stacjonarny	28	28			S/H
Niestacjonarny	16	16			S/H
Punkty ECTS	5				
Język wykładowy	polski				
Forma zaliczenia	egzamin				
Wymagania wstępne	Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej. Znajomość teorii miary i całki Lebesgue'a. Znajomość przestrzeni metrycznych oraz algebry liniowej z geometrią w zakresie podstawowym.				
Skrócony opis	Elementarna teoria przestrzeni Banacha i Hilberta oraz główne twierdzenia analizy funkcjonalnej: twierdzenie Banacha-Steinhaus'a, twierdzenia o odwzorowaniu otwartym i o operatorze odwrotnym, twierdzenie o domkniętym wykresie, twierdzenie Hahna-Banacha.				
Efekty uczenia się	<p>Student zna i rozumie:</p> <p>W1. w pogłębionym stopniu pojęcia i twierdzenia dotyczące przestrzeni unormowanych i przestrzeni Banacha;</p> <p>W2. zaawansowane pojęcia i twierdzenia dotyczące przestrzeni unitarnych i przestrzeni Hilberta.</p> <p>Student potrafi:</p> <p>U1. zbadać ograniczoność i wyznaczyć normę operatora i funkcjonału liniowego;</p> <p>U2. wyznaczyć rzut ortogonalny elementu przestrzeni Hilberta na domkniętą podprzestrzeń liniową;</p> <p>U3. dokonać ortogonalizacji układu wektorów przestrzeni unitarnej.</p> <p>Student jest gotów do:</p> <p>K1. stosowania metod i twierdzeń analizy funkcjonalnej w konkretnych zagadnieniach.</p> <p>Powyższe efekty uczenia się realizują następujące kierunkowe efekty uczenia się:</p>				

	11M-2A_W01, 11M-2A_W02, 11M-2A_U01, 11M-2A_U02, 11M-2A_U08, 11M-2A_K01, 11M-2A_K02.
Ogólne treści programowe	<p>Przestrzenie unormowane, przestrzenie Banacha i ich podstawowe własności. Podstawowe przykłady przestrzeni Banacha. Operatory i funkcjonały liniowe ograniczone w przestrzeniach unormowanych. Szeregi w przestrzeniach unormowanych. Przestrzenie unitarne, przestrzenie Hilberta i ich podstawowe własności. Układy ortogonalne i ortonormalne. Bazy ortonormalne. Szeregi Fouriera względem układów ortogonalnych. Twierdzenie Banacha-Steinhausa. Twierdzenia o odwzorowaniu otwartym i o operatorze odwrotnym. Twierdzenie o domkniętym wykresie. Twierdzenie Hahna-Banacha.</p>

Analiza matematyczna w nauczaniu szkolnym 1

Tryb studiów	Liczba godzin wykładu	Liczba godzin konwersatorium	Liczba godzin laboratorium	Liczba godzin (praktyki, inne)	Forma prowadzenia zajęć
Stacjonarny		28			S/H
Niestacjonarny		16			S/H
Punkty ECTS	2				
Język wykładowy	polski				
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw analizy matematycznej jednej zmiennej, podstawy programowej kształcenia ogólnego.				
Skrócony opis	Celem przedmiotu jest przygotowanie studentów do dobierania odpowiednich rozwiązań metodycznych oraz rozwiązywania zadań związanych z funkcjami, wielomianami, ciągami liczbowymi i indukcją matematyczną w sposób odpowiedni dla uczniów szkoły ponadpodstawowej.				
Efekty uczenia się	<p>Student zna i rozumie:</p> <p>W1. odpowiednie dla uczniów szkoły ponadpodstawowej metody rozwiązywania zadań z zakresu funkcji i jej podstawowych własności, wielomianów i funkcji wymiernej (w tym równań i nierówności związanych z tymi funkcjami), własności ciągów, szeregu geometrycznego, ciągów zbieżnych, granicy ciągu oraz indukcji matematycznej;</p> <p>W2. sposoby motywowania uczniów do podejmowania samodzielnych prób rozwiązywania zadań w oparciu o zasugerowane przez nauczyciela podstawy teoretyczne;</p> <p>W3. w pogłębionym stopniu wybrane zagadnienia analizy matematycznej (dotyczące wielomianów i funkcji wymiernej, własności ciągów, szeregu geometrycznego, ciągów zbieżnych, granicy ciągu oraz indukcji matematycznej) pozwalające na elementaryzację i dostosowywanie rozwiązań zadań do treści określonych w podstawie kształcenia ogólnego dla szkoły ponadpodstawowej.</p> <p>Student potrafi:</p> <p>U1. w sposób heurystyczny i odpowiedni dla uczniów szkoły ponadpodstawowej przedstawić rozwiązanie zadania z zakresu funkcji i jej własności, wielomianów i funkcji wymiernej (w tym równań i nierówności związanych z tymi funkcjami), własności ciągów, szeregu geometrycznego, ciągów zbieżnych, granicy ciągu oraz indukcji matematycznej;</p> <p>U2. przedstawić ścisłe uzasadnienia przeprowadzanego rozumowania, ich poprawność przez powoływanie się na odpowiednie definicje i twierdzenia w odniesieniu do zagadnień związanych z funkcjami, wielomianami i funkcją wymierną (w tym równaniami i nierównościami związanymi z tymi funkcjami), własnościami ciągów, szeregiem geometrycznym, ciągami zbieżnymi, granicami ciągów oraz indukcją matematyczną;</p> <p>U3. identyfikować powiązania zagadnień z zakresu funkcji i jej własności, wielomianów i funkcji wymiernej (w tym równań i nierówności związanych z tymi funkcjami), własności ciągów, szeregu</p>				

	<p>geometrycznego, ciągów zbieżnych, granicy ciągu oraz indukcji matematycznej, z innymi treściami nauczania;</p> <p>U4. identyfikować typowe zadania szkolne z zakresu funkcji i jej własności, wielomianów i funkcji wymiernej (w tym równań i nierówności związanych z tymi funkcjami), własności ciągów, szeregu geometrycznego, ciągów zbieżnych, granicy ciągu oraz indukcji matematycznej, z celami kształcenia, w szczególności z wymaganiami ogólnymi podstawy programowej oraz z kompetencjami kluczowymi.</p> <p>Student jest gotów do:</p> <p>K1. kształtowania u uczniów krytycznego i logicznego myślenia, rozumowania, argumentowania i wnioskowania oraz twórczego podejścia do problemów;</p> <p>K2. samodzielnego pogłębiania swojej wiedzy w zakresie zagadnień związanych z funkcjami, wielomianami i funkcją wymierną, własnościami ciągów, szeregiem geometrycznym, ciągami zbieżnymi, granicami ciągów oraz indukcją matematyczną;</p> <p>K3. dostosowania metod pracy do potrzeb i różnych stylów uczenia się uczniów.</p> <p>Powyższe efekty uczenia się realizują następujące kierunkowe i specjalnościowe efekty uczenia się: 11M-2A_U10; 11M-2A_U11; 11M-2A_K02; 11M-2A_K03; 11Mnm2_W18; 11Mnm2_W20; 11Mnm2_W23; 11Mnm2_W31; 11Mnm2_W32; 11Mnm2_U18; 11Mnm2_U20; 11Mnm2_U21; 11Mnm2_U32; 11Mnm2_U33; 11Mnm2_K08; 11Mnm2_K13</p>
Ogólne treści programowe	<p>Omawianie pojęć i twierdzeń, zwłaszcza poglądowego i heurystycznego sposobu ich przedstawienia oraz rozwiązywanie zadań ze szczególnym doбором metod aktywizujących uczniów oraz różnych rozwiązań, a także uzasadnianie poprawności rozwiązań. Zadania powinny dotyczyć następujących zagadnień: funkcji w tym funkcji homograficznej, wielomianów, ciągów w tym szeregu geometrycznego, granic ciągów i indukcji matematycznej.</p>

Analiza matematyczna w nauczaniu szkolnym 2

Tryb studiów	Liczba godzin wykładu	Liczba godzin konwersatorium	Liczba godzin laboratorium	Liczba godzin (praktyki, inne)	Forma prowadzenia zajęć
Stacjonarny		28			S/H
Niestacjonarny		16			S/H
Punkty ECTS	2				
Język wykładowy	polski				
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw analizy matematycznej jednej zmiennej, podstawy programowej kształcenia ogólnego.				
Skrócony opis	Celem przedmiotu jest przygotowanie studentów do dobierania odpowiednich rozwiązań metodycznych oraz rozwiązywania zadań związanych z funkcjami wykładniczymi, logarytmicznymi i trygonometrycznymi, ciągłością i różniczkowalnością funkcji oraz problemami optymalizacyjnymi w sposób odpowiedni do etapu edukacji, na którym znajdują się uczniowie.				
Efekty uczenia się	<p>Student zna i rozumie:</p> <p>W1. odpowiednie dla uczniów szkoły ponadpodstawowej metody rozwiązywania zadań z zakresu funkcji wykładniczej, logarytmicznej i trygonometrycznej (w tym równań i nierówności związanych z tymi funkcjami), ciągłości i różniczkowalności funkcji oraz problemów optymalizacyjnych;</p> <p>W2. sposoby motywowania uczniów do podejmowania samodzielných prób rozwiązywania zadań w oparciu o zasugerowane przez nauczyciela podstawy teoretyczne;</p> <p>W3. w pogłębionym stopniu wybrane zagadnienia analizy matematycznej (dotyczące funkcji wykładniczej, logarytmicznej i trygonometrycznej, ciągłości i różniczkowalności funkcji oraz problemów optymalizacyjnych) pozwalające na elementaryzację i dostosowywanie rozwiązań zadań do treści określonych w podstawie kształcenia ogólnego dla szkoły ponadpodstawowej.</p> <p>Student potrafi:</p> <p>U1. w sposób heurystyczny i odpowiedni dla uczniów szkoły ponadpodstawowej przedstawić rozwiązanie zadania z zakresu funkcji wykładniczej, logarytmicznej i trygonometrycznej (w tym równań</p>				

i nierówności związanych z tymi funkcjami), ciągłości i różniczkowalności funkcji oraz problemów optymalizacyjnych;

U2. przedstawić ściśle uzasadnienia przeprowadzanego rozumowania, ich poprawność przez powoływanie się na odpowiednie definicje i twierdzenia w odniesieniu do zagadnień związanych z funkcjami wykładniczymi, logarytmicznymi i trygonometrycznymi (w tym równaniami i nierównościami związanymi z tymi funkcjami), ciągłością i różniczkowalnością funkcji oraz problemami optymalizacyjnymi;

U3. identyfikować powiązania zagadnień z zakresu funkcji wykładniczej, logarytmicznej i trygonometrycznej (w tym równań i nierówności związanych z tymi funkcjami), ciągłości i różniczkowalności funkcji oraz problemów optymalizacyjnych, z innymi treściami nauczania;

U4. identyfikować typowe zadania szkolne z zakresu funkcji wykładniczej, logarytmicznej i trygonometrycznej (w tym równań i nierówności związanych z tymi funkcjami), ciągłości i różniczkowalności funkcji oraz problemów optymalizacyjnych, z celami kształcenia, w szczególności z wymaganiami ogólnymi podstawy programowej oraz z kompetencjami kluczowymi.

Student jest gotów do:

K1. kształtowania u uczniów krytycznego i logicznego myślenia, rozumowania, argumentowania i wnioskowania oraz twórczego podejścia do problemów;

K2. samodzielnego pogłębiania swojej wiedzy w zakresie zagadnień związanych funkcjami wykładniczymi, logarytmicznymi i trygonometrycznymi (w tym równaniami i nierównościami związanymi z tymi funkcjami), ciągłością i różniczkowalnością funkcji oraz problemami optymalizacyjnymi;

K3. dostosowania metod pracy do potrzeb i różnych stylów uczenia się uczniów.

Powyższe efekty uczenia się realizują następujące kierunkowe i specjalnościowe efekty uczenia się:

11M-2A_U10; 11M-2A_U11; 11M-2A_K02; 11M-2A_K03; 11Mnm2_W18; 11Mnm2_W20; 11Mnm2_W23; 11Mnm2_W31; 11Mnm2_W32; 11Mnm2_U18; 11Mnm2_U20; 11Mnm2_U21; 11Mnm2_U32; 11Mnm2_U33; 11Mnm2_K08; 11Mnm2_K13

Ogólne treści programowe	Omawianie pojęć i twierdzeń, zwłaszcza poglądowego i heurystycznego sposobu ich przedstawienia oraz rozwiązywanie zadań ze szczególnym doбором metod aktywizujących uczniów oraz różnych rozwiązań, a także uzasadnianie poprawności rozwiązań. Zadania powinny dotyczyć następujących zagadnień: funkcji wykładniczej, logarytmicznej i trygonometrycznej (w tym równań i nierówności związanych z tymi funkcjami), ciągłości i różniczkowalności funkcji oraz problemów optymalizacyjnych.
--------------------------	--

Analiza numeryczna

Tryb studiów	Liczba godzin wykładu	Liczba godzin konwersatorium	Liczba godzin laboratorium	Liczba godzin (praktyki, inne)	Forma prowadzenia zajęć
Stacjonarny	28		28		S/H
Niestacjonarny	16		16		S/H
Punkty ECTS	4				
Język wykładowy	polski				
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Wymagania wstępne	- znajomość podstawowych pojęć z zakresu analizy matematycznej oraz algebry liniowej; - znajomość obsługi arkusza kalkulacyjnego (np. MS Excel), wybranego środowiska obliczeniowego (np. Matlab) oraz podstaw programowania w dowolnym języku (m.in. C++, Java, Python)				
Skrócony opis	Celem wykładu jest przedstawienie podstawowych pojęć i praktycznych metod analizy numerycznej, która zajmuje się konstruowaniem algorytmów przybliżonego rozwiązywania problemów obliczeniowych i badaniem ich własności. Na ćwiczeniach zaprezentowane zostaną przykłady praktycznego stosowania poznanych metod oraz będą badane ich				

	charakterystyki (w oparciu o udostępnione przez prowadzącego programy oraz z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego lub znanych środowisk obliczeniowych, np. Matlab).
Efekty uczenia się	<p>Student zna i rozumie</p> <p>W1. pojęcia analizy numerycznej przedstawione na wykładzie</p> <p>W2. w pogłębionym stopniu metody i techniki obliczeniowe przedstawione na wykładzie;</p> <p>W3. sposoby klasyfikacji metod obliczeniowych w oparciu o odpowiednie własności i pojęcia;</p> <p>W4. interpretacje geometryczne elementarnych metod obliczeniowych.</p> <p>Student potrafi:</p> <p>U1. rozpoznać problemy pojawiające się podczas wykonywania obliczeń w arytmetyce zmiennoprzecinkowej;</p> <p>U2. odróżnić zadanie obliczeniowe, algorytm znajdowania rozwiązania i numeryczną realizację algorytmu;</p> <p>U3. samodzielnie lub w zespole wykonać najprostsze obliczenia, wykorzystując algorytmy numeryczne przedstawione na wykładzie;</p> <p>U4. samodzielnie i w zespole opracować wyniki obliczeń uzyskane jako przybliżone rozwiązania różnych problemów obliczeniowych.</p> <p>Student jest gotów do:</p> <p>K1. krytycznej oceny odbieranych treści, analizując wyniki obliczeń uzyskane jako przybliżone rozwiązania różnych problemów obliczeniowych.</p> <p>Powyższe efekty uczenia się realizują następujące kierunkowe efekty uczenia się: 11M-2A_W01, 11M-2A_W02, 11M-2A_W06, 11M-2A_W08, 11M-2A_U01, 11M-2A_U02, 11M-2A_U06, 11M-2A_U08, 11M-2A_U10, 11M-2A_U11, 11M-2A_K02</p>
Ogólne treści programowe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do analizy numerycznej (podstawowe pojęcia, elementy teorii błędów, arytmetyka zmiennoprzecinkowa, algorytm numeryczny i jego własności) 2. Przybliżanie funkcji – interpolacja (wielomianowa i funkcjami sklejanymi) 3. Numeryczne rozwiązywanie równań nieliniowych (metody iteracyjne stacjonarne, błąd i szybkość zbieżności metod iteracyjnych) 4. Różniczkowanie numeryczne (metody różnicowe, błąd różniczkowania w arytmetyce zmiennoprzecinkowej) 5. Całkowanie numeryczne (kwadratury interpolacyjne, kwadratury Newtona-Cotesa proste i złożone, dokładność kwadratur) 6. Numeryczne rozwiązywanie układów równań liniowych (metody iteracyjne i bezpośrednie, analiza błędów metod bezpośrednich, wskaźnik uwarunkowania, zastosowania metod bezpośrednich w rachunku macierzowym) 7. Zagadnienie własne (numeryczne wyznaczanie wartości i wektorów własnych, stabilność i błędy obliczeń).

Analiza wektorowa

Tryb studiów	Liczba godzin wykładu	Liczba godzin konwersatorium	Liczba godzin laboratorium	Liczba godzin (praktyki, inne)	Forma prowadzenia zajęć
Stacjonarny	28	56			S/H
Niestacjonarny	16	32			S/H
Punkty ECTS	6				
Język wykładowy	polski				
Forma zaliczenia	egzamin				

Wymagania wstępne	Znajomość podstaw analizy matematycznej jednej zmiennej (pojęcie granicy, ciągłość funkcji, pochodna funkcji, całka), podstawowe wiadomości z algebry liniowej (działania na wektorach, iloczyn skalarny, podstawowe operacje na macierzach), znajomość podstaw geometrii analitycznej oraz sprawność w wykonywaniu przekształceń algebraicznych.
Skrócony opis	Przedmiot obejmuje rachunek pól wektorowych, pochodne cząstkowe, całki wielokrotne, całki krzywoliniowe i powierzchniowe oraz podstawowe twierdzenia całkowe (twierdzenie Greena, twierdzenie Gaussa–Ostrogradskiego oraz twierdzenie Stokesa). Szczególny nacisk kładzie się na interpretację geometryczną i zastosowania w matematyce oraz naukach przyrodniczych.
Efekty uczenia się	<p>Student zna i rozumie:</p> <p>W1. kluczowe pojęcia rachunku pól wektorowych, w tym pole skalarne i wektorowe, gradient, dywergencję i rotację.</p> <p>W2. pojęcia całek krzywoliniowych i powierzchniowych.</p> <p>W3. treść i interpretację podstawowych twierdzeń całkowych rachunku wektorowego, takich jak twierdzenie Greena, Gaussa–Ostrogradskiego oraz Stokesa.</p> <p>Student potrafi:</p> <p>U1. obliczać całki krzywoliniowe i powierzchniowe dla pól wektorowych.</p> <p>U2. wyznaczać gradient, dywergencję i rotację pola wektorowego.</p> <p>U3. stosować twierdzenia Greena, Gaussa–Ostrogradskiego oraz Stokesa w konkretnych zadaniach i interpretować wyniki.</p> <p>Student jest gotów do:</p> <p>K1. wykorzystywania narzędzi analizy wektorowej w rozwiązywaniu problemów matematycznych oraz w zastosowaniach w naukach przyrodniczych i technicznych.</p> <p>Powyższe efekty uczenia się realizują następujące kierunkowe efekty uczenia się: 11M-2A_W01, 11M-2A_W02, 11M-2A_U01, 11M-2A_U02, 11M-2A_K01</p>
Ogólne treści programowe	<p>Pola skalarne i wektorowe oraz ich własności.</p> <p>Operatory różniczkowe rachunku wektorowego (gradient, dywergencja, rotacja).</p> <p>Całki krzywoliniowe pól skalarnych i wektorowych.</p> <p>Całki powierzchniowe oraz pojęcie strumienia pola wektorowego.</p> <p>Związki między całkami krzywoliniowymi, powierzchniowymi i objętościowymi.</p> <p>Podstawowe twierdzenia całkowe rachunku wektorowego: twierdzenie Greena, twierdzenie Gaussa–Ostrogradskiego oraz twierdzenie Stokesa.</p>

Edukacja uczniów ze specjalnymi potrzebami w szkole ponadpodstawowej

Tryb studiów	Liczba godzin wykładu	Liczba godzin konwersatorium	Liczba godzin laboratorium	Liczba godzin (praktyki, inne)	Forma prowadzenia zajęć
Stacjonarny	14	14			S/H
Niestacjonarny	8	8			S/H
Punkty ECTS	2				
Język wykładowy	polski				
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Wymagania wstępne	Wiedza z podstaw psychologii i pedagogiki				
Skrócony opis	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z teoretycznymi i organizacyjnymi problemami inkluzji w edukacji oraz uświadomienie złożoności sytuacji uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi				

	<p>w okresie dorastania. Treści przedmiotu dotyczą głównie pracy z takimi uczniami w zakresie edukacji matematycznej w szkole ponadpodstawowej. Poszczególne zagadnienia analizowane będą przez pryzmat konkretnych, specjalnych potrzeb edukacyjnych uczniów.</p>
Efekty uczenia się	<p>Student zna i rozumie: W1. przyczyny i strategie przezwyciężania trudności w uczeniu się uczniów szkoły ponadpodstawowej; W2. formy i zasady udzielania wsparcia uczniom szkoły ponadpodstawowej; W3. pojęcie integracji i inkluzji; W4. sytuację uczniów szkoły ponadpodstawowej ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi (m.in. uczniów z niepełnosprawnością fizyczną i intelektualną, spektrum autyzmu, w sytuacji kryzysowej, uzdolnionych); W5. potrzebę i zakres diagnozy funkcjonalnej, metody i narzędzia stosowane w diagnozie oraz tematykę oceny skuteczności wsparcia uczniów szkoły ponadpodstawowej; W6. elementy indywidualnego programu edukacyjno-terapeutycznego; W7. zasady pracy z uczniem szkoły ponadpodstawowej z trudnościami w uczeniu się.</p> <p>Student potrafi: U1. ocenić problemy dotyczące ucznia ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi i analizować je przez pryzmat pomocy pedagogicznej; U2. identyfikować potrzeby uczniów szkoły ponadpodstawowej w rozwoju uzdolnień i zainteresowań; U3. zaprojektować wsparcie ucznia ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi na poziomie szkoły ponadpodstawowej, w tym skonstruować Indywidualny Program Edukacyjno-Terapeutyczny;</p> <p>Student jest gotów do: K1. okazywania wsparcia i empatii uczniom szkoły ponadpodstawowej; K2. indywidualizowania i dostosowywania metod pracy do potrzeb i możliwości uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi; K2. budowania systemu wartości i rozwijania empatii oraz postaw etycznych uczniów szkoły ponadpodstawowej.</p> <p>Powyższe efekty uczenia się realizują następujące kierunkowe i specjalnościowe efekty uczenia się: 11M-2A_W07; 11M-2A_U10; 11M-2A_U11; 11M-2A_K02; 11M-2A_K03; 11Mnm2_W03; 11Mnm2_W07; 11Mnm2_W08; 11Mnm2_W09; 11Mnm2_W10; 11Mnm2_U05; 11Mnm2_U06; 11Mnm2_U10; 11Mnm2_K03; 11Mnm2_K08; 11Mnm2_K12.</p>
Ogólne treści programowe	<p>Celem przedmiotu jest zapoznanie uczestników z ewolucją nurtu inkluzyjnego w Polsce oraz formalno-prawnymi podstawami kształcenia specjalnego i integracyjnego. Kurs koncentruje się na teoretycznych i praktycznych aspektach wsparcia uczniów ze Specjalnymi Potrzebami Edukacyjnymi (SPE), uwzględniając ich sytuację psychologiczną oraz środowiskową. Program obejmuje metodykę całościowej diagnozy wielospecjalistycznej oraz zasady konstruowania Indywidualnych Programów Edukacyjno-Terapeutycznych (IPET). Uczestnicy zdobędą umiejętności dostosowywania wymagań, metod i form pracy do zróżnicowanych potrzeb, w tym uczniów ze spektrum autyzmu, niepełnosprawnością fizyczną i intelektualną oraz zaburzeniami komunikacji. Osobne moduły poświęcono pracy z uczniem zdolnym, młodzieżą reemigracyjną oraz osobami z chorobami przewlekłymi. Całość kształcenia przygotowuje do profesjonalnej optymalizacji rozwoju każdego ucznia w systemie ogólnodostępnym.</p>

Geometria elementarna

Tryb studiów	Liczba godzin wykładu	Liczba godzin konwersatorium	Liczba godzin laboratorium	Liczba godzin (praktyki, inne)	Forma prowadzenia zajęć
Stacjonarny	14	28			S/H
Niestacjonarny	8	16			S/H
Punkty ECTS	3				
Język wykładowy	polski				
Forma zaliczenia	zaliczenie				

Wymagania wstępne	Znajomość planimetrii i stereometrii na poziomie szkoły średniej, znajomość rachunku wektorowego i geometrii analitycznej w zakresie: działania na wektorach, iloczyn skalarny, iloczyn wektorowy i ich interpretacja geometryczna, równanie i opis parametryczny podprzestrzeni afinicznej, zbiór wypukły i otoczka wypukła zbioru, znajomość rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej, znajomość podstawowych pojęć topologii przestrzeni metrycznej: odległość, zbiór domknięty i operacja domknięcia, zbiór otwarty i operacja brania wnętrza, spójność, zwartość.
Skrócony opis	Podczas wykładu studenci zostaną zapoznani z fundamentalnymi definicjami i twierdzeniami geometrii, ich znaczeniem i związkiem z innymi gałęziami matematyki. Podczas konwersatorium, zostanie położony nacisk na zastosowanie wprowadzonych na wykładzie twierdzeń jako narzędzi do rozwiązywania problemów geometrycznych z planimetrii i stereometrii, ze szczególnym uwzględnieniem zadań maturalnych i konkursowych.
Efekty uczenia się	Student zna i rozumie: W1. definicje i własności wybranych przekształceń geometrycznych płaszczyzny i przestrzeni trójwymiarowej; W2. związki miarowe w figurach i bryłach, ze szczególnym uwzględnieniem wielokątów i wielościanów; W3. pojęcie odwzorowania konforemnego i przykłady takich odwzorowań; W4. główne twierdzenia geometrii rzutowej; W5. aksjomatykę geometrii oraz rozróżnia geometrię euklidesową i nieeuklidesową. Student potrafi: U1. stosować rachunek wektorowy i narzędzia geometrii analitycznej do rozwiązywania zagadnień z planimetrii i stereometrii; U2. scharakteryzować wielościany foremne; U3. stosować narzędzia rachunku różniczkowego do zagadnień optymalizacyjnych z planimetrii i stereometrii; U4. formułować pytania dotyczące omawianych zagadnień oraz redagować rozwiązania zadań. Student jest gotów do: K1. nieustannego pogłębiania własnej wiedzy Powyższe efekty uczenia się realizują następujące kierunkowe i specjalnościowe efekty uczenia się: 11M-2A_U10; 11M-2A_U11; 11M-2A_K02; 11M-2A_K03; 11Mnm2_W31; 11Mnm2_W32; 11Mnm2_U32; 11Mnm2_U33; 11Mnm2_K14.
Ogólne treści programowe	Wybrane narzędzia rachunku wektorowego. Przekształcenia geometryczne i ich opis analityczny, Związki miarowe w wielokątach. Geometria okręgu. Własności miarowe brył. Przekroje. Wielościany foremne. Zadania optymalizacyjne w geometrii. Odwzorowania konforemne. Inwersja i rzut stereograficzny. Twierdzenia rzutowe. Aksjomatyka geometrii i geometrie nieeuklidesowe.

Metodyczne aspekty nauczania geometrii szkolnej

Tryb studiów	Liczba godzin wykładu	Liczba godzin konwersatorium	Liczba godzin laboratorium	Liczba godzin (praktyki, inne)	Forma prowadzenia zajęć
Stacjonarny		28			S/H
Niestacjonarny		16			S/H
Punkty ECTS	2				
Język wykładowy	polski				
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Wymagania wstępne	Znajomość matematyki na poziomie szkoły ponadpodstawowej, w szczególności podstaw geometrii płaskiej. Umiejętność prowadzenia prostych rozumowań matematycznych i zapisu argumentacji. Podstawowa orientacja w treściach nauczania matematyki w szkole.				
Skrócony opis	Przedmiot ma na celu przygotowanie studentów kierunku matematyka nauczycielska do efektywnego nauczania geometrii syntetycznej w szkole podstawowej i ponadpodstawowej. Obejmuje zarówno pogłębienie wiedzy matematycznej, jak i rozwijanie kompetencji dydaktycznych: prowadzenia rozumowań i dowodów, pracy z błędem ucznia oraz stosowania metod aktywizujących. Szczególny				

	<p>nacisk położony jest na kształcenie umiejętności rozwijania u uczniów myślenia logicznego, argumentacji matematycznej oraz samodzielnego rozwiązywania problemów, zgodnie z wymaganiami podstawy programowej kształcenia ogólnego.</p>
Efekty uczenia się	<p>Student zna i rozumie: W1. miejsce geometrii syntetycznej w kształceniu matematycznym oraz jej znaczenie dla rozwoju myślenia uczniów; W2. strukturę teorii matematycznej (definicje, aksjomaty, twierdzenia, dowody) oraz rolę rozumowania dedukcyjnego w edukacji szkolnej; W3. treści nauczania geometrii zawarte w podstawie programowej dla szkoły podstawowej i ponadpodstawowej; W4. etapy rozwoju myślenia geometrycznego uczniów oraz typowe trudności w uczeniu się geometrii; W5. metody nauczania matematyki, w szczególności geometrii (problemowa, heurystyczna, odkrywcza, dyskusja matematyczna).</p> <p>Student potrafi: U1. projektować scenariusze lekcji z zakresu geometrii syntetycznej, dostosowane do poziomu uczniów i celów dydaktycznych; U2. formułować i zapisywać poprawne dowody matematyczne na poziomie szkolnym oraz wyjaśniać je w sposób zrozumiały dla uczniów; U3. rozwiązywać zadania z zakresu geometrii metodami dostosowanymi do możliwości uczniów szkoły ponadpodstawowej; U4. diagnozować błędy uczniów i wykorzystywać je w procesie dydaktycznym; U5. stosować różne reprezentacje (rysunek, opis, konstrukcja) wspierające rozumienie pojęć geometrycznych.</p> <p>Student jest gotów do: K1. rozwijania u uczniów logicznego i krytycznego myślenia; K2. wspierania samodzielności uczniów w rozwiązywaniu problemów matematycznych; K3. refleksji nad własną praktyką dydaktyczną i jej doskonalenia.</p> <p>Powyższe efekty uczenia się realizują następujące kierunkowe i specjalnościowe efekty uczenia się: 11M-2A_U10; 11M-2A_U11; 11M-2A_K02; 11M-2A_K03; 11Mnm2_W15; 11Mnm2_W16; 11Mnm2_W21; 11Mnm2_W31; 11Mnm2_W32; 11Mnm2_U19; 11Mnm2_U21; 11Mnm2_U22; 11Mnm2_U24; 11Mnm2_U32; 11Mnm2_U33; 11Mnm2_K13.</p>
Ogólne treści programowe	<p>Geometria syntetyczna w szkole – cele i znaczenie dydaktyczne. Pojęcia i struktura teorii geometrycznej: własności figur geometrycznych; przystawanie i podobieństwo figur; klasyczne twierdzenia geometryczne i ich zastosowania. Rozwiązywanie zadań geometrycznych – strategie i heurystyki. Metody nauczania geometrii (problemowa, odkrywcza, dyskusja). Analiza błędów uczniowskich i trudności w uczeniu się geometrii. Wprowadzenie do zadań o podwyższonym stopniu trudności (np. olimpijskich).</p>

Metodyka nauczania matematyki 1

Tryb studiów	Liczba godzin wykładu	Liczba godzin konwersatorium	Liczba godzin laboratorium	Liczba godzin (praktyki, inne)	Forma prowadzenia zajęć
Stacjonarny	28	28			S/H
Niestacjonarny	20	22			S/H
Punkty ECTS	4				
Język wykładowy	polski				
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu dydaktyki ogólnej i dydaktyki matematyki, znajomość podstawowych zagadnień analizy matematycznej i algebry oraz podstawowa wiedza dotycząca funkcji elementarnych.				

Skrócony opis	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów ze specyfiką i prawidłowościami uczenia się w ramach wybranych zagadnień realizowanych w szkole ponadpodstawowej. W trakcie zajęć zostaną także omówione wybrane metody rozwiązywania zadań stosowane w szkole ponadpodstawowej.
Efekty uczenia się	<p>Student zna i rozumie:</p> <p>W1. podstawę programową z matematyki dla szkoły ponadpodstawowej oraz strukturę wiedzy z zakresu matematyki w szkole ponadpodstawowej;</p> <p>W2. miejsce matematyki w ramowych planach nauczania w szkole średniej;</p> <p>W3. zagadnienia dotyczące: definiowania funkcji i badania jej własności, funkcji liniowej, funkcji kwadratowej, funkcji wielomianowej, funkcji wymiernej i ciągów w tym także zasady projektowania procesu kształcenia w odniesieniu do tych zagadnień;</p> <p>W4. metodykę nauczania wymienionych powyżej zagadnień realizowanych w szkole ponadpodstawowej w zakresie podstawowym i rozszerzonym w tym dobór środków dydaktycznych;</p> <p>W5. kryteria oceniania zadań maturalnych dotyczących wyżej wymienionych zagadnień;</p> <p>W6. metody diagnozowania i oceny ucznia przygotowującego się do egzaminu maturalnego.</p> <p>Student potrafi:</p> <p>U1. analizować rozkład materiału, program nauczania oraz podręczniki szkolne z matematyki do szkoły ponadpodstawowej;</p> <p>U2. przedstawić zagadnienia (w tym ich powiązania z innymi treściami kształcenia) związane z funkcją, funkcją liniową, funkcją kwadratową, wielomianami, funkcją wymierną i z ciągami pod kątem sposobów ich realizacji w szkole ponadpodstawowej;</p> <p>U3. wskazać i stosować metodykę rozwiązywania zadań związanych z wymienionymi powyżej zagadnieniami;</p> <p>U4. analizować błędy uczniów i wykorzystywać je w procesie dydaktycznym;</p> <p>U5. przeprowadzić diagnozę wstępną ucznia szkoły ponadpodstawowej oraz ocenę jego pracy.</p> <p>Student jest gotów do:</p> <p>K1. zaplanowania realizacji treści programowych w wymienionym powyżej zakresie, dostosować ją do bieżącej sytuacji szkolnej;</p> <p>K2. rozwijania u uczniów szkoły ponadpodstawowej ciekawości, aktywności oraz logicznego i krytycznego myślenia;</p> <p>K3. stosowania różnorodnych metod pracy z uczniami szkoły ponadpodstawowej o różnych potrzebach edukacyjnych;</p> <p>K4. krytycznej analizy własnego warsztatu dydaktycznego, modyfikowania go w oparciu o doświadczenia.</p> <p>Powyższe efekty uczenia się realizują następujące kierunkowe i specjalnościowe efekty uczenia się: 11M-2A_U10; 11M-2A_U11; 11M-2A_K02; 11M-2A_K03; 11Mnm2_W15; 11Mnm2_W16; 11Mnm2_W17; 11Mnm2_W20; 11Mnm2_W22; 11Mnm2_W23; 11Mnm2_W24; 11Mnm2_W27; 11Mnm2_W31; 11Mnm2_W32; 11Mnm2_U07; 11Mnm2_U18; 11Mnm2_U19; 11Mnm2_U20; 11Mnm2_U21; 11Mnm2_U24; 11Mnm2_U26; 11Mnm2_U27; 11Mnm2_U28; 11Mnm2_U32; 11Mnm2_U33; 11Mnm2_K08; 11Mnm2_K13.</p>
Ogólne treści programowe	Omówienie zagadnień związanych z funkcjami (w tym liniową, kwadratową, wielomianową, wymierną oraz ciągami). W szczególności dotyczące: analizy podstawy programowej z matematyki dla szkoły ponadpodstawowej; analizy podręczników szkolnych i programów nauczania dla szkoły ponadpodstawowej; analizy zadań maturalnych oraz ich schematów oceniania; szczegółowej metodyki nauczania wybranych zagadnień; zasady tworzenia i prezentowania dowodów matematycznych w wybranym zakresie; analizy błędów uczniowskich i ich wykorzystanie w pracy dydaktycznej; metody pracy z uczniem przygotowującym się do matury, w tym oceny jego pracy.

Metodyka nauczania matematyki 2

Tryb studiów	Liczba godzin wykładu	Liczba godzin konwersatorium	Liczba godzin laboratorium	Liczba godzin (praktyki, inne)	Forma prowadzenia zajęć
Stacjonarny	28	28			S/H
Niestacjonarny	20	22			S/H
Punkty ECTS	5				

Język wykładowy	polski
Forma zaliczenia	egzamin
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu dydaktyki ogólnej i dydaktyki matematyk. Znajomość podstawowych zagadnień analizy matematycznej, geometrii analitycznej i stereometrii, podstawowa wiedza dotycząca funkcji elementarnych.
Skrócony opis	Przedmiot obejmuje szczegółową metodykę nauczania zagadnień matematycznych w szkole ponadpodstawowej, w tym: geometrię analityczną na płaszczyźnie, stereometrię, rachunek prawdopodobieństwa. Omówione zostaną także techniki dowodzenia w szkole ponadpodstawowej oraz metody pracy z uczniem przygotowującym się do matury z matematyki.
Efekty uczenia się	<p>Student zna i rozumie:</p> <p>W1. zasady metodyki nauczania zagadnień geometrii analitycznej, stereometrii, rachunku prawdopodobieństwa i analizy matematycznej w szkole ponadpodstawowej;</p> <p>W2. techniki dowodzenia spotykane w szkole ponadpodstawowej;</p> <p>W3. metody diagnozowania i oceny ucznia przygotowującego się do egzaminu maturalnego;</p> <p>W4. proces uczenia się przez działanie, odkrywanie, dociekanie naukowe oraz pracę badawczą ucznia;</p> <p>W5. sposoby integrowania treści z zakresu geometrii analitycznej, stereometrii oraz rachunku prawdopodobieństwa z innymi dziedzinami nauki.</p> <p>Student potrafi:</p> <p>U1. przedstawić zagadnienia matematyczne w sposób dostosowany dla ucznia szkoły ponadpodstawowej, w tym z uwzględnieniem zróżnicowanych potrzeb edukacyjnych uczniów;</p> <p>U2. stosować różne techniki dowodzenia i ilustrować je przykładami z podstawy programowej;</p> <p>U3. analizować błędy uczniów i wykorzystywać je w procesie dydaktycznym oraz rzetelnie i merytorycznie oceniać pracę uczniów;</p> <p>U4. projektować zadania rozwijające umiejętności matematyczne uczniów i przygotowujące do matury, w tym konstruować sprawdzian służący ocenie danych umiejętności uczniów;</p> <p>U5. prowadzić zajęcia dydaktyczne w formie wykładu lub ćwiczeń konwersatoryjnych, angażując uczniów w aktywną naukę;</p> <p>U6. identyfikować typowe zadania szkolne z zakresu geometrii analitycznej, stereometrii oraz rachunku prawdopodobieństwa, z celami kształcenia, w szczególności z wymaganiami ogólnymi podstawy programowej oraz z kompetencjami kluczowymi;</p> <p>U7. identyfikować powiązania zagadnień z zakresu geometrii analitycznej, stereometrii oraz rachunku prawdopodobieństwa, z innymi treściami nauczania.</p> <p>Student jest gotów do:</p> <p>K1. stosowania różnorodnych metod pracy z uczniami o różnych potrzebach edukacyjnych;</p> <p>K2. krytycznej refleksji nad własnym warształem dydaktycznym i modyfikowania metod pracy w oparciu o doświadczenie praktyczne;</p> <p>K3. wspierania uczniów przygotowujących się do egzaminu maturalnego oraz do pracy w grupach zadaniowych;</p> <p>K4. popularyzowania wiedzy matematycznej oraz zachęcania uczniów do podejmowania prób badawczych;</p> <p>K5. kształtowania nawyku systematycznego uczenia się i korzystania z różnych źródeł wiedzy oraz stymulowania uczniów do uczenia się przez całe życie przez samodzielną pracę.</p> <p>Powyższe efekty uczenia się realizują następujące kierunkowe i specjalnościowe efekty uczenia się: 11M-2A_U10; 11M-2A_U11; 11M-2A_K02; 11M-2A_K03; 11Mnm2_W17; 11Mnm2_W19; 11Mnm2_W20; 11Mnm2_W23; 11Mnm2_W24; 11Mnm2_W27; 11Mnm2_W31; 11Mnm2_W32; 11Mnm2_U18; 11Mnm2_U20; 11Mnm2_U21; 11Mnm2_U24; 11Mnm2_U25; 11Mnm2_U26; 11Mnm2_U27; 11Mnm2_U32; 11Mnm2_U33; 11Mnm2_K08; 11Mnm2_K09; 11Mnm2_K10; 11Mnm2_K14; 11Mnm2_K15.</p>
Ogólne treści programowe	Szczegółowa metodyka nauczania geometrii analitycznej, stereometrii, rachunku prawdopodobieństwa i analizy matematycznej z zagadnieniami optymalizacyjnymi. Zasady tworzenia i prezentowania dowodów matematycznych. Analiza błędów uczniowskich i ich wykorzystanie w pracy dydaktycznej. Metody pracy z uczniem przygotowującym się do matury.

Metodyka rozwiązywania i układania zadań konkursowych dla uczniów szkół ponadpodstawowych

Tryb studiów	Liczba godzin wykładu	Liczba godzin konwersatorium	Liczba godzin laboratorium	Liczba godzin (praktyki, inne)	Forma prowadzenia zajęć
Stacjonarny		28			S/H
Niestacjonarny		16			S/H
Punkty ECTS	2				
Język wykładowy	polski				
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Wymagania wstępne	Znajomość matematyki na poziomie rozszerzonym szkoły ponadpodstawowej. Umiejętność prowadzenia rozumowań matematycznych i konstruowania dowodów. Znajomość podstawowych działów matematyki szkolnej (algebra, geometria, teoria liczb).				
Skrócony opis	Celem przedmiotu jest przygotowanie studentów do pracy z uczniami uzdolnionymi matematycznie, w szczególności przygotowującymi się do konkursów i olimpiad. Kurs obejmuje analizę typów zadań konkursowych, strategię ich rozwiązywania oraz metody ich konstruowania. Szczególny nacisk położony jest na rozwijanie umiejętności heurystycznych, argumentacyjnych oraz dydaktycznych, a także na dobór materiałów i organizację pracy z uczniami zdolnymi.				
Efekty uczenia się	<p>Student zna i rozumie:</p> <p>W1. strukturę i specyfikę zadań konkursowych oraz ich rolę w rozwijaniu myślenia matematycznego uczniów;</p> <p>W2. wybrane metody rozwiązywania zadań problemowych (heurystyki, strategię dowodowe, techniki pomocnicze) oraz sposoby ich wykorzystania w nauczaniu;</p> <p>W3. charakterystyczne zagadnienia pojawiające się w konkursach (teoria liczb, geometria, algebra, nierówności) oraz ich znaczenie dydaktyczne;</p> <p>W4. zasady pracy z uczniem uzdolnionym matematycznie oraz jego potrzeby edukacyjne;</p> <p>W5. sposoby doboru i tworzenia zadań konkursowych oraz ich funkcję w procesie dydaktycznym.</p> <p>Student potrafi:</p> <p>U1. rozwiązywać zadania konkursowe z różnych działów matematyki oraz wykorzystywać je w pracy dydaktycznej;</p> <p>U2. stosować różnorodne strategię rozwiązywania problemów (np. szukanie analogii, wprowadzanie elementów pomocniczych, analiza przypadków);</p> <p>U3. konstruować zadania konkursowe o określonym poziomie trudności, dostosowane do celów dydaktycznych;</p> <p>U4. analizować rozwiązania zadań oraz uzasadniać ich poprawność w sposób zrozumiały dla uczniów;</p> <p>U5. planować pracę z uczniem uzdolnionym oraz przygotowywać go do udziału w konkursach matematycznych.</p> <p>Student jest gotów do:</p> <p>K1. wspierania rozwoju uczniów szczególnie uzdolnionych matematycznie poprzez dobór odpowiednich metod pracy oraz popularyzację matematyki;</p> <p>K2. rozwijania u uczniów samodzielności i wytrwałości w rozwiązywaniu problemów;</p> <p>K3. krytycznej analizy własnej pracy dydaktycznej;</p> <p>K4. ciągłego poszerzania wiedzy matematycznej i dydaktycznej.</p> <p>Powyższe efekty uczenia się realizują następujące kierunkowe i specjalnościowe efekty uczenia się: 11M-2A_U10; 11M-2A_U11; 11M-2A_K02; 11M-2A_K03; 11Mnm2_W09; 11Mnm2_W16; 11Mnm2_W19; 11Mnm2_W20; 11Mnm2_W21; 11Mnm2_W23; 11Mnm2_W31; 11Mnm2_W32; 11Mnm2_U06; 11Mnm2_U20; 11Mnm2_U21; 11Mnm2_U24; 11Mnm2_U32; 11Mnm2_U33; 11Mnm2_K08; 11Mnm2_K09; 11Mnm2_K13; 11Mnm2_K14.</p>				
Ogólne treści programowe	Metody rozwiązywania i konstruowania zadań konkursowych z zakresu matematyki szkolnej oraz metody pracy z uczniem uzdolnionym matematycznie. Rozwiązywanie zadań charakterystycznych dla różnych konkursów matematycznych np. olimpiady matematycznej juniorów, olimpiady matematycznej.				

Metody optymalizacji

Tryb studiów	Liczba godzin wykładu	Liczba godzin konwersatorium	Liczba godzin laboratorium	Liczba godzin (praktyki, inne)	Forma prowadzenia zajęć
Stacjonarny	28	28			S
Niestacjonarny	16	16			S
Punkty ECTS	4				
Język wykładowy	polski				
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Wymagania wstępne	Analiza matematyczna (m.in. funkcje i ich własności, rachunek różniczkowy) Algebra liniowa (m.in. działania na macierzach, wektorach)				
Skrócony opis	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z podstawowymi zagadnieniami optymalizacji. Student zapoznaje się z najczęściej spotykanymi typami zadań optymalizacyjnych, poznaje metody ich rozwiązywania. Nacisk jest kładziony na interpretację wprowadzanych pojęć i metod, jak i na ich stosowanie do konkretnych zadań.				
Efekty uczenia się	<p>Student zna i rozumie:</p> <p>W1. wybrane metody optymalizacji</p> <p>W2. fakty dotyczące funkcji wypukłych</p> <p>W3. warunki konieczne i dostateczne istnienia ekstremum dla zadań różnych typów.</p> <p>Student potrafi:</p> <p>U1. rozwiązywać zadania programowania liniowego</p> <p>U2. rozwiązywać nieliniowe zagadnienia optymalizacyjne (m.in. metodami mnożników Lagrange'a lub przy pomocy twierdzenia Karusha-Kuhna-Tuckera).</p> <p>Student jest gotów do:</p> <p>K1. myślenia i działania w sposób kreatywny</p> <p>K2. przestrzegania norm etycznych w swoim postępowaniu.</p> <p>Powyższe efekty uczenia się realizują następujące kierunkowe efekty uczenia się: 11M-2A_W01, 11M-2A_W05, 11M-2A_U01, 11M-2A_U05, 11M-2A_K01, 11M-2A_K04</p>				
Ogólne treści programowe	<p>Wprowadzenie do teorii optymalizacji.</p> <p>Programowanie liniowe (metoda geometryczna oraz sympleksowa).</p> <p>Funkcje wypukłe.</p> <p>Metody poszukiwania rozwiązania optymalnego (minimum) w zadaniach bez ograniczeń.</p> <p>Optymalizacja nieliniowa z ograniczeniami.</p> <p>Twierdzenie Karusha-Kuhna-Tuckera</p>				

Nowoczesne języki programowania

Tryb studiów	Liczba godzin wykładu	Liczba godzin konwersatorium	Liczba godzin laboratorium	Liczba godzin (praktyki, inne)	Forma prowadzenia zajęć
Stacjonarny	14		28		S/H
Niestacjonarny	16		16		S/H

Punkty ECTS	3
Język wykładowy	polski
Forma zaliczenia	zaliczenie
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu programowania, obejmująca znajomość zmiennych, typów danych, instrukcji sterujących oraz funkcji, a także umiejętność implementacji prostych algorytmów i rozwiązywania podstawowych problemów programistycznych.
Skrócony opis	Zajęcia obejmują praktyczne zagadnienia nowoczesnego programowania (w wybranym języku programowania typu Java, C#, Python), takie jak wykorzystanie kolekcji, typów generycznych oraz podstawowych elementów programowania obiektowego i funkcyjnego. Omawiane są również zasady tworzenia czytelnego i poprawnego kodu, obsługa błędów oraz podstawy testowania. Zajęcia mają charakter praktyczny i polegają na implementacji rozwiązań programistycznych inspirowanych rzeczywistymi problemami.
Efekty uczenia się	<p>Student zna i rozumie:</p> <p>W1. istotne paradygmaty programowania (obiektywny, funkcyjny) oraz zasady korzystania z kolekcji i typów generycznych.</p> <p>Student potrafi:</p> <p>U1. projektować i implementować proste programy z wykorzystaniem obiektów, funkcji oraz kolekcji danych.</p> <p>U2. stosować mechanizmy obsługi błędów i podstawowe techniki testowania w praktycznych rozwiązaniach programistycznych.</p> <p>Student jest gotów do:</p> <p>K1. samodzielnego rozwiązywania problemów programistycznych przy użyciu nowoczesnych technik i narzędzi, z zachowaniem czytelności i poprawności kodu.</p> <p>K2. inicjowania i współrealizacji projektów programistycznych oraz efektywnej organizacji pracy.</p> <p>Powyższe efekty uczenia się realizują następujące kierunkowe efekty uczenia się: 11M-2A_W06, 11M-2A_U06, 11M-2A_U01, 11M-2A_K01, 11M-2A_K02, 11M-2A_K03.</p>
Ogólne treści programowe	<p>Przegląd paradygmatów programowania (obiektywny, funkcyjny, imperatywny, deklaratywny)</p> <p>Rola języka i narzędzi w tworzeniu oprogramowania</p> <p>Zasady modularności i organizacji kodu</p> <p>Podstawowe i złożone typy danych</p> <p>Struktury danych: listy, mapy, zestawy, kolejki itp.</p> <p>Typy generyczne</p> <p>Elementy programowania obiektowego</p> <p>Elementy programowania funkcyjnego</p> <p>Obsługa błędów i testowanie</p>

Nowoczesne technologie i AI w dydaktyce

Tryb studiów	Liczba godzin wykładu	Liczba godzin konwersatorium	Liczba godzin laboratorium	Liczba godzin (praktyki, inne)	Forma prowadzenia zajęć
Stacjonarny			28		S/H
Niestacjonarny			16		S/H

Punkty ECTS	2
Język wykładowy	polski
Forma zaliczenia	zaliczenie
Wymagania wstępne	Umiejętność obsługi tablicy multimedialnej, znajomość programu do tworzenia prezentacji (np. PowerPoint), podstawy obsługi programu do wizualizacji geometrii np. Geogebra.
Skrócony opis	W ramach przedmiotu studenci zostaną zapoznani z wybranym oprogramowaniem matematycznym wspomagającym nauczanie matematyki w szkole ponadpodstawowej. W ramach wykonywanych projektów studenci zostaną zapoznani z możliwościami i sposobami wykorzystania TIK w nauczaniu w szkole ponadpodstawowej.
Efekty uczenia się	<p>Student zna i rozumie:</p> <p>W1. wybrane oprogramowanie matematyczne (w tym narzędzia bazujące na AI) oraz sposoby jego wykorzystywania w pracy z uczniem szkoły ponadpodstawowej;</p> <p>W2. wybrane portale edukacyjne wspomagające pracę nauczyciela matematyki w szkole ponadpodstawowej oraz sposoby ich wykorzystania do wspomagania procesu edukacyjnego;</p> <p>W3. potrzebę kształtowania odpowiedzialnego i zgodnego z przepisami prawa autorskiego wykorzystania mediów cyfrowych;</p> <p>W4. potrzebę doskonalenia swojego warsztatu pracy także z wykorzystaniem TIK.</p> <p>Student potrafi:</p> <p>U1. przygotować z wykorzystaniem TIK materiały wspomagające pracę nauczyciela matematyki w szkole ponadpodstawowej;</p> <p>U2. kreować z wykorzystaniem TIK sytuacje dydaktyczne wspomagające proces edukacyjny w tym indywidualizację nauczania i popularyzację matematyki;</p> <p>U3. dostosowywać materiały przygotowane z wykorzystaniem TIK do sposobów komunikacji uczniów szkoły ponadpodstawowej.</p> <p>Student jest gotów do:</p> <p>K1. wykorzystania TIK do adaptowania metod pracy do potrzeb uczniów szkoły ponadpodstawowej;</p> <p>K2. rozwijania wśród uczniów szkoły ponadpodstawowej samodzielności poznawczej z wykorzystaniem TIK;</p> <p>K3. kształtowania nawyku korzystania z różnych źródeł wiedzy oraz nauki przez całe życie.</p> <p>Powyższe efekty uczenia się realizują następujące kierunkowe i specjalnościowe efekty uczenia się: 11M-2A_U06; 11M-2A_U10; 11M-2A_U11; 11M-2A_K02; 11M-2A_K03; 11Mnm2_W18; 11Mnm2_W20; 11Mnm2_W22; 11Mnm2_W23; 11Mnm2_U21; 11Mnm2_U22; 11Mnm2_U24; 11Mnm2_U32; 11Mnm2_K08; 11Mnm2_K13; 11Mnm2_K14; 11Mnm2_K15.</p>
Ogólne treści programowe	Zapoznanie z co najmniej z jednym programem: do wizualizacji treści matematycznych (w tym geometrii), do przygotowywania prezentacji. Zapoznanie z wybranymi portalami edukacyjnymi wspomagającymi nauczanie matematyki (w tym portale wspomagające ocenianie). Przygotowywanie z wykorzystaniem TIK materiałów wspomagających nauczanie matematyki w szkole ponadpodstawowej. Zastosowania AI w edukacji.

Organizacja pracy szkoły z elementami prawa oświatowego

Tryb studiów	Liczba godzin wykładowy	Liczba godzin konwersatorium	Liczba godzin laboratorium	Liczba godzin (praktyki, inne)	Forma prowadzenia zajęć
Stacjonarny	15				S/H
Niestacjonarny	8				S/H
Punkty ECTS	1				
Język wykładowy	polski				
Forma zaliczenia	zaliczenie				

Wymagania wstępne	Znajomość podstaw funkcjonowania systemu oświaty w Polsce.
Skrócony opis	Celem przedmiotu jest przekazanie i ugruntowanie wybranych elementów prawa oświatowego ze szczególnym uwzględnieniem organizacji pracy szkoły.
Efekty uczenia się	<p>Student zna i rozumie:</p> <p>W1. organizację pracy szkoły;</p> <p>W2. wybrane elementy prawa oświatowego (organy szkoły, organ prowadzący, organ sprawujący nadzór pedagogiczny, prawa i obowiązki pracowników, uczniów i rodziców);</p> <p>W3. źródła i metody interpretacji norm prawa oświatowego.</p> <p>Student potrafi:</p> <p>U1. zaplanować ścieżkę swojego rozwoju zawodowego.</p> <p>Student jest gotów do:</p> <p>K1. autorefleksji nad własnym rozwojem zawodowym jako nauczyciela.</p> <p>Powyższe efekty uczenia się realizują następujące kierunkowe i specjalnościowe efekty uczenia się: 11M-2A_W07; 11M-2A_U10; 11M-2A_U11; 11M-2A_K02; 11M-2A_K03; 11Mnm2_W05; 11Mnm2_W06; 11Mnm2_K01.</p>
Ogólne treści programowe	Przedmiot ten stanowi kompendium wiedzy na temat prawnych fundamentów polskiego systemu edukacji, wyjaśniając zasady funkcjonowania szkół oraz hierarchię źródeł prawa oświatowego. Program szczegółowo omawia strukturę organizacyjną placówek, zasady ich finansowania oraz procedury tworzenia najważniejszych dokumentów wewnętrznych, takich jak statut szkoły. Kluczowym elementem kursu jest analiza statusu prawnego, uprawnień i obowiązków wszystkich uczestników procesu kształcenia: od dyrektorów i nauczycieli, po uczniów i ich organy samorządowe.

Pedagogika

Tryb studiów	Liczba godzin wykładu	Liczba godzin konwersatorium	Liczba godzin laboratorium	Liczba godzin (praktyki, inne)	Forma prowadzenia zajęć
Stacjonarny		21			S/H
Niestacjonarny		14			S/H
Punkty ECTS	2				
Język wykładowy	polski				
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu pedagogiki.				
Skrócony opis	Poznanie znaczących zaburzeń rozwojowych w okresie adolescencji, ze szczególnym uwzględnieniem problemu nieprawidłowo kształtującej się osobowości i zaburzeń zachowania. Omówienie wybranych procesów wpływu społecznego. Omówienie komunikacji w szkole ponadpodstawowej.				
Efekty uczenia się	<p>Student zna i rozumie:</p> <p>W1. znaczenie pozycji szkoły ponadpodstawowej jako instytucji edukacyjnej, funkcje i cele edukacyjne szkoły;</p> <p>W2. przykłady działań wychowawczo-profilaktycznych w szkole ponadpodstawowej;</p> <p>W3. nauczycielską pragmatykę zawodową – rola początkującego nauczyciela w szkole ponadpodstawowej;</p> <p>W4. wychowanie w kontekście rozwoju: ontologiczne, aksjologiczne i antropologiczne podstawy wychowania;</p> <p>W5. znaczenie współpracy rodziny ucznia i szkoły oraz szkoły ze środowiskiem pozaszkolnym;</p> <p>W6. zasady pracy wychowawcy klasy w szkole ponadpodstawowej m.in. style kierowania klasą, zasady animowania życia kulturalno-wychowawczego klasy, radzenia sobie z problemami przemocy i uzależnień wśród uczniów szkoły ponadpodstawowej;</p> <p>W7. procesy społeczne w klasie w szkole ponadpodstawowej i sposoby rozwiązywanie konfliktów;</p> <p>W8. potrzebę wspomaganie ucznia szkoły ponadpodstawowej w projektowaniu ścieżki edukacyjno-zawodowej.</p>				

	<p>Student potrafi:</p> <p>U1. nawiązać współpracę z nauczycielami szkoły ponadpodstawowej oraz środowiskiem pozaszkolnym;</p> <p>U2. rozpoznać sytuację zagrożeń i uzależnień ucznia szkoły ponadpodstawowej;</p> <p>U3. określić przybliżony potencjał ucznia szkoły ponadpodstawowej i doradzić mu ścieżkę rozwoju.</p> <p>Student jest gotów do:</p> <p>K1. profesjonalnego rozwiązywania problemów w klasie szkolnej w szkole ponadpodstawowej;</p> <p>K2. samodzielnego pogłębiania wiedzy pedagogicznej;</p> <p>K3. współpracy z nauczycielami w szkole ponadpodstawowej i specjalistami w celu doskonalenia warsztatu pracy.</p> <p>Powyższe efekty uczenia się realizują następujące kierunkowe i specjalnościowe efekty uczenia się: 11M-2A_U10; 11M-2A_U11; 11M-2A_K02; 11M-2A_K03; 11Mnm2_W05; 11Mnm2_W06; 11Mnm2_W07; 11Mnm2_W08; 11Mnm2_W11; 11Mnm2_U08; 11Mnm2_U09; 11Mnm2_U11; 11Mnm2_K04; 11Mnm2_K05; 11Mnm2_K06.</p>
Ogólne treści programowe	<p>Miejsce i rola edukacji w kontekście przemian cywilizacyjnych. Szkoła ponadpodstawowa – jej rola, cele i znaczenie. Omówienie roli wychowawcy klasy ze szczególnym uwzględnieniem radzenia sobie z sytuacjami problemowymi, uzależnieniami wśród nastolatków, kontaktami z rodzicami uczniów szkoły ponadpodstawowej. Doradztwo zawodowe w szkole ponadpodstawowej. Rola osób znaczących i autorytetów w przebiegu procesu edukacyjnego</p>

Praktyki ciągłe z matematyki w szkole ponadpodstawowej

Tryb studiów	Liczba godzin wykładu	Liczba godzin konwersatorium	Liczba godzin laboratorium	Liczba godzin (praktyki, inne)	Forma prowadzenia zajęć
Stacjonarny				60	S
Niestacjonarny				40	S
Punkty ECTS	3				
Język wykładowy	polski				
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza o zasadach, metodach nauczania, celach edukacyjnych, znajomość podstawy programowej kształcenia ogólnego z matematyki.				
Skrócony opis	Celem przedmiotu jest zdobycie doświadczenia w praktycznym wykorzystywaniu wiedzy metodycznej poznanej podczas przedmiotu Metodyka nauczania matematyki 1 oraz rozwijanie umiejętności prowadzenia lekcji zdobytej w czasie Praktyk śródrocznych z matematyki w szkole ponadpodstawowej 1.				
Efekty uczenia się	<p>Student zna i rozumie:</p> <p>W1. sposób funkcjonowania i organizację pracy dydaktycznej szkoły ponadpodstawowej;</p> <p>W2. rodzaje dokumentacji szkolnej w tym związanej z działalnością dydaktyczną prowadzoną w szkole ponadpodstawowej;</p> <p>W3. rolę tworzenia sytuacji problemowych inspirujących uczniów do samodzielnego odkrywania faktów matematycznych.</p> <p>Student potrafi:</p> <p>U1. przygotować i sprawnie poprowadzić lekcję zawierającą elementy lektury tekstu matematycznego;</p> <p>U2. obserwować lekcje prowadzone przez nauczycieli oraz formułować wnioski dotyczące skuteczności zastosowanych metod i form nauczania w tym pracy domowej;</p> <p>U3. obserwować uczniów podczas lekcji prowadzonych przez nauczyciela oraz poszukiwać przyczyn popełnianych przez nich błędów;</p> <p>U4. przygotować, sprawdzić i ocenić kartkówki, sprawdziany i zadania domowe uczniów;</p> <p>U6. wyciągać wnioski dotyczące skuteczności własnych działań dydaktycznych i wychowawczych.</p>				

	<p>Student jest gotów do:</p> <p>K1. oceny własnych kompetencji dydaktycznych;</p> <p>K2. dalszego rozwoju w zawodzie nauczyciela;</p> <p>K3. adaptowania metod pracy do różnych potrzeb uczniów szkoły ponadpodstawowej;</p> <p>K4. aktywnego udziału w życiu szkoły i współpracy z pracownikami szkoły.</p> <p>Powyższe efekty uczenia się realizują następujące kierunkowe i specjalnościowe efekty uczenia się:</p> <p>11M-2A_U10; 11M-2A_U11; 11M-2A_K02; 11M-2A_K03; 11Mnm2_W13; 11Mnm2_W19; 11Mnm2_W28; 11Mnm2_W29; 11Mnm2_W30; 11Mnm2_U13; 11Mnm2_U14; 11Mnm2_U15; 11Mnm2_U25; 11Mnm2_U26; 11Mnm2_U27; 11Mnm2_U29; 11Mnm2_U30; 11Mnm2_U31; 11Mnm2_K01; 11Mnm2_K06; 11Mnm2_K08; 11Mnm2_K16.</p>
Ogólne treści programowe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się ze specyfiką szkoły (w tym dokumentacją szkolną), w której odbywana jest praktyka. 2. Obserwacja czynności podejmowanych przez opiekuna praktyk w toku prowadzonych przez niego lekcji (zajęć) oraz aktywności uczniów. 3. Obserwacja działań podejmowanych przez opiekuna praktyk na rzecz zapewnienia bezpieczeństwa i zachowania dyscypliny. 4. Współdziałanie z opiekunem praktyk w planowaniu i przeprowadzaniu lekcji (zajęć), organizowaniu pracy w grupach, przygotowywaniu pomocy dydaktycznych, wykorzystywaniu środków multimedialnych i technologii informacyjnej w pracy dydaktycznej, kontrolowaniu i ocenianiu uczniów. 4. Pełnienie roli nauczyciela, w szczególności: planowanie i prowadzenie lekcji (zajęć), formułowanie celów, dobór metod i form pracy oraz środków dydaktycznych. 5. Przygotowywanie lekcji zawierających elementy kształcenia umiejętności lektury tekstu matematycznego. 6. Tworzenie sytuacji problemowych inspirujących uczniów do samodzielnego odkrywania faktów matematycznych. 7. Analiza i interpretacja zaobserwowanych albo doświadczanych sytuacji i zdarzeń pedagogicznych. 8. Konfrontowanie wiedzy teoretycznej z praktyką. 9. Ocena własnego funkcjonowania w toku wypełniania roli nauczyciela (dostrzeganie swoich mocnych i słabych stron). 10. Ocena przebiegu prowadzonych lekcji (zajęć) oraz realizacji zamierzonych celów.

Praktyki pedagogiczne (SPP)

Tryb studiów	Liczba godzin wykładu	Liczba godzin konwersatorium	Liczba godzin laboratorium	Liczba godzin (praktyki, inne)	Forma prowadzenia zajęć
Stacjonarny				15	S
Niestacjonarny				15	S
Punkty ECTS	1				
Język wykładowy	polski				
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Wymagania wstępne	Wiedza z podstaw psychologii i pedagogiki.				
Skrócony opis	W ramach przedmiotu studenci zostaną zapoznani z pracą wychowawcy oraz pedagoga szkolnego w szkole ponadpodstawowej.				
Efekty uczenia się	<p>Student zna i rozumie:</p> <p>W1. organizację pracy szkoły ponadpodstawowej, dokumentację szkolną oraz program wychowawczo-profilaktyczny;</p> <p>W2. zadania charakterystyczne dla szkoły ponadpodstawowej oraz środowiska w jakim ona działa;</p> <p>W3. zasady zapewnienia bezpieczeństwa uczniom szkoły ponadpodstawowej.</p> <p>Student potrafi:</p> <p>U1. obserwować procesy rozwojowe i zachowania społeczne uczniów szkoły ponadpodstawowej;</p> <p>U2. wyciągać wnioski z obserwacji pracy wychowawcy klasy i/lub pedagoga szkolnego;</p> <p>U3. potrafi wyciągać wnioski z bezpośredniej obserwacji pozalekcyjnych działań opiekuńczo-wychowawczych (np. pedagoga szkolnego, zespołu wychowawców, nauczycieli);</p>				

	<p>U4. zaplanować i przeprowadzić zajęcia wychowawcze (opiekuńcze) z grupą uczniów szkoły ponadpodstawowej;</p> <p>U5. analizować wspólnie z opiekunami praktyk sytuacje i zdarzenia pedagogiczne obserwowane w szkole ponadpodstawowej.</p> <p>Student jest gotów do:</p> <p>K1. współpracy z opiekunem praktyk oraz nauczycielami w szkole w celu doskonalenia swojego warsztatu pracy.</p> <p>Powyższe efekty uczenia się realizują następujące kierunkowe i specjalnościowe efekty uczenia się: 11M-2A_U10; 11M-2A_U11; 11M-2A_K02; 11M-2A_K03; 11Mnm2_W12; 11Mnm2_W13; 11Mnm2_W14; 11Mnm2_U01; 11Mnm2_U02; 11Mnm2_U12; 11Mnm2_U14; 11Mnm2_U15; 11Mnm2_U16; 11Mnm2_U17; 11Mnm2_K07.</p>
Ogólne treści programowe	<p>Zapoznanie ze specyfiką szkoły ponadpodstawowej, w której odbywają się praktyki, w szczególności poznanie realizowanych przez nią zadań opiekuńczo-wychowawczych, zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz odpowiedzialności prawnej opiekuna/wychowawcy. Zaplanowanie, przygotowanie i przeprowadzenie lekcji wychowawczych lub zajęć dodatkowych - stosowanie w praktyce wiedzy teoretycznej z zakresu pedagogiki i psychologii, nabytej w trakcie studiów. Analiza pracy opiekuna/wychowawcy oraz ocena własnych działań wychowawczych i opiekuńczych w placówce, a w razie potrzeby podejmowanie działań modyfikujących.</p>

Praktyki śródroczne z matematyki w szkole ponadpodstawowej 1

Tryb studiów	Liczba godzin wykładu	Liczba godzin konwersatorium	Liczba godzin laboratorium	Liczba godzin (praktyki, inne)	Forma prowadzenia zajęć
Stacjonarny				30	S
Niestacjonarny				15	S
Punkty ECTS	2				
Język wykładowy	polski				
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza o zasadach i metodach nauczania matematyki, znajomość podstawy programowej kształcenia ogólnego w zakresie matematyki, umiejętność planowania lekcji matematyki.				
Skrócony opis	Celem przedmiotu jest wprowadzenie studentów w praktykę pracy nauczyciela matematyki w szkole ponadpodstawowej. Studenci obserwują lekcje prowadzone przez nauczyciela i innych studentów, analizują przebieg zajęć, przygotowują i prowadzą co najmniej jedną lekcję matematyki. W miarę możliwości uczestniczą w warsztatach, zabawach i konkursach matematycznych dla uczniów.				
Efekty uczenia się	<p>Student zna i rozumie:</p> <p>W1. specyfikę pracy nauczyciela matematyki w szkole ponadpodstawowej;</p> <p>W2. różnorodne metody dydaktyczne i formy pracy stosowane w szkole;</p> <p>W3. zasady bezpieczeństwa i organizacji pracy w klasie;</p> <p>W4. wybrane procedury oceniania uczniów oraz sposoby motywowania i aktywizowania uczniów.</p> <p>Student potrafi:</p> <p>U1. przygotować konspekt lekcji i odpowiednie materiały dydaktyczne;</p> <p>U2. przeprowadzić lekcję zgodnie z konspektem i dostosować metody do poziomu klasy;</p> <p>U3. obserwować i analizować lekcje prowadzone przez innych oraz wyciągać wnioski z własnych zajęć;</p> <p>U4. współpracować z opiekunem praktyk i innymi studentami przy planowaniu, prowadzeniu zajęć i ich ocenie.</p> <p>Student jest gotów do:</p> <p>K1. krytycznej refleksji nad przebiegiem lekcji i własnym stylem pracy;</p> <p>K2. podejmowania działań wychowawczych i dydaktycznych w klasie;</p>				

	<p>K3. współpracy w grupie studenckiej i z nauczycielem-opiekunem.</p> <p>Powyższe efekty uczenia się realizują następujące kierunkowe i specjalnościowe efekty uczenia się: 11M-2A_U10; 11M-2A_U11; 11M-2A_K02; 11M-2A_K03; 11Mnm2_W14; 11Mnm2_W20; 11Mnm2_W21; 11Mnm2_W27; 11Mnm2_W28; 11Mnm2_W29; 11Mnm2_U13; 11Mnm2_U21; 11Mnm2_U27; 11Mnm2_U29; 11Mnm2_U30; 11Mnm2_U31; 11Mnm2_K16.</p>
Ogólne treści programowe	Zapoznanie się ze specyfiką szkoły/placówki. Obserwacja czynności opiekuna praktyk w toku lekcji. Współpraca z opiekunem przy planowaniu i prowadzeniu zajęć. Prowadzenie własnej lekcji. Analiza i samoocena prowadzonych i obserwowanych zajęć.

Praktyki śródroczne z matematyki w szkole ponadpodstawowej 2

Tryb studiów	Liczba godzin wykładu	Liczba godzin konwersatorium	Liczba godzin laboratorium	Liczba godzin (praktyki, inne)	Forma prowadzenia zajęć
Stacjonarny				30	S
Niestacjonarny				15	S
Punkty ECTS	2				
Język wykładowy	polski				
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza o zasadach i metodach nauczania matematyki, znajomość podstawy programowej kształcenia ogólnego w zakresie matematyki, umiejętność planowania i prowadzenia lekcji matematyki zgodnie z konspektem.				
Skrócony opis	Podczas zajęć studenci podsumowują i pogłębiają doświadczenia w pracy nauczyciela matematyki. Obserwują i analizują lekcje, prowadzą samodzielnie lekcje. W miarę możliwości uczestniczą w warsztatach, zabawach i konkursach matematycznych dla uczniów. Ćwiczą rozwiązywanie sytuacji problemowych w klasie, stosowanie różnorodnych metod aktywizujących i indywidualizowanie pracy z uczniami.				
Efekty uczenia się	<p>Student zna i rozumie:</p> <p>W1. złożone procesy dydaktyczne i wychowawcze w szkole ponadpodstawowej;</p> <p>W2. strategie indywidualizacji pracy z uczniami, w tym ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi;</p> <p>W3. metody diagnozowania poziomu wiedzy i umiejętności uczniów.</p> <p>Student potrafi:</p> <p>U1. przygotować i przeprowadzić lekcję zgodnie z konspektem, z uwzględnieniem różnorodnych metod aktywizujących;</p> <p>U2. analizować przebieg lekcji i modyfikować metody pracy w zależności od dynamiki grupy;</p> <p>U3. projektować zadania rozwijające myślenie matematyczne i logiczne uczniów;</p> <p>U5. ocenić, samodzielnie i we współpracy z opiekunem praktyk, własną pracę i pracę innych studentów oraz nauczyciela.</p> <p>Student jest gotów do:</p> <p>K1. współpracy z nauczycielami szkoły ponadpodstawowej i innymi specjalistami w celu doskonalenia swojego warsztatu pracy;</p> <p>K2. samodzielnego prowadzenia zajęć dla grup uczniów o różnym poziomie wiedzy;</p> <p>K3. refleksji nad własnym rozwojem zawodowym i doskonalenia warsztatu nauczyciela.</p> <p>Powyższe efekty uczenia się realizują następujące kierunkowe i specjalnościowe efekty uczenia się: 11M-2A_U10; 11M-2A_U11; 11M-2A_K02; 11M-2A_K03; 11Mnm2_W24; 11Mnm2_W28; 11Mnm2_U13; 11Mnm2_U14; 11Mnm2_U22; 11Mnm2_U30; 11Mnm2_U31; 11Mnm2_K06; 11Mnm2_K08.</p>				
Ogólne treści programowe	Pogłębianie doświadczeń z pracy nauczyciela w szkole ponadpodstawowej. Samodzielne prowadzenie lekcji z uwzględnieniem różnych metod dydaktycznych. Praca z uczniami o zróżnicowanych potrzebach i możliwościach. Analiza przebiegu lekcji, modyfikacja metod i form pracy. Wykorzystanie technologii informacyjnej w dydaktyce. Refleksja nad własnym rozwojem i przygotowanie do pełnienia roli nauczyciela.				

Procesy stochastyczne

Tryb studiów	Liczba godzin wykładu	Liczba godzin konwersatorium	Liczba godzin laboratorium	Liczba godzin (praktyki, inne)	Forma prowadzenia zajęć
Stacjonarny	28	28			S
Niestacjonarny	16	16			S
Punkty ECTS	4				
Język wykładowy	polski				
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Wymagania wstępne	podstawy teorii prawdopodobieństwa				
Skrócony opis	Celem przedmiotu jest przedstawienie podstawowych zagadnień dotyczących teorii procesów stochastycznych oraz omówienie najważniejszych procesów, takich jak: łańcuchy Markowa, proces Poissona, proces Wienera oraz szeregi czasowe.				
Efekty uczenia się	<p>Student zna i rozumie:</p> <p>W1. definicję i podstawowe własności łańcucha Markowa W2. konstrukcję jednorodnego procesu Poissona W3. definicję i wybrane własności procesu Wienera W4. wybrane modele szeregów czasowych</p> <p>Student potrafi:</p> <p>U1. przeprowadzić obliczenia z wykorzystaniem macierzy przejścia łańcucha Markowa U2. wykorzystać podstawowe własności procesu Poissona U3. przeprowadzić obliczenia dotyczące skończone wymiarowych rozkładów procesu Wienera U4. posługiwać się funkcją autokowariancji i autokorelacji</p> <p>Student jest gotów do:</p> <p>K1. krytycznej oceny zastosowanych modeli procesów stochastycznych, uwzględniając założenia, interpretację wyników i ich konsekwencje.</p> <p>Powyższe efekty uczenia się realizują następujące kierunkowe efekty uczenia się: 11M-2A_W01, 11M-2A_W02, 11M-2A_W03, 11M-2A_W04, 11M-2A_U01, 11M-2A_U04, 11M-2A_K01.</p>				
Ogólne treści programowe	ogólne własności procesów stochastycznych, łańcuchy Markowa, proces Poissona, proces Wienera, szeregi czasowe				

Projekt edukacyjny

Tryb studiów	Liczba godzin wykładu	Liczba godzin konwersatorium	Liczba godzin laboratorium	Liczba godzin (praktyki, inne)	Forma prowadzenia zajęć
Stacjonarny		28			S/H
Niestacjonarny		16			S/H
Punkty ECTS	2				

Język wykładowy	polski
Forma zaliczenia	zaliczenie
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw dydaktyki matematyki oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego z matematyki.
Skrócony opis	Celem przedmiotu jest przygotowanie studentów do pracy w zespole, popularyzacji matematyki oraz planowania zajęć dodatkowych z matematyki w szkole ponadpodstawowej rozwijających zdolności i zainteresowania matematyczne. Ponadto przedmiot ten pozwala zapoznać studentów z różnymi możliwościami organizacji pracy uczniów oraz sprawdzić różne rozwiązania w praktyce.
Efekty uczenia się	<p>Student zna i rozumie:</p> <p>W1. potrzebę przedstawiania rozwiązań problemów i zadań matematycznych w sposób czytelny i zrozumiały dla ucznia szkoły ponadpodstawowej;</p> <p>W2. potrzebę wykorzystywania niekonwencjonalnych metod nauczania matematyki w szkole ponadpodstawowej;</p> <p>W3. potrzebę kształtowania umiejętności współpracy w szkole ponadpodstawowej.</p> <p>Student potrafi:</p> <p>U1. wspierać proces dydaktyczny wykorzystując zarówno gotowe jak i samodzielnie zaprojektowane materiały i pomoce naukowe oraz technologie informacyjne ;</p> <p>U2. zaplanować zajęcia dla uczniów szkoły ponadpodstawowej w postaci warsztatów lub wykładów popularyzujących wiedzę;</p> <p>U3. przygotować materiały z zakresu popularyzacji lub zastosowań matematyki.</p> <p>Student jest gotów do:</p> <p>K1. rozwijania umiejętności współdziałania w grupie;</p> <p>K2. samodzielnego zdobywania wiedzy i rozwijania swoich umiejętności związanych z nauczaniem matematyki;</p> <p>K3. popularyzacji wiedzy matematycznej;</p> <p>K4. rozwijania wśród uczniów szkoły ponadpodstawowej ciekawości i aktywności.</p> <p>Powyższe efekty uczenia się realizują następujące kierunkowe i specjalnościowe efekty uczenia się: 11M-2A_U06; 11M-2A_U10; 11M-2A_U11; 11M-2A_K02; 11M-2A_K03; 11Mnm2_W19; 11Mnm2_W20; 11Mnm2_W23; 11Mnm2_W26; 11Mnm2_W31; 11Mnm2_U20; 11Mnm2_U21; 11Mnm2_U22; 11Mnm2_U32; 11Mnm2_K09; 11Mnm2_K11; 11Mnm2_K13.</p>
Ogólne treści programowe	Student w trakcie trwania przedmiotu musi zrealizować w swojej grupie dwa projekty (lub jeden rozbudowany). Projekty muszą być związane z zajęciami popularyzatorskimi w postaci warsztatów/wykładów.

Psychologia

Tryb studiów	Liczba godzin wykładu	Liczba godzin konwersatorium	Liczba godzin laboratorium	Liczba godzin (praktyki, inne)	Forma prowadzenia zajęć
Stacjonarny		21			S/H
Niestacjonarny		14			S/H
Punkty ECTS	2				
Język wykładowy	polski				
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu psychologii.				
Skrócony opis	Poznanie znaczących zaburzeń rozwojowych w okresie adolescencji, ze szczególnym uwzględnieniem problemu nieprawidłowo kształtującej się osobowości i zaburzeń zachowania. Omówienie wybranych procesów wpływu społecznego. Omówienie komunikacji w szkole ponadpodstawowej.				
Efekty uczenia się	Student zna i rozumie:				

	<p>W1. proces rozwoju ucznia w okresie adolescencji i wczesnej dorosłości, rozwój i kształtowanie osobowości, krystalizowania się tożsamości, dorosłości, identyfikacji z nowymi rolami społecznymi, a także kształtowania się stylu życia;</p> <p>W2. proces zaburzeń funkcjonowania w okresie dorastania, obniżenia nastroju, depresji;</p> <p>W3. style komunikowania się oraz bariery w komunikowaniu się w klasie i porozumiewania się emocjonalnego;</p> <p>W4. zasady porozumiewania się w sytuacji konfliktowej;</p> <p>W5. techniki i metody usprawniania komunikacji w szkole ponadpodstawowej;</p> <p>W6. zagadnienia autorefleksji i samorozwoju, indywidualne zasady radzenia sobie z trudnościami, stres i nauczycielskie wypalenie zawodowe;</p> <p>W7. znaczenie rozwijania umiejętności osobistych i społeczno-emocjonalnych uczniów w szkole ponadpodstawowej.</p> <p>Student potrafi:</p> <p>U1. obserwować procesy rozwojowe uczniów szkoły ponadpodstawowej;</p> <p>U2. obserwować zachowania społeczne uczniów szkoły ponadpodstawowej oraz ich uwarunkowania;</p> <p>U3. komunikować się przy użyciu różnych technik, zarówno z osobami będącymi podmiotami działalności pedagogicznej, jak i z innymi osobami współdziałającymi w procesie dydaktyczno-wychowawczym oraz specjalistami wspierającymi ten proces także w sytuacjach konfliktowych.</p> <p>Student jest gotów do:</p> <p>K1. autorefleksji nad własnym rozwojem zawodowym jako nauczyciel szkoły ponadpodstawowej;</p> <p>K2. wykorzystania swojej wiedzy psychologicznej do analizy zdarzeń pedagogicznych zachodzących w szkole ponadpodstawowej;</p> <p>K3. kształtowania kompetencji komunikacyjnych.</p> <p>Powyższe efekty uczenia się realizują następujące kierunkowe i specjalnościowe efekty uczenia się: 11M-2A_U10; 11M-2A_U11; 11M-2A_K02; 11M-2A_K03; 11Mnm2_W01; 11Mnm2_W02; 11Mnm2_W03; 11Mnm2_W04; 11Mnm2_W26; 11Mnm2_U01; 11Mnm2_U02; 11Mnm2_U03; 11Mnm2_U04; 11Mnm2_K01; 11Mnm2_K02; 11Mnm2_K12.</p>
Ogólne treści programowe	<p>Prawidłowości rozwoju w okresie adolescencji. Znaczenie oddziaływań wychowawczych nauczyciela w kształtowaniu osobowości ucznia. Wybrane zagadnienia z psychologii wychowania - problemy wychowawcze w środowisku szkolnym i rodzinnym. Analiza wybranych modeli interakcji nauczyciel - uczeń, które można zastosować w praktyce zawodowej. Charakterystyka wybranych zaburzeń rozwoju w okresie adolescencji. Analiza działań profilaktycznych w zakresie występujących zaburzeń wieku dorastania. Zasady postępowania nauczyciela z uczniem z w/w zaburzeniami rozwoju. Procesy społeczne zachodzące w grupie. Efektywna komunikacja z uczniem w sytuacji konfliktowej. Stres w pracy nauczyciela i wypalenie zawodowe.</p>

Psychologiczne i pedagogiczne podstawy nauczania matematyki

Tryb studiów	Liczba godzin wykładu	Liczba godzin konwersatorium	Liczba godzin laboratorium	Liczba godzin (praktyki, inne)	Forma prowadzenia zajęć
Stacjonarny	14				S/H
Niestacjonarny	8				S/H
Punkty ECTS	1				
Język wykładowy	polski				
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu psychologii i pedagogiki.				
Skrócony opis	W ramach przedmiotu studenci zostaną zapoznani z przykładami gier psychologicznych, trudnościami związanymi z rozwiązywaniem zadań oraz postawami myślowymi uczniów związanymi z ich rozwiązywaniem. Omówione zostaną także zagadnienia dotyczące roli nauczyciela w procesie edukacyjnym oraz komunikacji w szkole ponadpodstawowej.				

Efekty uczenia się	<p>Student zna i rozumie:</p> <p>W1. style komunikacji uczniów i nauczycieli w szkole ponadpodstawowej w tym problemy komunikacyjne oraz techniki usprawniania komunikacji na lekcji matematyki;</p> <p>W2. wybrane zagadnienia dotyczące analizy transakcyjnej (miedzy innymi stany przyjmowane przez ludzi, zasady komunikacji, przykłady gier psychologicznych);</p> <p>W3. czym jest przeszkoda epistemologiczna;</p> <p>W4. przykłady postaw uczniów wobec rozwiązywania zdań matematycznych i sposobów ich przewyżnienia;</p> <p>W5. rolę nauczyciela w szkole ponadpodstawowej także w odniesieniu do jego współpracy z rodzicami i opiekunami uczniów szkoły ponadpodstawowej;</p> <p>W6. rolę diagnozy wstępnej w kontekście nauczania matematyki oraz wspomagania rozwoju poznawczego ucznia szkoły ponadpodstawowej.</p> <p>Student potrafi:</p> <p>U1. omówić problem komunikacji na lekcji matematyki w szkole ponadpodstawowej;</p> <p>U2. omówić aspekty kształtowania się pojęć matematycznych ze szczególnym uwzględnieniem pracy z uczniem szkoły ponadpodstawowej;</p> <p>U3. skutecznie komunikować się z uczniami szkoły ponadpodstawowej na lekcji matematyki;</p> <p>U4. rozpoznawać barier i trudności uczniów w szkole ponadpodstawowych w uczeniu się matematyki;</p> <p>U5. podejmować współpracę z rodzicami i opiekunami uczniów w szkole ponadpodstawowej oraz pracownikami szkoły;</p> <p>Student jest gotów do:</p> <p>K1. samodzielnego pogłębiania wiedzy pedagogicznej;</p> <p>K2. wykorzystania swojej wiedzy psychologicznej do analizy zdarzeń pedagogicznych zachodzących w szkole ponadpodstawowej;</p> <p>K3. kształtowania kompetencji komunikacyjnych.</p> <p>Powyższe efekty uczenia się realizują następujące kierunkowe i specjalnościowe efekty uczenia się: 11M-2A_U10; 11M-2A_U11; 11M-2A_K02; 11M-2A_K03; 11Mnm2_W02; 11Mnm2_W03; 11Mnm2_W10; 11Mnm2_W18; 11Mnm2_W20; 11Mnm2_W25; 11Mnm2_W26; 11Mnm2_U03; 11Mnm2_U05; 11Mnm2_U23; 11Mnm2_K02; 11Mnm2_K04; 11Mnm2_K05; 11Mnm2_K12.</p>
Ogólne treści programowe	<p>Analiza transakcyjna i gry psychologiczne w życiu codziennym i szkole. Komunikacja na lekcjach matematyki w szkole ponadpodstawowej, aktywizacja uczniów szkoły ponadpodstawowej. Rola nauczyciela w kształtowaniu środowiska edukacyjnego. Postawy myślowe uczniów wobec rozwiązywania zadań matematycznych. Przeszkody i trudności w nauczaniu matematyki. Wprowadzanie pojęć.</p>

Równania różniczkowe cząstkowe

Tryb studiów	Liczba godzin wykładu	Liczba godzin konwersatorium	Liczba godzin laboratorium	Liczba godzin (praktyki, inne)	Forma prowadzenia zajęć
Stacjonarny	28	28			S
Niestacjonarny	16	16			S
Punkty ECTS	5				
Język wykładowy	polski				
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Wymagania wstępne	Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych i zagadnień z zakresu równań różniczkowych zwyczajnych				
Skrócony opis	Kurs obejmuje omówienie klasycznej teorii równań różniczkowych cząstkowych liniowych pierwszego rzędu oraz trzech najważniejszych równań różniczkowych drugiego rzędu: równania falowego, równania ciepła i równania Laplace'a. Konwersatorium poświęcone jest praktycznym metodom rozwiązywania konkretnych zagadnień i stanowi uzupełnienie wykładu.				

Efekty uczenia się	<p>Student zna i rozumie:</p> <p>W1. definicje i twierdzenia dotyczące liniowych równań różniczkowych cząstkowych rzędu pierwszego</p> <p>W2. definicje i twierdzenia dotyczące liniowych równań różniczkowych rzędu drugiego, w szczególności równania fali, równania ciepła oraz równań Laplace'a i Poisson</p> <p>Student potrafi:</p> <p>U1. wyznaczać rozwiązanie liniowych jednorodnych i niejednorodnych oraz wybranych quasi-liniowych równań różniczkowych pierwszego rzędu,</p> <p>U2. rozpoznać typ liniowego równania różniczkowego drugiego rzędu</p> <p>U3. wyznaczyć rozwiązanie problemów początkowego oraz początkowo-brzegowego dla liniowego równania fali</p> <p>U4. wyznaczyć rozwiązanie zagadnienia Cauchy'ego dla równania ciepła,</p> <p>U5. wyznaczyć rozwiązanie równania Laplace'a w kuli przy zadanych warunkach brzegowych</p> <p>Student jest gotów do:</p> <p>K1. pracy w zespole rozwiązując problemy związane z teorią równań różniczkowych cząstkowych,</p> <p>K2. pracy systematycznie pogłębiając wiedzę z zakresu równań różniczkowych cząstkowych,</p> <p>K3. krytycznej oceny podejście do własnych propozycji rozwiązań i je weryfikować.</p> <p>Efekty kształcenia osiągnane w ramach przedmiotu pozwalają na osiągnięcie kierunkowych efektów kształcenia, które w programie Matematyka - studia magisterskie mają następujące oznaczenia (Program studiów na kierunku Matematyka - studia magisterskie): 11M-2A_W02, 11M-2A_W04, 11M-2A_U02, 11M-2A_U03, 11M-2A_K02, 11M-2A_K03.</p>
Ogólne treści programowe	<p>Definicja równania różniczkowego cząstkowego, jego rzędu oraz rozwiązania klasycznego. Równania różniczkowe cząstkowe rzędu pierwszego (metoda charakterystyk, zagadnienie początkowe dla równania liniowego jednorodnego i niejednorodnego, przykłady – w szczególności równanie transportu)</p> <p>Liniowe równania różniczkowe cząstkowe rzędu drugiego (klasyfikacja, postać kanoniczna)</p> <p>Równanie struny (zagadnienie początkowe – wzór d'Alemberta oraz zagadnienie początkowo-brzegowe)</p> <p>Równanie przewodnictwa cieplnego (rozwiązanie podstawowe i jego własności, postać rozwiązania zagadnienia początkowego, zasada maksimum, jednoznaczność rozwiązania)</p> <p>Równania Laplace'a (rozwiązanie podstawowe, własności funkcji harmonicznnych, zasada maksimum, zagadnienie Dirichleta w kuli, jądro Poissona).</p> <p>Funkcje subharmoniczne i superharmoniczne oraz ich zastosowania.</p>

Scientific Communication

Tryb studiów	Liczba godzin wykładu	Liczba godzin konwersatorium	Liczba godzin laboratorium	Liczba godzin (praktyki, inne)	Forma prowadzenia zajęć
Stacjonarny		28			S
Niestacjonarny		16			S
Punkty ECTS	4				
Język wykładowy	angielski				
Forma zaliczenia	egzamin				
Wymagania wstępne	Znajomość angielskiego na poziomie B2.				

Skrócony opis	Celem kursu jest umiejętność czytania ze zrozumieniem anglojęzycznych tekstów matematycznych, redagowanie krótkich tekstów głównie matematycznych oraz dokonywanie prezentacji.
Efekty uczenia się	<p>Student zna i rozumie: W1. anglojęzyczne słownictwo z rachunku różniczkowego i całkowego oraz geometrii i algebry.</p> <p>Student potrafi: U1. czytać ze zrozumieniem angielskie teksty matematyczne związane z programem studiów na poziomie B2+; U2. zaprezentować w języku angielskim wybrane zagadnienia z zakresu matematyki stosowanej.</p> <p>Student jest gotów do: K1. pracy w grupie nad wskazanym problemem.</p> <p>Powyższe efekty uczenia się realizują następujące kierunkowe efekty uczenia się: 11M-2A_W07, 11M-2A_U08, 11M-2A_U09, 11M-2A_K01, 11M-2A_K02, 11M-2A_K04.</p>
Ogólne treści programowe	<p>Najczęściej popełniane błędy w przekładach tekstów matematycznych na język angielski.</p> <p>Polonizmy używane w tłumaczeniu.</p> <p>Zasady przygotowywania artykułów matematycznych.</p> <p>Przygotowywanie prezentacji.</p>

Seminarium magisterskie 1

Tryb studiów	Liczba godzin wykładu	Liczba godzin seminarium	Liczba godzin laboratorium	Liczba godzin (praktyki, inne)	Forma prowadzenia zajęć
Stacjonarny		28			S/H
Niestacjonarny		16			S/H
Punkty ECTS	7				
Język wykładowy	polski				
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Wymagania wstępne	Wiedza z zakresu analizy matematycznej, algebry liniowej, matematyki dyskretnej oraz rachunku prawdopodobieństwa. Uporządkowana i pogłębiona wiedza z wybranego obszaru matematyki, w którym planowana jest praca magisterska. Umiejętność czytania i redagowania tekstów matematycznych w języku polskim oraz znajomość języka angielskiego umożliwiającą korzystanie z literatury naukowej.				
Skrócony opis	Seminarium magisterskie 1 służy przygotowaniu studenta do realizacji pracy magisterskiej o charakterze badawczym z zakresu matematyki. W pierwszym semestrze student dokonuje przeglądu i analizy literatury naukowej z wybranego obszaru matematyki, formułuje problem badawczy oraz opracowuje koncepcję pracy magisterskiej. Zajęcia obejmują również przygotowanie do testu kompetencyjnego sprawdzającego wiedzę kierunkową wymaganą na egzaminie magisterskim. Efektem seminarium jest zarys struktury pracy oraz przygotowanie wybranych fragmentów części teoretycznej, w tym definicji, twierdzeń i ich dowodów.				
Efekty uczenia się	<p>Student zna i rozumie: W1. w stopniu pogłębionym wybrane działy matematyki stanowiące podstawę pracy magisterskiej.</p>				

	<p>W2. metody i techniki badawcze stosowane w matematyce (np. metody dowodowe, konstrukcje matematyczne, uogólnienia).</p> <p>W3. definicje i twierdzenia, które odpowiadają efektom uczenia się studiów pierwszego stopnia na kierunku matematyka.</p> <p>Student potrafi:</p> <p>U1. wyszukiwać, analizować i krytycznie oceniać literaturę naukową z zakresu matematyki.</p> <p>U2. sformułować problem matematyczny oraz opracować koncepcję i strukturę pracy magisterskiej.</p> <p>Student jest gotów do:</p> <p>K1. samodzielnej pracy naukowej, formułowania definicji, twierdzeń i dowodów, z zachowaniem zasad ścisłości matematycznej i etyki akademickiej.</p> <p>Powyższe efekty uczenia się realizują następujące kierunkowe efekty uczenia się: 11M-2A_W01, 11M-2A_W02, 11M-2A_W07, 11M-2A_U01, 11M-2A_U02, 11M-2A_U07 11M-2A_U08, 11M-2A_U09, 11M-2A_K01, 11M-2A_K02, 11M-2A_K04, 11M-2A_K05.</p>
Ogólne treści programowe	<p>Przegląd wybranych działów matematyki</p> <p>Metody dowodowe i podejścia badawcze w matematyce teoretycznej</p> <p>Analiza i krytyczna ocena literatury matematycznej</p> <p>Przygotowanie do testu kompetencyjnego</p> <p>Formułowanie problemów matematycznych i hipotez</p> <p>Opracowanie koncepcji pracy magisterskiej</p> <p>Przygotowanie wybranych fragmentów pracy</p> <p>Prezentacje seminaryjne i dyskusja naukowa</p>

Seminarium magisterskie 2

Tryb studiów	Liczba godzin wykładu	Liczba godzin seminarium	Liczba godzin laboratorium	Liczba godzin (praktyki, inne)	Forma prowadzenia zajęć
Stacjonarny		28			S/H
Niestacjonarny		16			S/H
Punkty ECTS	15				
Język wykładowy	polski				
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Wymagania wstępne	<p>Zaliczenie testu kompetencyjnego, wiedza i umiejętności opisane efektami uczenia się w ramach zajęć Seminarium magisterskie 1, w szczególności: umiejętność krytycznej analizy literatury matematycznej, formułowania problemu matematycznego oraz opracowania koncepcji pracy magisterskiej. Uporządkowana wiedza z wybranego działu matematyki odpowiadającego tematyce pracy magisterskiej.</p> <p>Umiejętność pracy z tekstem matematycznym oraz znajomość języka angielskiego umożliwiające korzystanie z literatury naukowej.</p>				
Skrócony opis	<p>Seminarium magisterskie 2 służy przygotowaniu studenta do finalizacji pracy magisterskiej z zakresu matematyki oraz do egzaminu magisterskiego. Student pogłębia analizę literatury naukowej, opracowuje i redaguje całość pracy magisterskiej, w tym formułuje definicje, twierdzenia i ich dowody, a także przygotowuje się do egzaminu poprzez systematyzację wiedzy kierunkowej.</p>				

	<p>Student doskonali umiejętność prezentacji wyników oraz formułowania wniosków. Efektem końcowym seminarium jest gotowa praca magisterska oraz przygotowanie do egzaminu magisterskiego.</p>
Efekty uczenia się	<p>Student zna i rozumie: W1. metody matematyczne oraz podejścia teoretyczne stosowane w rozwiązywaniu problemów matematycznych na poziomie magisterskim. W2. w pogłębionym stopniu zagadnienia z wybranego działu matematyki związane z tematyką pracy magisterskiej.</p> <p>Student potrafi: U1. samodzielnie redagować pracę magisterską o charakterze matematycznym oraz korzystać z literatury naukowej zgodnie z zasadami rzetelności i etyki akademickiej. U2. prezentować wyniki pracy matematycznej oraz formułować i uzasadniać wnioski.</p> <p>Student jest gotów do: K1. odpowiedzialnego prowadzenia pracy naukowej oraz przestrzegania zasad etyki akademickiej i ochrony własności intelektualnej. K2. udziału w dyskusji naukowej oraz krytycznej oceny wyników własnej pracy w kontekście wiedzy matematycznej.</p> <p>Powyższe efekty uczenia się realizują następujące kierunkowe efekty uczenia się: 11M-2A_W01, 11M-2A_W02, 11M-2A_W07, 11M-2A_U01, 11M-2A_U02, 11M-2A_U07, 11M-2A_U08, 11M-2A_U09, 11M-2A_K01, 11M-2A_K02, 11M-2A_K04, 11M-2A_K05.</p>
Ogólne treści programowe	<p>Pogłębiona analiza literatury naukowej związanej z tematyką pracy</p> <p>Redakcja i finalizacja pracy magisterskiej</p> <p>Systematyzacja wiedzy kierunkowej do egzaminu magisterskiego</p> <p>Prezentacja wyników pracy i dyskusja naukowa</p> <p>Formułowanie i obrona wniosków</p> <p>Konsultacje indywidualne dotyczące treści, struktury i jakości pracy</p> <p>Zasady etyki akademickiej i ochrony własności intelektualnej</p>

Statystyka matematyczna

Tryb studiów	Liczba godzin wykładu	Liczba godzin konwersatorium	Liczba godzin laboratorium	Liczba godzin (praktyki, inne)	Forma prowadzenia zajęć
Stacjonarny	28	28	14		S
Niestacjonarny	16	16	8		S
Punkty ECTS	5				
Język wykładowy	polski				
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Wymagania wstępne	znajomość podstaw teorii prawdopodobieństwa				
Skrócony opis	Celem kursu jest zaznajomienie studentów z zagadnieniami statystyki matematycznej i jej praktycznego wykorzystania w wybranym środowisku programistycznych. Część teoretyczna obejmuje podstawowe pojęcia, takie jak: statystyka, estymator; przedziały ufności, testowanie hipotez statystycznych, analiza wariancji, bootstrap. Część praktyczna obejmuje				

	zastosowanie poznanych pojęć i własności do badania i analizowania praktycznych problemów z wykorzystaniem odpowiedniego języka programowania.
Efekty uczenia się	<p>Student zna i rozumie:</p> <p>W1. pojęcie statystyki i estymatora W2. pojęcie przedziału ufności W3. pojęcie testu statystycznego oraz błędów pierwszego i drugiego rodzaju W4. metody wnioskowania statystycznego dla współczynnika struktury (frakcji) W5. metody wnioskowania statystycznego dla rozkładu normalnego</p> <p>Student potrafi:</p> <p>U1. sprawdzić, czy estymator jest nieobciążony U2. porównać dwa estymatory nieobciążone U3. wyznaczyć estymator największej wiarygodności U4. zastosować podstawowe testy rangowe U5. zastosować test chi-kwadrat U6. posługiwać się funkcją mocy testu U7. zastosować narzędzia programistyczne do wyznaczania przedziałów ufności i weryfikacji hipotez statystycznych</p> <p>Student jest gotów do:</p> <p>K1. krytycznej oceny analiz statystycznych, identyfikując ograniczenia zastosowanych metod, poprawność interpretacji danych oraz wiarygodność wniosków.</p> <p>Powyższe efekty uczenia się realizują następujące kierunkowe efekty uczenia się: 11M-2A_W03, 11M-2A_W04, 11M-2A_U04, 11M-2A_U06, 11M-2A_K01.</p>
Ogólne treści programowe	próba prosta, najważniejsze rozkłady wykorzystywane w statystyce, estymatory – ich własności i metody konstrukcji, przedziały ufności, testowanie hipotez statystycznych, testy zgodności, analiza wariancji, testy rangowe, bootstrap,

Teoria prawdopodobieństwa

Tryb studiów	Liczba godzin wykładu	Liczba godzin konwersatorium	Liczba godzin laboratorium	Liczba godzin (praktyki, inne)	Forma prowadzenia zajęć
Stacjonarny	28	28			S
Niestacjonarny	16	16			S
Punkty ECTS	5				
Język wykładowy	polski				
Forma zaliczenia	egzamin				
Wymagania wstępne	Znajomość elementarnej teorii prawdopodobieństwa w zakresie aksjomatycznej definicji prawdopodobieństwa, pojęcia zmiennej losowej i jej rozkładu, dystrybuanty i gęstości, liczbowych charakterystyk zmiennych losowych oraz podstawowych rozkładów prawdopodobieństwa.				
Skrócony opis	Celem przedmiotu jest przedstawienie bardziej zaawansowanych zagadnień teorii prawdopodobieństwa, takich jak pojęcie wektora losowego, zbieżność stochastyczna i z prawdopodobieństwem jeden, prawa wielkich liczb, słaba zbieżność rozkładów, funkcje tworzące momenty, twierdzenia graniczne.				
Efekty uczenia się	<p>Student zna i rozumie:</p> <p>W1. definicję dystrybuanty i gęstości wektora losowego W2. definicję zbieżności stochastycznej i zbieżności z prawdopodobieństwem jeden</p>				

	<p>W3. wybrane prawa wielkich liczb W4. definicję słabej zbieżności rozkładów W5. twierdzenie Poissona i centralne twierdzenie graniczne Lindeberga-Levy'ego</p> <p>Student potrafi: U1. wykonać obliczenia z wykorzystaniem gęstości wektora losowego U2. wykonać obliczenia z wykorzystywaniem warunkowych rozkładów oraz warunkowej wartości oczekiwanej U3. zastosować twierdzenie Poissona oraz centralne twierdzenie graniczne U4. wyznaczyć rozkład oraz momenty zwykłe zmiennej losowej z wykorzystaniem funkcji tworzącej momenty</p> <p>Student jest gotów do: K1. krytycznej oceny zastosowanych modeli probabilistycznych, analizując trafność przyjętych założeń, poprawność obliczeń oraz adekwatność interpretacji wyników w kontekście badanego zjawiska.</p> <p>Powyższe efekty uczenia się realizują następujące kierunkowe efekty uczenia się: 11M-2A_W03, 11M-2A_W04, 11M-2A_U04, 11M-2A_U01, 11M-2A_K01, 11M-2A_K02</p>
Ogólne treści programowe	wektory losowe, rozkłady warunkowe i warunkowa wartość oczekiwana, zbieżność ciągów zmiennych losowych, słaba zbieżność rozkładów, twierdzenia graniczne, funkcje generujące momenty.

Topologia ogólna

Tryb studiów	Liczba godzin wykładu	Liczba godzin konwersatorium	Liczba godzin laboratorium	Liczba godzin (praktyki, inne)	Forma prowadzenia zajęć
Stacjonarny	28	28			S
Niestacjonarny	16	16			S
Punkty ECTS	5				
Język wykładowy	polski				
Forma zaliczenia	egzamin				
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu przestrzeni metrycznych oraz logiki i teorii zbiorów.				
Skrócony opis	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami topologii ogólnej w stopniu umożliwiającym samodzielne rozszerzanie wiedzy w tym zakresie.				
Efekty uczenia się	<p>Student zna i rozumie:</p> <p>W1. w pogłębionym stopniu wybrane definicje, twierdzenia i dowody związane z omawianymi zagadnieniami; W2. relacje zachodzące między różnymi obiektami (przestrzeniami, rodzinami funkcji, itp.); W3. przykłady obiektów topologicznych; W4. zbiór Cantora, twierdzenie Banacha o punkcie stałym i twierdzenie Baire'a.</p> <p>Student potrafi:</p> <p>U1. przypisać nazwę do danego obiektu topologicznego oraz wskazać przykłady obiektów topologicznych; U2. podać definicje i twierdzenia oraz przeprowadzić rozumowania/dowody poszczególnych faktów z zakresu zagadnień wyszczególnionych w polu „Szczegółowe treści kształcenia”;</p>				

	<p>U3. rozpoznać, czy zdania dotyczące omawianych zagadnień topologicznych są prawdziwe, czy fałszywe;</p> <p>U4. rozpoznać czy dana rodzina zbiorów stanowi topologię, bazę przestrzeni;</p> <p>U5. analizować przestrzenie topologiczne z topologią generowaną przez rodziny zbiorów lub operacje spełniające określone warunki;</p> <p>U6. znaleźć: wnętrze, domknięcie i brzeg zbioru w prostych przypadkach;</p> <p>U7. ustalać wybrane własności funkcji np. ciągłość (homeomorfizm), retrakty, punkt stały;</p> <p>U8. ustalać wybrane własności przestrzeni topologicznych i metrycznych oraz zbiorów.</p> <p>Student jest gotów do:</p> <p>K1. analizowania własności poznanych obiektów topologicznych;</p> <p>K2. samodzielnego rozszerzania swojej wiedzy z zakresu topologii.</p> <p>Powyższe efekty uczenia się realizują następujące kierunkowe i specjalnościowe efekty uczenia się:</p> <p>11M-2A_W01, 11M-2A_W02, 11M-2A_U02, 11M-2A_U08, 11M-2A_U09, 11M-2A_K02.</p>
Ogólne treści programowe	<p>Przestrzeń topologiczna.</p> <p>Wybrane obiekty topologiczne i ich własności.</p> <p>Różne sposoby generowania topologii.</p> <p>Zbiory w przestrzeniach topologicznych.</p> <p>Elementarne operatory topologiczne.</p> <p>Funkcje ciągłe i homeomorfizmy.</p> <p>Retrakty.</p> <p>Autonomiczne układy dynamiczne.</p> <p>Aksjomaty oddzielania.</p> <p>Iloczyn kartezjański przestrzeni topologicznych.</p> <p>Różne rodzaje przestrzeni topologicznych i metrycznych oraz związane z nimi twierdzenia i obiekty topologiczne.</p>

Uczenie maszynowe

Tryb studiów	Liczba godzin wykładu	Liczba godzin konwersatorium	Liczba godzin laboratorium	Liczba godzin (praktyki, inne)	Forma prowadzenia zajęć
Stacjonarny	14		28		S/H
Niestacjonarny	8		16		S/H
Punkty ECTS	2				
Język wykładowy	polski				
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Wymagania wstępne	Znajomość statystyki matematycznej i teorii prawdopodobieństwa				
Skrócony opis	Celem zajęć jest wprowadzenie podstaw uczenia maszynowego i realizacji klasycznych metod uczenia maszynowego w wybranym środowisku programistycznym. Szczególny nacisk zostanie położony na zagadnienia związane z regresją liniową oraz na metody klasyfikacyjne jak k-najbliższych sąsiadów, drzewa decyzyjne.				
Efekty uczenia się	<p>Student zna i rozumie:</p> <p>W1. metodę najmniejszych kwadratów do wyznaczenia regresji liniowej</p> <p>W2. metody wyznaczenia współczynników linii regresji</p> <p>W3. potrzebę rozważania zbiorów treningowego i testowego</p> <p>W4. ideę uczenia maszynowego</p>				

	<p>W5. różnicę między metodami klasyfikacyjnymi a regresyjnymi W6. podstawy matematyczne metody najbliższych sąsiadów W7. ideę drzew decyzyjnych</p> <p>Student potrafi: U1. wyznaczyć linię regresji U2. sprawdzić poznanymi metodami stopień dopasowania linii regresji U3. wyznaczyć linię regresji w odpowiednim środowisku programistycznym U4. wyznaczyć zbiory treningowy i testowy U5. zastosować metody klasyfikacyjne w odpowiednim środowisku programistycznym U6. przedstawić graficznie rezultaty pracy w odpowiednim środowisku programistycznym</p> <p>Student jest gotów do: K1. krytycznej oceny stosowanych modeli uczenia maszynowego, analizując jakość danych oraz dobór algorytmów, z uwzględnieniem znaczenia podstaw matematycznych oraz społecznych konsekwencji ich zastosowania.</p> <p>Powyższe efekty uczenia się realizują następujące kierunkowe efekty uczenia się: 11M-2A_W05, 11M-2A_W06, 11M-2A_U05, 11M-2A_U06, 11M-2A_U01, 11M-2A_K01, 11M-2A_K05</p>
Ogólne treści programowe	Zbiór treningowy, zbiór testowy, błąd, regresja, regresja liniowa, regresja logistyczna, klasyfikacja, klasteryzacja, k-najbliższych sąsiadów, drzewa decyzyjne.

Zarys historii matematyki

Tryb studiów	Liczba godzin wykładu	Liczba godzin konwersatorium	Liczba godzin laboratorium	Liczba godzin (praktyki, inne)	Forma prowadzenia zajęć
Stacjonarny	28				S/H
Niestacjonarny	16				S/H
Punkty ECTS	2				
Język wykładowy	polski				
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Wymagania wstępne	Znajomość matematyki na poziomie maturalnym.				
Skrócony opis	Podczas zajęć studenci zostaną zapoznani z rozwojem podstawowych pojęć i teorii matematycznych od Starożytności do początku XXI w. Przedstawione zostaną między innymi niezwykle osiągnięcia Polskiej Szkoły Matematycznej w latach międzywojennych.				
Efekty uczenia się	<p>Student zna i rozumie: W1. wybrane fakty związane z rozwojem matematyki na przestrzeni wieków; W2. rolę matematyków Szkoły Polskiej w matematyce pierwszej połowy dwudziestego wieku;</p> <p>Student potrafi: U1. połączyć fakty z historii matematyki z epoką, w której powstały; U2. połączyć nazwiska najwybitniejszych matematyków z ich dziełami; U3. uporządkować chronologicznie kolejne odkrycia matematyki.</p> <p>Student jest gotów do: K1. nieustannego pogłębiania własnej wiedzy; K2. popularyzacji wśród uczniów informacji na temat historii odkryć matematycznych</p> <p>Powyższe efekty uczenia się realizują następujące kierunkowe i specjalnościowe efekty uczenia się:</p>				

	11M-2A_U10; 11M-2A_U11; 11M-2A_K02; 11M-2A_K03; 11Mnm2_W31; 11Mnm2_U32; 11Mnm2_K09; 11Mnm2_K13.
Ogólne treści programowe	Matematyka Starożytnej Grecji. Matematyka arabska oraz europejska średniowiecza i renesansu. Matematyka XVII – XX wieku. Polska Szkoła Matematyczna

BLOKI ZAJĘĆ:

Blok dydaktyczny

Tryb studiów	Liczba godzin wykładu	Liczba godzin konwersatorium	Liczba godzin laboratorium	Liczba godzin (praktyki, inne)	Forma prowadzenia zajęć
Stacjonarny		max 42			S/H
Niestacjonarny		max 24			S/H
Punkty ECTS	4				
Język wykładowy	polski				
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw dydaktyki matematyki, znajomość podstawy programowej kształcenia ogólnego z matematyki.				
Skrócony opis	Blok przedmiotów obejmuje zagadnienia dotyczące realizacji matematyki w różnych typach szkół z wybranymi grupami uczniów w tym elementy związane z popularyzacją matematyki oraz indywidualizacją nauczania.				
Efekty uczenia się	<p>Student zna i rozumie:</p> <p>W1. pojęcia i metody z wybranych obszarów dydaktyki; W2. zasady pracy z wybranymi grupami uczniów w tym potrzebę indywidualizowania nauczania matematyki.</p> <p>Student potrafi:</p> <p>U1. stosować wybrane metody dydaktyczne do pracy z uczniami na lekcji matematyki; U2. projektować rozwiązania metodyczne wspomagające indywidualne nauczanie; U3. projektować zajęcia/elementy zajęć służące popularyzacji matematyki.</p> <p>Student jest gotów do:</p> <p>K1. samodzielnego rozwijania wiedzy i umiejętności w zakresie metodyki nauczania matematyki; K2. popularyzowania wiedzy w środowisku szkolnym.</p> <p>Powyższe efekty uczenia się realizują następujące kierunkowe efekty uczenia się: 11M-2A_U11, 11Mnm2_W19, 11Mnm2_W20, 11Mnm2_W22, 11Mnm2_U22, 11Mnm2_U24, 11Mnm2_U32, 11Mnm2_K09.</p>				
Ogólne treści programowe	Treści programowe zależą od danych zajęć				

Blok H-S

Tryb studiów	Liczba godzin wykładu	Liczba godzin konwersatorium	Liczba godzin laboratorium	Liczba godzin (praktyki, inne)	Forma prowadzenia zajęć
Stacjonarny	max 60				S/H
Niestacjonarny	max 36				S/H
Punkty ECTS	5				
Język wykładowy	polski				
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu wybranych obszarów dziedziny nauk humanistycznych, nauk społecznych.				
Skrócony opis	Celem zajęć jest uzupełnienie kompetencji studenta o wiedzę z wybranych obszarów dziedziny nauk humanistycznych, nauk społecznych.				
Efekty uczenia się	<p>Student zna i rozumie:</p> <p>W1. fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji</p> <p>W2. prawne i etyczne uwarunkowania pracy zawodowej, w tym zasady ochrony własności intelektualnej, prawa autorskiego oraz formy rozwoju indywidualnej przedsiębiorczości.</p> <p>Student potrafi:</p> <p>U1. dokonywać krytycznej analizy i interpretacji uzyskanych informacji.</p> <p>Student jest gotów do:</p> <p>K1. krytycznej oceny posiadanej wiedzy.</p> <p>K2. krytycznej oceny źródeł informacji.</p> <p>Powyższe efekty uczenia się realizują następujące kierunkowe efekty uczenia się: 11M-2A_W07, 11M-2A_U08, 11M-2A_K01, 11M-2A_K02</p>				
Ogólne treści programowe	Treści programowe zależą od danych zajęć				

Blok informatyczny

Tryb studiów	Liczba godzin wykładu	Liczba godzin konwersatorium	Liczba godzin laboratorium	Liczba godzin (praktyki, inne)	Forma prowadzenia zajęć
Stacjonarny	max 112				S/H
Niestacjonarny	max 64				S/H
Punkty ECTS	8				
Język wykładowy	polski				
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Wymagania wstępne	<p>Znajomość programowania w co najmniej jednym języku wysokiego poziomu Umiejętność rozwiązywania prostych problemów algorytmicznych.</p> <p>Podstawy matematyki dyskretnej, w szczególności: logika matematyczna, zbiory, relacje, funkcje, elementy kombinatoryki.</p> <p>Podstawowa znajomość algebry liniowej (wektory, macierze).</p>				

Skrócony opis	Blok przedmiotów obejmuje podstawowe zagadnienia informatyki związane z projektowaniem algorytmów, organizacją i przetwarzaniem danych, bezpieczeństwem informacji oraz tworzeniem oprogramowania i grafiki komputerowej.
Efekty uczenia się	<p>Student zna i rozumie:</p> <p>W1. pojęcia i metody z wybranych obszarów informatyki, W2. zasady projektowania, przetwarzania i zabezpieczania danych oraz tworzenia oprogramowania W3. podstawowe podejścia do rozwiązywania problemów informatycznych</p> <p>Student potrafi:</p> <p>U1. stosować wybrane metody i narzędzia informatyczne do rozwiązywania problemów U2. projektować i implementować rozwiązania programistyczne w zakresie realizowanych treści kształcenia U3. analizować poprawność i efektywność rozwiązań w wybranych obszarach U4. wykorzystywać odpowiednie techniki przetwarzania, przechowywania i ochrony danych</p> <p>Student jest gotów do:</p> <p>K1. samodzielnego rozwijania wiedzy i umiejętności w zakresie informatyki K2. współpracy przy realizacji zadań o charakterze informatycznym K3. odpowiedzialnego podejścia do przetwarzania informacji oraz stosowania zasad etyki zawodowej</p> <p>Powyższe efekty uczenia się realizują następujące kierunkowe efekty uczenia się: 11M-2A_W06, 11M-2A_W07, 11M-2A_W08, 11M-2A_U06, 11M-2A_U10, 11M-2A_U11, 11M-2A_K01, 11M-2A_K03, 11M-2A_K04, 11M-2A_K05.</p>
Ogólne treści programowe	Treści programowe zależą od danych zajęć

Blok matematyczny

Tryb studiów	Liczba godzin wykładu	Liczba godzin konwersatorium	Liczba godzin laboratorium	Liczba godzin (praktyki, inne)	Forma prowadzenia zajęć
Stacjonarny	max 224				S/H
Niestacjonarny	max 128				S/H
Punkty ECTS	Specjalność <i>Matematyka stosowana</i> - 16, specjalność <i>Nauczycielska w zakresie matematyki</i> - 6				
Język wykładowy	polski				
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Wymagania wstępne	Podstawowa znajomość analizy matematycznej, algebry, równań różniczkowych, przestrzeni metrycznych.				
Skrócony opis	Blok przedmiotów obejmuje zaawansowane zagadnienia z podstawowych działów matematyki. W ramach przedmiotów studenci zostaną zapoznani z wybranymi specjalistycznymi zagadnieniami z różnych działów matematyki.				
Efekty uczenia się	<p>Student zna i rozumie:</p> <p>W1. treści, pojęcia i metody z wybranych obszarów matematyki wyższej; W2. w pogłębionym stopniu metody badania własności wybranych abstrakcyjnych struktur matematycznych i zależności między nimi.</p> <p>Student potrafi:</p> <p>U1. stosować wybrane metody i narzędzia matematyczne do rozwiązywania problemów z zakresu matematyki teoretycznej; U2. rozwiązywać zadania i problemy z zakresu wybranych obszarów matematyki wyższej; U3. analizować poprawność rozwiązań w wybranych obszarach matematyki.</p> <p>Student jest gotów do:</p>				

	<p>K1. samodzielnego rozwijania wiedzy i umiejętności w zakresie matematyki; K2. krytycznej analizy odbieranych treści.</p> <p>Powyższe efekty uczenia się realizują następujące kierunkowe efekty uczenia się: 11M-2A_W01, 11M-2A_W02, 11M-2A_U01, 11M-2A_U02, 11M-2A_U09, 11M-2A_U11, 11M-2A_K01, 11M-2A_K02.</p>
Ogólne treści programowe	Treści programowe zależą od danych zajęć

Blok zastosowań

Tryb studiów	Liczba godzin wykładu	Liczba godzin konwersatorium	Liczba godzin laboratorium	Liczba godzin (praktyki, inne)	Forma prowadzenia zajęć
Stacjonarny	max 266				S/H
Niestacjonarny	max 152				S/H
Punkty ECTS	18				
Język wykładowy	polski				
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Wymagania wstępne	<p>Znajomość rachunku prawdopodobieństwa klasycznego. Umiejętność rozwiązywania podstawowych zadań rachunku prawdopodobieństwa, w szczególności wyznaczania podstawowych charakterystyk dyskretnej zmiennej losowej – wartość oczekiwana, wariancja, odchylenie standardowe. Znajomość podstawowych pojęć teorii miary i całki – miara prawdopodobieństwa, całka Lebesgue'a, całka z funkcji ciągłej.</p>				
Skrócony opis	<p>Blok przedmiotów obejmuje podstawowe zagadnienia związane z zastosowaniem matematyki w pokrewnych dziedzinach jak analiza danych, informatyka, biologia, ekonomia, geografia, itd. Rozwinięte zostaną również metody matematyczne uczenia maszynowego.</p>				
Efekty uczenia się	<p>Student zna i rozumie: W1. matematyczne metody wykorzystywane w dziedzinach pokrewnych W2. statystyczne metody wykorzystywane do rozwiązywania problemów m.in. z zakresu analizy danych W3. pojęcia i metody równań różniczkowych do modelowania zjawisk przyrodniczych czy ekonomicznych</p> <p>Student potrafi: U1. stosować narzędzia matematyczne do rozwiązywania problemów losowych U2. tworzyć wybrane modele matematyczne zjawisk dynamicznych U3. wykorzystywać metody algorytmiczne i obliczeniowe w matematyce stosowanej</p> <p>Student jest gotów do: K1. samodzielnego rozwijania wiedzy i umiejętności w zakresie matematyki K2. uznania wiedzy matematycznej w analizie problemów praktycznych K3. odpowiedzialnego podejścia do przetwarzania informacji oraz stosowania zasad etyki zawodowej</p> <p>Powyższe efekty uczenia się realizują następujące kierunkowe efekty uczenia się: 11M-2A_W03, 11M-2A_W04, 11M-2A_W05, 11M-2A_W06, 11M-2A_W08, 11M-2A_U01, 11M-2A_U02, 11M-2A_U03, 11M-2A_U04, 11M-2A_U05, 11M-2A_U06, 11M-2A_U11, 11M-2A_K01, 11M-2A_K04, 11M-2A_K05.</p>				
Ogólne treści programowe	Treści programowe zależą od danych zajęć				