

PROGRAM STUDIÓW

Program obowiązuje od roku akademickiego: 2019/2020

1. **KIERUNEK STUDIÓW:** *MATEMATYKA*
2. **KOD ISCED:** *0541*
3. **FORMA/FORMY STUDIÓW:** *stacjonarna*
4. **LICZBA SEMESTRÓW:** *6*
5. **TYTUŁ ZAWODOWY NADAWANY ABSOLWENTOM:** *licencjat*
6. **PROFIL KSZTAŁCENIA:** *ogólnoakademicki*
7. **DZIEDZINA NAUKI:** *nauki ścisłe i przyrodnicze*
8. **DYSCYPLINA NAUKOWA:** *MATEMATYKA*
9. **Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:** *180*
 - 1) liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: *100*
 - 2) liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć związanych z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów w wymiarze większym niż 50% ogólnej liczby punktów ECTS: *121*
 - 3) liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje realizując zajęcia podlegające wyborowi (co najmniej 30% ogólnej liczby punktów ECTS): *67* (w tym 41 punktów wynika z wyboru ścieżki kształcenia)
 - 4) liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych: *5*
10. **Łączna liczba godzin zajęć:** *4576*
w tym liczba godzin zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: *2511*.
11. **Koncepcja i cele kształcenia** (w tym opis sylwetki absolwenta):

Studia I stopnia na kierunku matematyka w UJK w Kielcach prowadzone są zgodnie z wymogami Polskiej Ramy Kwalifikacji. Student w ciągu 6 semestrów nauki ma zdobyć:

1. jak największy zasób wiedzy i umiejętności z zakresu matematyki wyższej niezbędnych do podjęcia dalszych studiów oraz przyszłej pracy zawodowej, w szczególności pracy naukowej,
2. zasób praktycznych umiejętności niezbędnych do podjęcia pracy zawodowej.

Absolwent studiów licencjackich posiada wiedzę i umiejętności z zakresu matematyki oraz wybranych jej zastosowań. W pracy zawodowej potrafi wykorzystywać zdobytą wiedzę i umiejętności oraz przestrzegać zasad etyki i przepisów prawa. Absolwent posiada umiejętności rozwiązywania problemów zawodowych, gromadzenia, przetwarzania oraz pisemnego i ustnego przekazywania informacji, a także pracy zespołowej. Absolwent studiów pierwszego stopnia zna język

angielski na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz umie posługiwać się językiem specjalistycznym z zakresu matematyki. Przygotowanie zawodowe absolwenta jest zależne od wybranej przez niego ścieżki kształcenia. Program studiów oferuje 2 główne ścieżki kształcenia: nauczycielską „Nauczanie matematyki” oraz nienauczycielską „Analiza danych i modelowanie matematyczne”.

Absolwent (w zależności od wybranej ścieżki kształcenia) uzyskuje wstępne (kontynuacja na studiach II stopnia) przygotowanie do podjęcia pracy w charakterze:

1. nauczyciela matematyki¹,
2. analityka w branży IT, w sektorze finansowym lub w jednostkach badawczo-rozwojowych.

Absolwenci zdobywają również podczas studiów wiedzę i umiejętności mogące być podstawą dla przyszłej pracy naukowej w zakresie matematyki lub jej zastosowań.

Uzyskany tytuł zawodowy daje możliwość ubiegania się o przyjęcie na studia II stopnia oraz podnoszenia kwalifikacji na studiach podyplomowych.

¹ Studia I stopnia na kierunku matematyka o ścieżce „Nauczanie matematyki” stanowią I etap kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela matematyki. Są one podstawą do podjęcia studiów II stopnia na kierunku matematyka i ścieżce „Nauczanie matematyki” (II etap kształcenia przygotowującego do zawodu nauczyciela matematyki). Ukończenie obydwu etapów daje kwalifikacje do zawodu nauczyciela matematyki.

12. EFEKTY UCZENIA SIĘ:

Symbole efektów uczenia się dla kierunku	Po ukończeniu studiów na kierunku Matematyka absolwent:	Odniesienie efektów uczenia się do:	
		uniwersalnych charakterystyk dla danego poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji (ustawa o ZSK)	cnaakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6–7 Polskiej Ramy Kwalifikacji (rozporządzenie MNiSW)
w zakresie WIEDZY			
MAT1A_W01	rozumie znaczenie matematyki w nauce i jej zastosowanie w praktyce	P6U_W	P6S_WG P6S_WK
MAT1A_W02	rozumie rolę i znaczenie dowodu w matematyce, a także pojęcie istotności założeń	P6U_W	P6S_WG
MAT1A_W03	rozumie budowę teorii matematycznych, podaje przykłady formalizmu matematycznego zastosowanego do budowy i analizy prostych modeli matematycznych	P6U_W	P6S_WG
MAT1A_W04	zna podstawowe definicje i twierdzenia z poznanych działów matematyki	P6U_W	P6S_WG
MAT1A_W05	wymienia przykłady zarówno ilustrujące konkretne pojęcia matematyczne, jak pozwalające obalić błędne hipotezy lub nieuprawnione rozumowania	P6U_W	P6S_WG
MAT1A_W06	zna wybrane pojęcia i metody logiki matematycznej oraz teorii mnogości stosowane w innych dyscyplinach matematyki	P6U_W	P6S_WG
MAT1A_W07	zna konstrukcje abstrakcyjnych obiektów matematycznych oparte na iloczynie kartezjańskim lub na relacji równoważności i klasach abstrakcji	P6U_W	P6S_WG
MAT1A_W08	zna podstawowe pojęcia i metody matematyki dyskretnej oraz ich przykładowe zastosowania w innych dyscyplinach matematyki oraz w innych dziedzinach nauki i w praktyce	P6U_W	P6S_WG
MAT1A_W09	zna pojęcie liczby rzeczywistej, rozróżnia liczby wymierne i niewymierne oraz algebraiczne i przestępne	P6U_W	P6S_WG

MAT1A_W10	zna podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych	P6U_W	P6S_WG
MAT1A_W11	zna podstawowe pojęcia, metody i twierdzenia dotyczące struktur algebraicznych oraz ich zastosowania w poznanych działach matematyki	P6U_W	P6S_WG
MAT1A_W12	zna podstawowe pojęcia, metody i twierdzenia dotyczące struktur topologicznych oraz ich zastosowania w poznanych działach matematyki	P6U_W	P6S_WG
MAT1A_W13	zna podstawowe pojęcia, metody i twierdzenia stosowane w rachunku prawdopodobieństwa	P6U_W	P6S_WG
MAT1A_W14	zna podstawowe metody i schematy dowodzenia twierdzeń	P6U_W	P6S_WG
MAT1A_W15	zna podstawowe aspekty budowy i funkcjonowania komputera, sieci komputerowych, baz danych, a także podstawy technik obliczeniowych i programowania, które wspomagają pracę matematyka	P6U_W	P6S_WG
MAT1A_W16	zna na poziomie podstawowym co najmniej jeden pakiet oprogramowania służący do obliczeń symbolicznych	P6U_W	P6S_WG
MAT1A_W17	zna specjalistyczną terminologię i ma pogłębioną wiedzę w zakresie indywidualnie projektowanej ścieżki kształcenia	P6U_W	P6S_UW
MAT1A_W18	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	P6U_W	P6S_WK
MAT1A_W19	orientuje się w prawie autorskim i prawie własności przemysłowej oraz uwarunkowaniach etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną	P6U_W	P6S_WG P6S_WK
MAT1A_W20	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości wykorzystującej wiedzę z zakresu nauk ścisłych	P6U_W	P6S_WG P6S_WK
MAT1A_W21	zna słownictwo i struktury gramatyczno-leksykalne języka angielskiego, rozumie znaczenie posługiwania się w mowie i piśmie tym językiem na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P6U_W	P6S_WG P6S_WK
MAT1A_W22	zna podstawowe aspekty pracy naukowej matematyka, zna źródła literatury naukowej, zna zasady konstrukcji prac naukowych z zakresu matematyki, wie czym jest twórczość matematyczna	P6U_W	P6S_WG
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI			
MAT1A_U01	potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i na piśmie, przedstawiać poprawne rozumowania matematyczne z wykorzystaniem twierdzeń i definicji	P6U_U	P6S_UW P6S_UK
MAT1A_U02	stosuje system logiki klasycznej i język teorii mnogości do formalizacji teorii matematycznych	P6U_U	P6S_UW P6S_UK
MAT1A_U03	posługuje się w różnych kontekstach pojęciem zbieżności i granicy; oblicza granice ciągów i funkcji, bada zbieżność szeregów	P6U_U	P6S_UW
MAT1A_U04	interpretuje i wyjaśnia zależności funkcyjne, ujęte w postaci wzorów, tabel, wykresów, schematów i stosuje je w zagadnieniach praktycznych	P6U_U	P6S_UW P6S_UK

MAT1A_U05	wykorzystuje twierdzenia i metody rachunku różniczkowego funkcji jednej i wielu zmiennych w zagadnieniach związanych z optymalizacją, poszukiwaniem ekstremów lokalnych i globalnych; bada przebieg zmienności funkcji	P6U_U	P6S_UW
MAT1A_U06	posługuje się definicją całki funkcji jednej i wielu zmiennych rzeczywistych; potrafi wyjaśnić geometryczny i analityczny sens tego pojęcia	P6U_U	P6S_UW
MAT1A_U07	wykorzystuje narzędzia i metody numeryczne do rozwiązywania wybranych zagadnień rachunku różniczkowego i całkowego	P6U_U	P6S_UW
MAT1A_U08	posługuje się pojęciami i metodami algebry liniowej, wyjaśnia sens geometryczny rozważanych pojęć algebry liniowej i stosuje je do rozwiązywania wybranych problemów, m.in. z zakresu analizy matematycznej;	P6U_U	P6S_UW
MAT1A_U09	rozwiązuje wybrane typy równań różniczkowych zwyczajnych; rozwiązuje układy równań liniowych o stałych współczynnikach; posługuje się geometryczną interpretacją rozwiązań	P6U_U	P6S_UW
MAT1A_U10	rozpoznaje problemy, w tym problemy praktyczne, które można rozwiązać algorytmicznie; konstruuje odpowiednie algorytmy i wynikowe programy komputerowe	P6U_U	P6S_UW
MAT1A_U11	wykorzystuje wybrany program komputerowy do analizy danych oraz wybrany program komputerowy do obliczeń symbolicznych	P6U_U	P6S_UW
MAT1A_U12	prowadzi proste wnioski statystyczne, także z wykorzystaniem narzędzi komputerowych	P6U_U	P6S_UW
MAT1A_U13	posługuje się modelem matematycznym (lub informatycznym) w praktyce i właściwie interpretuje uzyskane w ten sposób wyniki	P6U_U	P6S_UW P6S_UK
MAT1A_U14	w sposób przystępny przekazuje i wyjaśnia treści matematyczne innym osobom	P6U_U	P6S_UK
MAT1A_U15	wyszukuje, porządkuje i selekcjonuje informacje pochodzące z różnych źródeł, także w języku angielskim	P6U_U	P6S_UW
MAT1A_U16	analizuje i krytycznie ocenia działalność matematyczną własną i innych osób, właściwie argumentuje dokonaną ocenę	P6U_U	P6S_UK
MAT1A_U17	posługuje się językiem angielskim na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P6U_U	P6S_UK
MAT1A_U18	efektywnie planuje swoją pracę i krytycznie ocenia stopień jej zaawansowania; ma krytyczny stosunek do efektów pracy innych osób	P6U_U	P6S_UU P6S_UO
MAT1A_U19	potrafi dobierać metody i rozwiązywać problemy z zakresu indywidualnej ścieżki kształcenia	P6U_U	P6S_UK
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH			
MAT1A_K01	analizuje ścisłość logiczną wypowiedzi innych osób i dąży do precyzji własnych wypowiedzi	P6U_K	P6S_KK
MAT1A_K02	precyzyjnie formułuje pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	P6U_K	P6S_KK

MAT1A_K03	przestrzega norm etycznych, charakteryzuje się wrażliwością etyczną, empatią, otwartością, refleksyjnością oraz postawami prospołecznymi i poczuciem odpowiedzialności	P6U_K	P6S_KR
MAT1A_K04	jest przygotowany do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P6U_K	P6S_KO
MAT1A_K05	pracuje w grupie, współpracuje z jej członkami; w szczególności pracując nad wspólnym projektem, umiejętnie komunikuje się z innymi osobami przy użyciu różnych technik	P6U_U	P6S_UO
MAT1A_K06	potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się oraz dbać o kondycję psychiczną i fizyczną przez całe życie z wykorzystaniem nowoczesnych środków i metod	P6U_U	P6S_UU
MAT1A_K07	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	P6U_K	P6S_KK

Studenci przygotowujący się do zawodu nauczyciela osiągają ponadto efekty uczenia się z zakresu przygotowania do zawodu nauczyciela opisane poniżej.

**Kształcenie przygotowujące do wykonywania zawodu nauczyciela matematyki na studiach I stopnia na kierunku matematyka,
profil ogólnoakademicki
zgodne z Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dn. 25 lipca 2019r.
w sprawie kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela – zał. 1**

Symbole efektów uczenia się dla kierunku	Po ukończeniu studiów absolwent	Odniesienie efektów uczenia się do:
---	--	--

		uniwersalnych charakterystyk dla danego poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji (ustawa o ZSK)	charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6–7 Polskiej Ramy Kwalifikacji (rozporządzenie MNiSW)
w zakresie WIEDZY zna i rozumie:			
NAU1_W01	podstawy filozofii wychowania i aksjologii pedagogicznej, specyfikę głównych środowisk wychowawczych i procesów w nich zachodzących;	P6U_W	P6S_WG
NAU1_W02	klasyczne i współczesne teorie rozwoju człowieka, wychowania, uczenia się i nauczania lub kształcenia oraz ich wartości aplikacyjne;	P6U_W	P6S_WG
NAU1_W03	rolę nauczyciela lub wychowawcy w modelowaniu postaw i zachowań uczniów;	P6U_W	P6SW_K
NAU1_W04	normy, procedury i dobre praktyki stosowane w działalności pedagogicznej (wychowanie przedszkolne, nauczanie w szkołach podstawowych i średnich ogólnokształcących, technikach i szkołach branżowych, szkołach specjalnych i oddziałach specjalnych oraz integracyjnych, w różnego typu ośrodkach wychowawczych oraz kształceniu ustawicznym);	P6U_W	P6SW_K
NAU1_W05	zagadnienie edukacji włączającej, a także sposoby realizacji zasady inkluzji;	P6U_W	P6SW_K
NAU1_W06	zróżnicowanie potrzeb edukacyjnych uczniów i wynikające z nich zadania szkoły dotyczące dostosowania organizacji procesu kształcenia i wychowania;	P6U_W	P6SW_K
NAU1_W07	sposoby projektowania i prowadzenia działań diagnostycznych w praktyce pedagogicznej;	P6U_W	P6SW_K
NAU1_W08	strukturę i funkcje systemu oświaty – cele, podstawy prawne, organizację i funkcjonowanie instytucji edukacyjnych, wychowawczych i opiekuńczych, a także alternatywne formy edukacji;	P6U_W	P6SW_K
NAU1_W09	podstawy prawne systemu oświaty niezbędne do prawidłowego realizowania prowadzonych działań edukacyjnych;	P6U_W	P6SW_K
NAU1_W10	prawa dziecka i osoby z niepełnosprawnością;	P6U_W	P6SW_K
NAU1_W11	zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w instytucjach edukacyjnych, wychowawczych i opiekuńczych oraz odpowiedzialności prawnej nauczyciela w tym zakresie, a także zasady udzielania pierwszej pomocy;	P6U_W	P6SW_K
NAU1_W12	procesy komunikowania interpersonalnego i społecznego oraz ich prawidłowości i zakłócenia;	P6U_W	P6S_WG
NAU1_W13	podstawy funkcjonowania i patologie aparatu mowy, zasady emisji głosu, podstawy funkcjonowania narządu wzroku i równowagi;	P6U_W	P6SW_K

NAU1_W14	treści nauczania i typowe trudności uczniów związane z ich opanowaniem;	P6U_W	P6S_WG
NAU1_W15	metody nauczania i doboru efektywnych środków dydaktycznych, w tym zasobów internetowych, wspomagających nauczanie przedmiotu lub prowadzenie zajęć, z uwzględnieniem zróżnicowanych potrzeb edukacyjnych uczniów.	P6U_W	P6S_WG
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI potrafi:			
NAU1_U01	obserwować sytuacje i zdarzenia pedagogiczne, analizować je z wykorzystaniem wiedzy pedagogiczno-psychologicznej oraz proponować rozwiązania problemów;	P6U_U	P6S_UW
NAU1_U02	adekwatnie dobierać, tworzyć i dostosowywać do zróżnicowanych potrzeb uczniów materiały i środki, w tym z zakresu technologii informacyjno-komunikacyjnej, oraz metody pracy w celu samodzielnego projektowania i efektywnego realizowania działań pedagogicznych, dydaktycznych, wychowawczych i opiekuńczych;	P6U_U	P6S_UO
NAU1_U03	rozpoznawać potrzeby, możliwości i uzdolnienia uczniów oraz projektować i prowadzić działania wspierające integralny rozwój uczniów, ich aktywność i uczestnictwo w procesie kształcenia i wychowania oraz w życiu społecznym;	P6U_U	P6S_UO
NAU1_U04	projektować i realizować programy nauczania z uwzględnieniem zróżnicowanych potrzeb edukacyjnych uczniów;	P6U_U	P6S_UO
NAU1_U05	projektować i realizować programy wychowawczo-profilaktyczne w zakresie treści i działań wychowawczych i profilaktycznych skierowanych do uczniów, ich rodziców lub opiekunów i nauczycieli;	P6U_U	P6S_UO
NAU1_U06	tworzyć sytuacje wychowawczo-dydaktyczne motywujące uczniów do nauki i pracy nad sobą, analizować ich skuteczność oraz modyfikować działania w celu uzyskania pożądanych efektów wychowania i kształcenia;	P6U_U	P6S_UO
NAU1_U07	podejmować pracę z uczniami rozbudzającą ich zainteresowania i rozwijającą ich uzdolnienia, właściwie dobierać treści nauczania, zadania i formy pracy w ramach samokształcenia oraz promować osiągnięcia uczniów;	P6U_U	P6S_UW
NAU1_U08	rozwijać kreatywność i umiejętność samodzielnego, krytycznego myślenia uczniów;	P6U_U	P6S_UW
NAU1_U09	skutecznie animować i monitorować realizację zespołowych działań edukacyjnych uczniów;	P6U_U	P6S_UO
NAU1_U10	wykorzystywać proces oceniania i udzielania informacji zwrotnych do stymulowania uczniów w ich pracy nad własnym rozwojem;	P6U_U	P6S_UW
NAU1_U11	monitorować postępy uczniów, ich aktywność i uczestnictwo w życiu społecznym szkoły;	P6U_U	P6S_UW
NAU1_U12	pracować z dziećmi ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi, w tym z dziećmi z trudnościami adaptacyjnymi związanymi z doświadczeniem migracyjnym, pochodzącymi ze środowisk zróżnicowanych pod względem kulturowym lub z ograniczoną znajomością języka polskiego;	P6U_U	P6S_UK
NAU1_U13	odpowiedzialnie organizować pracę szkolną oraz pozaszkolną ucznia, z poszanowaniem jego prawa do odpoczynku;	P6U_U	P6S_UO
NAU1_U14	skutecznie realizować działania wspomagające uczniów w świadomym i odpowiedzialnym podejmowaniu decyzji edukacyjnych i zawodowych;	P6U_U	P6S_UO

NAU1_U15	poprawnie posługiwać się językiem polskim i poprawnie oraz adekwatnie do wieku uczniów posługiwać się terminologią przedmiotu;	P6U_U	P6S_UK
NAU1_U16	posługiwać się aparatem mowy zgodnie z zasadami emisji głosu;	P6U_U	P6S_UW
NAU1_U17	udzielać pierwszej pomocy;	P6U_U	P6S_UW
NAU1_U18	samodzielnie rozwijać wiedzę i umiejętności pedagogiczne z wykorzystaniem różnych źródeł, w tym obcojęzycznych, i technologii.	P6U_U	P6S_UU
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH jest gotów do:			
NAU1_K01	posługiwania się uniwersalnymi zasadami i normami etycznymi w działalności zawodowej, kierując się szacunkiem dla każdego człowieka;	P6U_K	P6S_KR
NAU1_K02	budowania relacji opartej na wzajemnym zaufaniu między wszystkimi podmiotami procesu wychowania i kształcenia, w tym rodzicami lub opiekunami ucznia, oraz włączania ich w działania sprzyjające efektywności edukacyjnej;	P6U_K	P6S_KO
NAU1_K03	porozumiewania się z osobami pochodzącymi z różnych środowisk i o różnej kondycji emocjonalnej, dialogowego rozwiązywania konfliktów oraz tworzenia dobrej atmosfery dla komunikacji w klasie szkolnej i poza nią;	P6U_K	P6S_KO
NAU1_K04	podjęcia decyzji związanych z organizacją procesu kształcenia w edukacji włączającej;	P6U_K	P6S_KO
NAU1_K05	rozpoznawania specyfiki środowiska lokalnego i podejmowania współpracy na rzecz dobra uczniów i tego środowiska;	P6U_K	P6S_KK
NAU1_K06	projektowania działań zmierzających do rozwoju szkoły lub placówki systemu oświaty oraz stymulowania poprawy jakości pracy tych instytucji;	P6U_K	P6S_KR
NAU1_K07	pracy w zespole, pełnienia w nim różnych ról oraz współpracy z nauczycielami, pedagogami, specjalistami, rodzicami lub opiekunami uczniów i innymi członkami społeczności szkolnej i lokalnej;	P6U_K	P6S_KO

13. **ZAJĘCIA WRAZ Z PRZYPISANYMI DO NICH PUNKTAMI ECTS, EFEKTAMI UCZENIA SIĘ I TREŚCIAMI PROGRAMOWYMI:**

Przedmioty	Minim alna liczba punktó w ECTS	Treści programowe	Odniesienie do efektów uczenia się na kierunku
PRZEDMIOTY KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO:			
1.	Język angielski	9	1. <u>Treści leksykalne:</u>
			MAT1A_W21

			<p>Zagadnienia występujące w ogólnodostępnych i stosowanych na zajęciach podręcznikach na poziomie B2 (np. uniwersytet, przedmiot studiów, wykształcenie, praca, media, technologie, środowisko, zdrowie, żywienie, sport, czas wolny, edukacja, zakupy, podróżowanie, społeczeństwo, kultura, zjawiska społeczne).</p> <p>2. Treści gramatyczne: Zgodne z sylabusem podręczników przewidzianych dla poziomu B2 dla języka angielskiego i zgodne z wymaganiami Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.</p> <p>3. Funkcje językowe: Zgodne z sylabusem podręczników dla poziomu B2 i pozwalające studentom na porozumiewanie się języku angielskim (np. branie czynnego udziału w dyskusjach, wyrażanie emocji oraz wyrażanie swoich opinii, argumentowanie i formułowanie swojego punktu widzenia w formie ustnej i pisemnej, dokonywanie prezentacji).</p>	MAT1A_U17 MAT1A_U15
2.	Techniki informacyjno-komunikacyjne	1	<p>Wprowadzenie pojęć podstawowych (informacja, informatyka, algorytm, program, proces). Podstawowe zasady kodowania informacji. Omówienie schematu i budowy komputera (hardware-software), jednostek pamięci i współczesnego systemu operacyjnego. Wprowadzenie do Internetu i jego podstawowych pojęć. Zapoznanie z działaniem prostych programów diagnostycznych jakości transmisji danych. Wyszukiwanie informacji w Internecie, specjalne operatory używane przez wyszukiwarkę. Wyszukiwanie danych naukowych. Przykładowy edytor tekstów. Techniki tworzenia prezentacji multimedialnych. Praca z arkuszem kalkulacyjnym.</p>	MAT1A_W15 MAT1A_U10 MAT1A_U15
3.	Ochrona własności przemysłowej i prawa autorskiego	0,5	<p>Pojęcie i geneza ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego. Prawo autorskie i prawa pokrewne. Autorskie prawa osobiste i majątkowe. Ochrona baz danych. Wynalazki (patenty), wzory użytkowe i wzory przemysłowe – ochrona wynalazków. Znaki towarowe i oznaczenia geograficzne. Zwalczenie nieuczciwej konkurencji. Umowy dotyczące praw autorskich. Ochrona własności przemysłowej.</p>	MAT1A_W19
4.	Przedsiębiorczość	0,5	<p>Podstawowe pojęcia: przedsiębiorca, przedsiębiorstwo, człowiek przedsiębiorczy, przedsiębiorczość. Cechy dobrego przedsiębiorcy. Racjonalność gospodarowania: proces gospodarowania, efektywność, biznesplan. Determinanty przedsiębiorczości. Zakładanie przedsiębiorstw. Instytucje i narzędzia wspierające przedsiębiorczość.</p>	MAT1A_W19 MAT1A_K04 MAT1A_W20

			Aktywne poszukiwanie pracy: CV, list motywacyjny, rozmowa kwalifikacyjna. Poszukiwanie pracy przez Internet.	
5.	Kultura słowa (przedmiot humanistyczny)	3	Językoznawstwo normatywne, norma językowa, błąd, typy błędów językowych, uzus, kodyfikacja normy, kształtowanie zwyczaju językowego; zmiany w języku, ich przyczyny, estetyka słowa, brutalizacja języka, wulgaryzacja i dewulgaryzacja, etykieta językowa, etykieta w komunikacji językowej.	MAT1A_U01 MAT1A_K01 MAT1A_K02
6.	Filozofia przyrody (przedmiot humanistyczny)	2	Filozofia jako nauka i jej działy. Filozofia starożytna: Platon, Arystoteles. Filozofia Średniowiecza. Kartezjusz, mechanicyzm. Spór o źródła poznania, empiryzm Bacona i Locke'a, immaterializm Berkeley'a i krytyka realistycznej interpretacji mechaniki Newtona. Krytyka religii i związku przyczynowego Hume'a, aprioryzm Kanta. Bruno i renesansowa filozofia przyrody, Bacon – empiryczna metoda nauki. Filozofia współczesna.	MAT1A_K02 MAT1A_K03 MAT1A_K07
7.	Techniki samokształcenia (przedmiot wspomagający proces uczenia się) albo	2	Podstawy psychologiczne sprawności pracy umysłowej. Aktywizujące metody pracy umysłowej. Techniki zapamiętywania (mnemotechniki, socjotechniki). Strategie zapominania. Książka na studiach – analiza tekstu. E-learning – jako technologia pozyskiwania informacji. Techniki percepcji i recepcji informacji. Edukacja, jako forma terapii poznawczej. Efektywne uczenie się, jako metoda planowania kariery zawodowej. Teoria wielorakiej inteligencji H. Gardnera a proces samokształcenia/uczenia się. Możliwości edukacyjne mózgu (prawa i lewa półkula mózgowa). Istota pamięci w procesie samokształcenia. Neurodydaktyka. Zasady skutecznego zapamiętywania.	MAT1A_U18 MAT1A_U19 MAT1A_K05 MAT1A_K06
	Zarządzanie projektem (przedmiot wspomagający proces uczenia się)		Cykl życia projektu. Zarządzanie projektem wg PMI PMBOK Guide. Inicjowanie projektu, planowanie, realizacja monitorowanie i kontrola, zamykanie projektu. Karta projektu. Zarządzanie integracją, zakresem, harmonogramem, kosztami, jakością, zasobami, komunikacją, ryzykiem, zamówieniami, interesariuszami. Opis normy zarządzania projektami ANSI/PMI 99-001:2017. Certyfikacja. Metodyki zarządzania projektami (PRINCE2, PCM).	MAT1A_U18 MAT1A_U19 MAT1A_K05 MAT1A_K06
	Razem przedmioty kształcenia ogólnego	18		
PRZEDMIOTY PODSTAWOWE / KIERUNKOWE:				
9.	Wstęp do matematyki	7	Rachunek zdań i predykatów (kwantyfikatory). Algebra zbiorów, działania	MAT1A_W01

			<p>uogólnione. Relacje i ich własności. Funkcje, dziedzina, przeciwdziedzina, funkcja odwrotna, obraz, przeciwobraz zbioru. Relacje równoważności i zasada abstrakcji. Liczby naturalne: Aksjomatyka Peano. Zasada indukcji zupełnej, relacje i funkcje rekurencyjne. Zbiory uporządkowane: częściowo, liniowo, gęsto i dobrze. Lemat Kuratowskiego-Zorna. Teoria mocy zbiorów. Pojęcie kategorii: obiekty, morfizmy.</p>	<p>MAT1A_W02 MAT1A_W03 MAT1A_W04 MAT1A_W05 MAT1A_W06 MAT1A_W07</p> <p>MAT1A_U01 MAT1A_U02 MAT1A_K01 MAT1A_K02</p>
10.	Analiza matematyczna	27	<p>I. <u>Rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej</u></p> <p>Analiza matematyczna I Liczby rzeczywiste. Elementarne własności funkcji rzeczywistych. Ciągi liczbowe i ich podstawowe własności, granice ciągów. Ciągi Cauchy'ego. Podciągi. Szeregi liczbowe o wyrazach rzeczywistych, zbieżności szeregów liczbowych. Granica i ciągłość funkcji jednej zmiennej. Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej: interpretacja geometryczna i fizyczna pochodnej, działania na funkcjach różniczkowalnych, twierdzenia o wartości średniej, wzór Taylora i jego zastosowania. Badanie przebiegu zmienności funkcji. Ciąg funkcyjny i szereg funkcyjny. Zbieżność punktowa i zbieżność jednostajna ciągu i szeregu funkcyjnego. Różniczkowanie ciągów i szeregów funkcyjnych. Szereg potęgowy, promień zbieżności i przedział zbieżności. Rozwijanie funkcji w szereg Taylora.</p> <p>Analiza matematyczna II Całka nieoznaczona (funkcja pierwotna) i całka oznaczona funkcji ciągłej. Sumy Riemanna, całkowalność w sensie Riemanna. Interpretacja geometryczna. Całka niewłaściwa. Całki z parametrem. Funkcja Gamma. Przykładowe zastosowania rachunku całkowego. Całkowanie szeregów funkcyjnych.</p> <p>II. <u>Rachunek różniczkowy i całkowy funkcji wielu zmiennych</u></p> <p>Analiza matematyczna III</p>	<p>MAT1A_W01 MAT1A_W02 MAT1A_W03 MAT1A_W04 MAT1A_W05 MAT1A_W10 MAT1A_W14</p> <p>MAT1A_U03 MAT1A_U04 MAT1A_U05 MAT1A_U06</p> <p>MAT1A_U08</p> <p>MAT1A_K02 MAT1A_K07</p>

			<p>Przestrzeń R^n. Funkcje wielu zmiennych, granice, ciągłość. Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych, pochodne kierunkowe i cząstkowe pierwszego rzędu, różniczkowalność. Pochodne cząstkowe wyższych rzędów, wzór Taylora. Badanie ekstremów lokalnych i globalnych funkcji wielu zmiennych, warunki konieczne i dostateczne ekstremum lokalnego.</p> <p>Funkcja uwikłana i jej badanie. Ekstrema warunkowe. Elementy rachunku różniczkowego odwzorowań.</p> <p>Analiza matematyczna IV</p> <p>Całka podwójna i potrójna, twierdzenie Fubinięgo, zamiana zmiennych w całkach wielokrotnych, obliczanie pól i objętości. Całki krzywoliniowe i powierzchniowe (zorientowane i niezorientowane) i ich obliczanie, twierdzenia Greena, Gaussa - Ostrogradskiego i Stokesa.</p>	
11.	Algebra	22	<p>Podstawy algebry</p> <p>Pojęcie algebry: pojęcie działania i struktury algebraicznej. Podstawowe struktury algebraiczne: półgrupa, monoid, grupa, pierścień, ciało. Przykłady struktur algebraicznych w matematyce szkolnej. Grupy permutacji: rozkład permutacji na cykle, składanie permutacji, parzystość permutacji. Liczby zespolone: działania na liczbach zespolonych, postać trygonometryczna liczby zespolonej. Macierze: pojęcie macierzy, rodzaje macierzy, działania na macierzach i ich własności. Podalgebry i homomorfizmy algebr w ujęciu ogólnym oraz w odniesieniu do grup, pierścieni i ciał. Sumy algebraiczne i produkty proste grup.</p> <p>Pojęcie przestrzeni wektorowej. Kombinacje liniowe wektorów. Podprzestrzenie, suma algebraiczna i suma prosta podprzestrzeni. Liniowa niezależność wektorów, baza i wymiar przestrzeni wektorowej. Odwzorowania liniowe, jądro i obraz, macierz odwzorowania. Przestrzeń dualna i odwzorowanie dualne.</p> <p>Algebra liniowa z geometrią</p> <p>Przestrzeń macierzy. Rząd i ślad macierzy. Przekształcenia elementarne macierzy. Odwzorowania wieloliniowe. Wyznacznik macierzy. Macierz odwrotna. Układy równań liniowych, twierdzenie Kroneckera-Capelli'ego, metoda eliminacji Gaussa, wzory Cramera. Wielomian charakterystyczny, wartości własne i wektory własne endomorfizmu. Diagonalizacja macierzy i postać Jordana macierzy.</p> <p>Iloczyn skalarny, układy ortogonalne, norma. Przestrzenie euklidesowe i przestrzenie unormowane. Formy kwadratowe. Przestrzenie afiniczne i</p>	<p>MAT1A_W01 MAT1A_W02 MAT1A_W03 MAT1A_W04 MAT1A_W05 MAT1A_W07 MAT1A_W09</p> <p>MAT1A_W11 MAT1A_W14</p> <p>MAT1A_U02 MAT1A_U08</p> <p>MAT1A_K01 MAT1A_K02</p>

			<p>odwzorowania afiniczne. Euklidesowe przestrzenie afiniczne. Izometrie. Równania prostych i płaszczyzn w przestrzeni, ich wzajemne położenie. Wzory na odległość punktu od prostej/płaszczyzny. Klasyfikacja algebraiczna stożkowych.</p> <p>Algebra z teorią liczb Elementy teorii grup. Twierdzenie Lagrange’a, twierdzenie o izomorfizmie. Grupy cykliczne, abelowe i rozwiązalne. Elementy teorii pierścieni. Ideały w pierścieniach i pierścienie ilorazowe; twierdzenie o izomorfizmie dla pierścieni. Klasy pierścieni: pierścienie całkowite, pierścienie euklidesowe, dziedziny ideałów głównych, dziedziny z jednoznacznością rozkładu, pierścienie wielomianów; ciało ułamków pierścienia. Zasadnicze twierdzenie algebry. Elementy teorii ciał. Ciała proste, elementy algebraiczne nad ciałem, konstrukcja ciał skończonych, Elementy teorii liczb. Konstrukcje zbiorów liczbowych: liczb całkowitych i liczb wymiernych. Podzielność w pierścieniu liczb całkowitych: cechy podzielności, dzielenie z resztą, twierdzenie Fermata i twierdzenie Eulera. Algorytm Euklidesa i rozwiązywanie równań diofantycznych I stopnia.</p>	
12.	Matematyka dyskretna	4	<p>Sumy skończone. Współczynniki dwumianowe. Permutacje i podziały. Funkcje tworzące i ich zastosowania. Liczby Catalana i Bella. Wzór włączeń i wyłączeń. Metody zliczania. Metody asymptotyczne.</p>	<p>MAT1A_W01 MAT1A_W02 MAT1A_W03 MAT1A_W04 MAT1A_W05 MAT1A_W06 MAT1A_W08</p> <p>MAT1A_U10 MAT1A_U02</p>
13.	Wstęp do równań różniczkowych	2	<p>Równanie o zmiennych rozdzielonych. Jednorodne i niejednorodne równania liniowe. Rozwiązania układów liniowych o stałych współczynnikach. Twierdzenie o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań. Informacje o równaniach różniczkowych cząstkowych. Interpretacja geometryczna rozwiązania równania różniczkowego. Przykładowe zastosowania równań różniczkowych.</p>	<p>MAT1A_W01 MAT1A_W02 MAT1A_W03 MAT1A_W04 MAT1A_W05 MAT1A_W10</p>

				MAT1A_U04 MAT1A_U05 MAT1A_U06 MAT1A_U09 MAT1A_U13 MAT1A_K02 MAT1A_K07
14.	Topologia I	4	Przestrzenie metryczne. Zbieżność ciągów. Zupełność przestrzeni metrycznych. Twierdzenie Banacha o punkcie stałym. Twierdzenie Baire'a o kategorii. Zbiory otwarte i domknięte oraz ich własności. Topologia przestrzeni metrycznych. Topologia i sposoby jej wprowadzenia. Odwzorowania ciągłe, homeomorfizmy. Operacje na przestrzeniach topologicznych. Aksjomaty oddzielania. Lemat Urysohna i twierdzenie Tietzego-Urysohna. Warunki przeliczalności i twierdzenie metryzacyjne. Zwartość. Spójność.	MAT1A_W01 MAT1A_W02 MAT1A_W03 MAT1A_W04 MAT1A_W05 MAT1A_W11 MAT1A_W12 MAT1A_U01 MAT1A_U02 MAT1A_K01
15.	Wstęp do geometrii różniczkowej	4	Rachunek wektorowy, geometria w przestrzeni z iloczynem skalarnym. Grupy symetrii R^2 i R^3 . Krzywe i powierzchnie jako najprostsze przykłady różnorodności. Formy różniczkowe. Metryka Riemanna na powierzchniach. Krzywizna powierzchni. Twierdzenie znakomite Gaussa i twierdzenie Gaussa-Bonneta. Krzywizna średnia i powierzchnie minimalne. Uwagi na temat ogólnej geometrii Riemanna i jej zastosowań.	MAT1A_W01 MAT1A_W02 MAT1A_W03 MAT1A_W04 MAT1A_W05 MAT1A_W12 MAT1A_U01 MAT1A_U02 MAT1A_K01 MAT1A_K07
16.	Matematyka obliczeniowa i elementy informatyki	15	Wstęp do programowania Pojęcie algorytmu. Podstawowe konstrukcje sterujące w algorytmach. Podstawowe struktury danych: tablice, rekordy. Podstawowe strategie konstrukcji algorytmów. Poprawność algorytmu. Złożoność obliczeniowa algorytmu. Rodzaje języków programowania. Składnia, typy danych i podstawowe konstrukcje wybranego	MAT1A_W01 MAT1A_W15 MAT1A_W16 MAT1A_W22 MAT1A_U07

			<p>języka programowania (np. C++ lub inny język bazujący na składni języka C) Struktura programu. Przykłady kodowania w języku programowania i kompilacji programów. Podział programu na podprogramy: programowanie proceduralne, wprowadzenie do programowania obiektowego. Podstawowe algorytmy (sortowanie, wyszukiwanie, wyznaczanie wartości agregatowych) i ich analiza.</p> <p>Redakcja tekstu matematycznego w systemie LaTeX Ogólna charakterystyka systemu LaTeX. Struktura dokumentu i podstawowe zasady definiowania dokumentu. Zasady definiowania tekstów matematycznych: wzory, definicje i twierdzenia. Podstawowe klasy dokumentów. Konstrukcja przykładowego artykułu matematycznego i przykładowej prezentacji. Przygotowanie do redagowania pracy dyplomowej: podział dokumentu na rozdziały i podrozdziały, wstawianie tabel i ilustracji, indeksy i spisy. Redagowanie i dołączanie bibliografii.</p> <p>Matematyka obliczeniowa Podstawowe algorytmy algebry liniowej i ich implementacja w wybranym języku programowania. Wybrane algorytmy matematyki dyskretnej i kryptografii. Wprowadzenie do metod numerycznych. Podstawowe metody numeryczne: przybliżone rozwiązywanie równań, wyznaczanie całki oznaczonej. Podstawowe operacje algebraiczne w pakietach matematycznych, macierze ich własności, działania na macierzach. Symboliczne i numeryczne rozwiązywanie równań liniowych i nieliniowych oraz ich układów. Podstawowe operacje analizy matematycznej na komputerze: granice, pochodne, całki, równania różniczkowe. Badania własności lokalnych i globalnych funkcji takich jak ekstrema czy pola powierzchni. Wybrane metody optymalizacji. Prezentacja graficzna wyników obliczeń. Elementy grafiki dwu i trójwymiarowej.</p>	<p>MAT1A_U08 MAT1A_U10 MAT1A_U09 MAT1A_U13 MAT1A_K01 MAT1A_K07</p>
17.	Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka	12	<p>Rachunek prawdopodobieństwa I Przestrzeń probabilistyczna. Własności prawdopodobieństwa. Klasyczna definicja prawdopodobieństwa, prawdopodobieństwo geometryczne. Prawdopodobieństwo warunkowe. Twierdzenie o prawdopodobieństwie całkowitym. Wzór Bayesa. Niezależność zdarzeń losowych. Jednowymiarowe zmienne losowe. Funkcje zmiennej losowej. Parametry rozkładu zmiennej losowej. Przykłady rozkładów dyskretnych i ciągłych. Wielowymiarowe zmienne losowe. Rozkłady brzegowe i warunkowe. Niezależność zmiennych losowych. Funkcje zmiennych losowych.</p>	<p>MAT1A_W01 MAT1A_W02 MAT1A_W03 MAT1A_W04 MAT1A_W05 MAT1A_W13 MAT1A_W15</p>

			<p>Informacja o prawach wielkich liczb i twierdzeniach granicznych.</p> <p>Statystyka I Statystyka jako nauka, jej przedmiot i zadania. Dane statystyczne i ich rodzaje. Etapy badania statystycznego. Opracowanie i prezentacja danych statystycznych. Charakterystyki liczbowe struktury zbiorowości: miary położenia, rozproszenia, asymetrii i koncentracji. Opis statystyczny współzależności zjawisk. Opisowe miary dynamiki zjawisk. Wprowadzenie do wnioskowania statystycznego. Próba losowa, statystyki z próby, estymatory. Estymacja punktowa przedziałowa. Testowanie hipotez statystycznych. Testy dla hipotez o parametrach populacji normalnej. Testowanie zgodności, testowanie niezależności. Wybrane testy statystyczne w analizie korelacji i regresji.</p> <p>Pakiety obliczeń statystycznych Narzędzia wspomagające obliczenia statystyczne w programie Excel. Program R: składnia i podstawowe struktury języka R, tworzenie funkcji użytkownika, grafika. Zastosowanie programu R do opisu statystycznego oraz wspomagania wnioskowania statystycznego. Komercyjne pakiety wspomagające analizę statystyczną (np. Statistica).</p>	<p>MAT1A_U04</p> <p>MAT1A_U11 MAT1A_U12 MAT1A_U13 MAT1A_U15 MAT1A_K01 MAT1A_K07</p>
	Razem przedmioty kierunkowe	97		
PRZEDMIOTY OBIERALNE:				
18.	<p>Przedmioty z zakresu przygotowania i złożenia pracy dyplomowej</p> <p>Student wybiera specjalizację (tematykę) dyplomową w semestrze czwartym w oparciu o aktualizowany corocznie wykaz specjalizacji będący odzwierciedleniem aktualnych</p>	20	<p>Seminarium dyplomowe Referaty wybranych artykułów z zakresu tematyki pracy. Wyszukiwanie informacji. Tłumaczenia z języka angielskiego fragmentów artykułów. Prezentacja prac licencjackich. Omawianie głównych tez prac licencjackich. Wskazówki merytoryczne. Recenzje pracy licencjackiej.</p> <p>Pracownia dyplomowa Zebranie materiałów, (ewentualne) przeprowadzenie eksperymentu obliczeniowego, wskazówki merytoryczne i techniczne. Opracowanie wyników i napisanie pracy.</p>	<p>MAT1A_W01 MAT1A_W02 MAT1A_W03 MAT1A_W04 MAT1A_W05 MAT1A_W14 MAT1A_W17 MAT1A_W22</p> <p>MAT1A_U01</p>

	kierunków działalności naukowej Instytutu/Katedry Matematyki.		Wykład monograficzny Wykład prezentujący aktualny stan wiedzy naukowej z zakresu wybranej specjalizacji dyplomowej.	MAT1A_U02 MAT1A_U14 MAT1A_U15 MAT1A_U16 MAT1A_U18 MAT1A_U19 MAT1A_K01 MAT1A_K03 MAT1A_K06 MAT1A_K07
PRZEDMIOTY DO WYBORU:				
19-21	Ścieżka nauczycielska „Nauczanie matematyki”: ogółem 41 ECTS			
19.	Przedmioty z zakresu ogólnego przygotowania do zawodu nauczyciela Przygotowanie psychologiczno-pedagogiczne oraz Podstawy dydaktyki i emisja głosu	20	Przygotowanie psychologiczno-pedagogiczne Psychologia: Psychologia ogólna Psychologia rozwojowa Psychologia społeczno-wychowawcza Pedagogika: Podstawy prawne i organizacyjne systemu oświaty Pedeutologia Podstawy pracy wychowawczej, opiekuńczej i profilaktycznej nauczyciela Diagnoza nauczycielska i praca z uczniem ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi Doradztwo edukacyjno - zawodowe Praktyka zawodowa psychologiczno-pedagogiczna ciągła (szkoła podstawowa) Podstawy dydaktyki i emisja głosu Dydaktyka ogólna Emisja głosu	MAT1A_K01 MAT1A_K03 MAT1A_K05 MAT1A_K07 oraz efekty w zakresie przygotowania do zawodu nauczyciela NAU1_W01 NAU1_W02 NAU1_W03 NAU1_W04 NAU1_W05 NAU1_W06 NAU1_W07 NAU1_W08 NAU1_W09 NAU1_W10

			Język w procesie kształcenia	NAU1_W11 NAU1_W12 NAU1_W13 NAU1_W14 NAU1_W15 NAU1_U01 NAU1_U02 NAU1_U03 NAU1_U04 NAU1_U05 NAU1_U06 NAU1_U07 NAU1_U11 NAU1_U12 NAU1_U13 NAU1_U14 NAU1_U15 NAU1_U16 NAU1_U18 NAU1_K01 NAU1_K02 NAU1_K03 NAU1_K04 NAU1_K05 NAU1_K06 NAU1_K07
20.	Przedmioty z zakresu dyscyplinowego przygotowania do zawodu nauczyciela matematyki	17	Dydaktyka matematyki I Podstawowe pojęcia dydaktyki matematyki; cele i koncepcje nauczania matematyki; podstawowe metody i narzędzia dydaktyczne w nauczaniu matematyki; organizacja lekcji matematyki; metody aktywizacji ucznia Dydaktyka matematyki II Podstawy programowe nauczania matematyki w szkole podstawowej, cele nauczania matematyki i narzędzia ich realizacji; konstrukcja rozkładu materiału w	MAT1A_K01 MAT1A_K03 MAT1A_K07 MAT1A_U01 MAT1A_U14 oraz efekty w

			<p>nauczaniu matematyki, dobór podręcznika; tworzenie własnych materiałów dydaktycznych; dobór treści i metod nauczania do możliwości ucznia; typowe trudności uczniowskie w uczeniu się matematyki; rozwój zainteresowań matematycznych ucznia</p> <p>Praktyka zawodowa śródroczna w szkole podstawowej Hospitacja i analiza lekcji pokazowych; opracowanie konspektu lekcji matematyki i prowadzenie lekcji pod nadzorem opiekuna praktyki, analiza sprawdzianów uczniowskich</p> <p>Matematyka szkolna Związek matematyki wyższej z matematyką szkolną. Analiza treści podręcznikowych i zadań z matematyki szkolnej i ich odniesienia do podstaw programowych oraz celów kształcenia matematycznego. Metodyka rozwiązywania zadań z matematyki szkolnej</p> <p>Geometria elementarna. Podstawowe pojęcia i metody geometrii elementarnej. Aspekty dydaktyczne geometrii elementarnej (definiowanie pojęć, dowodzenie twierdzeń, rola aksjomatu). Metodyka nauczania geometrii w szkole podstawowej.</p> <p>Praca z uczniem uzdolnionym matematycznie Rodzaje i poziomy zdolności. Rozpoznawanie uczniów zdolnych. Efektywne metody pracy z uczniem zdolnym. Główne strategie w nauczaniu matematycznym ukierunkowane na rozwój logicznego, twórczego myślenia oraz rozwój umiejętności prowadzenia rozumowań matematycznych u uczniów zdolnych w szkole podstawowej. Uczeń zdolny w zespole klasowym. Diagnostyka uzdolnień matematycznych. Sposoby rozwijania i rozszerzania wybranych treści w kształceniu matematycznym uczniów zdolnych w szkole podstawowej. Metody i formy pracy nad rozwiązaniami zadań matematycznych w szkole podstawowej z uwzględnieniem indywidualnych potrzeb uczniów. Projekty ćwiczeń kształtujących wybrane pojęcia matematyczne i inspirujących aktywność twórczą uczniów; budowa zestawów zadań związanych z wybranymi pojęciami z uwzględnieniem zasady stopniowania trudności.</p>	<p>zakresie przygotowania do zawodu nauczyciela NAU1_W14 NAU1_W15 NAU1_U06 NAU1_U07 NAU1_U08 NAU1_U09 NAU1_U10 NAU1_K01 NAU1_K05 NAU1_K07</p>
21.	<p>Praktyki 70 godz. praktyk (3-4 tygodnie). Praktyki odbywane są na początku</p>	4	<p>Praktyka (ciągła)zawodowa dydaktyczna w szkole podstawowej Analiza dokumentacji szkolnej nauczyciela matematyki; hospitacja zajęć, opracowanie konspektów zajęć i prowadzenie zajęć, analiza sprawdzianów</p>	<p>MAT1A_K01 MAT1A_K03 MAT1A_K05</p>

	<p>piątego semestru. Ponadto obowiązuje studenta praktyka śródroczna w wymiarze 30 godz.</p>		<p>uczniowskich i metod oceniania uczniów.</p>	<p>MAT1A_U01 MAT1A_U14</p> <p>oraz efekty w zakresie przygotowania do zawodu nauczyciela NAU1_W14 NAU1_W15 NAU1_U06 NAU1_U07 NAU1_U08 NAU1_U09 NAU1_U10 NAU1_U15</p> <p>NAU1_K01 NAU1_K05 NAU1_K07</p>
22-24	<p>Ścieżka „Analiza danych i modelowanie matematyczne” – ogółem 41 ECTS</p>			
22.	<p>Przedmioty z zakresu analizy danych oraz technologii IT (Wybór obligatoryjny dla ścieżki „analiza danych i modelowanie matematyczne”.)</p>	<p>(5+4 x 4ECTS = 21 ECTS)</p>	<p>Języki i techniki programowania Przegląd języków programowania. Programowanie obiektowe w wybranym języku programowania. Programowanie sterowane zdarzeniami. Podstawy programowania serwisów internetowych.</p> <p>Bazy danych Teoretyczne podstawy relacyjnych baz danych. Podstawy projektowania relacyjnych baz danych: analiza związków encji, zapis diagramów pojęciowych w języku UML i konwersja modelu pojęciowego na model relacyjny, normalizacja baz danych, projektowanie fizycznej struktury bazy danych w wybranych systemach zarządzania bazami danych, np. MySQL. Algebra relacji. Definiowanie zapytań.</p>	<p>MAT1A_W01 MAT1A_W15 MAT1A_U07</p> <p>MAT1A_U10 MAT1A_U11 MAT1A_K05</p>

			<p>Zarządzanie projektami w IT Manifest Agile. Rodzina metod zwinnych (Lean Software Development, Kanban, Programowanie Ekstremalne). Scrum. Role, artefakty, wydarzenia i zasady Scrum. Wymagania i wizja. Planowanie sprintu. Persony. User story. Szacowanie i ustalanie priorytetów. Planowanie wydania i iteracji.</p> <p>Teoria grafów Podstawowe pojęcia teorii grafów, podstawowe przykłady grafów. Definicje grafu prostego i grafu skierowanego; krawędzie wielokrotne i pętle; grafy nieskończone. Macierz sąsiedztwa, macierz incydencji. Najważniejsze klasy grafów: planarne, dwudzielne, trójkątne. Formuła Eulera. Spójność grafów. Kolorowanie wierzchołków i krawędzi grafu: grafy doskonałe. Parowanie (matching). Hipergrafy. Przeszukiwanie grafów. Liczba chromatyczna, liczba klikowa, cykl Eulera i cykl Hamiltona. Drzewa i ich własności. Przeszukiwanie grafów w głąb i wszerz. Algorytmy wyszukiwania najkrótszej ścieżki (np. Dijkstry, Bellmana – Forda, Floyda – Warshalla).</p> <p>Ekonometria Liniowy model ekonometryczny jednej i wielu zmiennych. Jakość dopasowania modelu. Metoda najmniejszych kwadratów, inne metody estymacji. Klasyczne założenia modelu i ich wpływ na własności estymatorów. Testy dotyczące struktury deterministycznej i stochastycznej modelu. Statystyczne metody doboru zmiennych do modelu. Modele nieliniowe. Zmienne sztuczne. Zmienne opóźnione. Predykcja na podstawie modelu ekonometrycznego. Błędy prognoz ex post i ex ante. Modele wielorównaniowe. Identyfikacja i estymacja równań modelu. Wykorzystanie pakietów statystycznych w modelowaniu ekonometrycznym.</p>	
23.	Przedmioty przygotowujące do modelowania matematycznego w naukach przyrodniczych lub społecznych (Wybór zalecany dla ścieżki „analiza danych i modelowanie matematyczne”.) Student wybiera 4 spośród 8	4 x 4 ECTS= 16 ECTS	<p>Ekonomia matematyczna Analiza równowagi. Matematyczna teoria popytu. Przestrzeń towarów. Relacja preferencji. Funkcja użyteczności. Krzywe obojętności. Funkcja popytu. Teoria produkcji. Przestrzeń produkcyjnej. Efektywności produkcji. Równowaga konkurencyjna; Równowaga rynkowa. Równowaga i optimum Pareta. Analiza wzrostu. Stabilność równowagi konkurencyjnej. Długookresowa równowaga wzrostu.</p>	MAT1A_W01 MAT1A_W05

	<p>przedmiotów po 4 ECTS.</p>	<p>albo</p> <p>Wstęp do mechaniki klasycznej Opis ruchu w układach inercjalnych i nieinercjalnych. Więzy i siły reakcji, równania Lagrange'a. Mechanika w ujęciu hamiltonowskim. Zastosowania formalizmów lagranżowskiego i hamiltonowskiego do wybranych problemów mechanicznych.</p> <p>-----</p> <p>Podstawy matematyki finansowej i ubezpieczeniowej Zmienność wartości pieniądza w czasie. Akumulacja, dyskontowanie. Intensywność oprocentowania. Strumienie płatności. Podstawowe instrumenty dłużne. Bony skarbowe, akcje obligacje. Wycena instrumentów finansowych. Rentowności inwestycji. Wycena aktywów kapitałowych. Model demograficzny. Tablice trwania życia. Renty. Wartości przyszła i bieżąca renty. Wartości aktuarialne świadczeń. Modele ryzyka indywidualnego i kolektywnego. Funkcjonały składki ubezpieczeniowej. Proces nadwyżki finansowej.</p> <p>albo</p> <p>Badania operacyjne Problem decyzyjny i jego identyfikacja. Modele optymalizacyjne. Programowanie liniowe; wybrane metody programowania liniowego. Problemy transportowe i przydziału. Elementy teorii grafów. Programowanie sieciowe. Metody sieciowe o zdeterminowanej strukturze logicznej. Analiza czasowo - kosztowa. Sieci o strukturze stochastycznej. Elementy programowania nieliniowego. Wybrane metody programowania dynamicznego. Programowanie całkowitoliczbowe. Wybrane narzędzia komputerowe wspomagające rozwiązywanie zagadnień optymalizacyjno-decyzyjnych</p> <p>-----</p> <p>Rachunek wariacyjny Funkcjonały i motywacje dla ich wprowadzenia. Zagadnienie minimalizacji. Równania Eulera-Lagrange'a i warunki dostateczne. Zastosowania geometryczne i fizyczne.</p>	
--	-------------------------------	--	--

			<p>albo</p> <p>Podstawy analizy harmonicznej Szeregi trygonometryczne i ich interpretacja geometryczna. Podstawowe informacje na temat całki Lebesgue'a. Przestrzeń l^2 i twierdzenie Parsevala. Zbieżność szeregu Fouriera. Przestrzeń l^p. Różniczkowanie szeregów Fouriera. Twierdzenie Riemanna-Lebesgue'a. Elementarne własności dystrybucji. Zastosowania szeregów Fouriera w teorii liczb i fizyce. Transformacja Fouriera, jako przypadek graniczny szeregu Fouriera.</p> <p>-----</p> <p>Metody eksploracji danych (fakultatywny) Formaty danych i ich konwersja. Wstępne przygotowanie danych do analizy: scalanie zbiorów, wykrywanie brakujących obserwacji, wykrywanie niespójności, filtrowanie danych. Analiza asocjacji. Zagadnienie klasyfikacji a zagadnienie klasteryzacji. Metody klasyfikacji i klasteryzacji przypadków. Ocena i prezentacja wyników analizy.</p> <p>albo</p> <p>Wstęp do modelowania matematycznego (fakultatywny) Optymalizacja. Liniowe i nieliniowe równania różniczkowe. Rozwiązania stacjonarne i ich stabilność. Zastosowanie równań różniczkowych do modelowania w fizyce, chemii, ekonomii, ekologii, ewolucji. Stochastyczne modelowanie w biologii. Procesy Markowa, ich najważniejsze własności i zastosowania do modelowania zagadnień genetyki. Teoria gier w zagadnieniach strategii populacji. Budowa modelu matematycznego z wykorzystaniem komputera oraz pakietów komputerowych do obliczeń symbolicznych i numerycznych (np. Mathematica, Matlab). Symulacje stochastyczne z wykorzystaniem narzędzi informatycznych. Zastosowania.</p>	
24	Praktyki 90 godz. praktyk (3-4 tygodnie). Praktyki odbywane są w końcu IV semestru w okresie wakacji (lub sesji poprawkowej).	4	Praktyka zawodowa ciągła Zapoznanie się z instytucją będącą miejscem praktyki i rozpoznanie jej zadań związanych z analizą danych i modelowaniem matematycznym; poznanie metod organizacji pracy i stosowanych narzędzi. Realizacja powierzonych zadań z zakresu analizy danych i modelowania matematycznego.	MAT1A_K01 MAT1A_K03 MAT1A_K05 MAT1A_U14 MAT1A_U18

25.	Przedmioty pogłębiające wiedzę matematyczną Student wybiera jeden z przedmiotów za 4 ECTS. Katalog przedmiotów do wyboru może się zmieniać w zależności od aktualnej specyfiki badań naukowych.	4 ECTS	<p>Teoria mnogości Działania na liczbach kardynalnych. Zbiory gęsto i dobrze uporządkowane. Indukcja pozaskończona. Liczby porządkowe. Konstrukcje liczbowe. Aksjomaty teorii mnogości ZFC. Lemat Kuratowskiego-Zorna – twierdzenia równoważne i związki z aksjomatem wyboru.</p> <p>Elementy teorii gier Gry w postaci strategicznej, strategii czyste i mieszane. Równowaga Nasha. Gry o sumie zerowej. Gry Bayesa. Gry ewolucyjne. Gry ekstensywne. Gry koalicyjne. Gry iterowane. Przetargi.</p> <p>Teoria kategorii Kategoria: definicja i przykłady. Izomorfizmy; podstawy teoriomnogościowe. Morfizmy specjalne. Zasada dualności i proste konstrukcje uniwersalne. Funktory i transformacje naturalne. Równoważność kategorii. Diagramy, granice i kogranice.</p> <p>Grafika komputerowa obiektów matematycznych Komputerowa ilustracja najprostszych obiektów matematycznych płaskich. Wykresy krzywych w różnych układach. Grafika komputerowa obiektów trójwymiarowych. Powierzchnie algebraiczne, obrotowe. Powierzchnie w układach sferycznych i walcowych. Opcje i dyrektywy graficzne w pakietach matematycznych. Fraktale. Grafika komputerowa rozwiązań równań różniczkowych. Animacja komputerowa.</p>	MAT1A_W01 MAT1A_W02 MAT1A_W03 MAT1A_W04 MAT1A_W17 MAT1A_U01 MAT1A_U19
	Razem wybrane przedmioty lub grupy przedmiotów	67	Student dokonuje wyboru przedmiotów z powyższego zestawu (lub szerszego) zgodnie z indywidualną ścieżką kształcenia Zestawy przedmiotów do wyboru mogą się zmieniać wraz ze zmianami w strukturze badań naukowych jednostki	
	PRAKTYKI: Organizacja praktyk zależna od ścieżki kształcenia,	4 (Wliczone już do ścieżek: naucz: poz.22 Analiza	Szczegółowe treści programowe ustalane są przez wyznaczonego w placówce, w której student odbywa praktykę, opiekuna nadzorującego pracę studenta. Celem praktyk jest: <ul style="list-style-type: none"> • rozwijanie umiejętności stosowania zdobytej wiedzy teoretycznej w praktyce, • poznanie funkcjonowania określonej instytucji, • poznanie specyfiki pracy w instytucjach merytorycznie związanych z 	

		danych: poz.25	kierunkiem studiów i wybraną ścieżką kształcenia, <ul style="list-style-type: none"> • poznanie własnych możliwości na rynku pracy, • nawiązanie kontaktów zawodowych. 	
Razem		180		

Studentów obowiązują zajęcia z wychowania fizycznego w wymiarze 60 godzin, zajęciom tym nie przypisuje się punktów ECTS.

Studentów obowiązuje szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia, w wymiarze nie mniejszym niż 4 godziny, w zakresie uwzględniającym specyfikę kształcenia w uczelni i rodzaj wyposażenia technicznego wykorzystywanego w procesie kształcenia.

Studentów realizujących ścieżkę „Nauczanie matematyki” obowiązuje dodatkowo kurs pierwszej pomocy przedmedycznej.

Studentów obowiązuje szkolenie biblioteczne w wymiarze 2 godzin.

Studentów obcokrajowców obowiązuje lektorat języka polskiego w wymiarze 4 ECTS.

14. **SPOSOBY WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA W TRAKCIE CAŁEGO CYKLU KSZTAŁCENIA:**

- prace etapowe: kolokwia, sprawozdania z wykonanych ćwiczeń, prezentacje, projekty,
- egzaminy pisemne i ustne, zaliczenia,
- proces dyplomowania (weryfikacja zakładanych efektów uczenia się) – praca jest oceniana przez promotora i recenzenta,
- praktyki studenckie (dopełnienie koncepcji kształcenia i weryfikacja efektów zgodnie z regulaminem praktyk),
- badanie losów absolwentów (informacje o przydatności absolwenta na rynku pracy),

Formy i metody prowadzenia zajęć oraz kryteria oceny i jej składowe określa karta przedmiotu.

Wszystkie formy weryfikacji osiągnięć studenta uzyskanych w ramach zajęć w danym semestrze odnotowuje się w kartach okresowych osiągnięć studenta.