

**PROGRAM STUDIÓW WYŻSZYCH  
ROZPOCZYNAJĄCYCH SIĘ W ROKU AKADEMICKIM  
2022/2023**

*data zatwierdzenia przez Radę Instytutu*

*pieczęć i podpis Dyrektora IM*

.....

Studia wyższe na kierunku	Matematyka
Dziedzina/y	Nauki ścisłe i przyrodnicze
Dyscyplina wiodąca (% udział)	100% Matematyka
Pozostałe dyscypliny (% udział)	
Poziom	Pierwszy
Profil	Ogólnoakademicki
Forma prowadzenia	Niestacjonarne
Specjalności	Nauczycielskie: Matematyka (nauczycielska)
Punkty ECTS	180
Czas realizacji (liczba semestrów)	6 semestrów
Uzyskiwany tytuł zawodowy	Licencjat
Warunki przyjęcia na studia	Lista rankingowa kandydatów na studia (wspólna dla „nowej” i „starej” matury) zostanie sporządzona na podstawie liczby <b>K</b> punktów kwalifikacyjnych.  W odniesieniu do „nowej” matury liczba <b>K</b> równa się większej z następujących dwóch liczb:  <b>A</b> oraz <b>1,5·B</b> ,

	<p>gdzie:</p> <p>A – wynik w procentach z matematyki na poziomie podstawowym (część pisemna),</p> <p>B – wynik w procentach z matematyki na poziomie rozszerzonym (część pisemna).</p> <p>Jeżeli kandydat nie zdał pisemnego egzaminu dojrzałości z matematyki na którymś z wymienionych poziomów, to przyjmuje się odpowiednio <math>A=0</math> lub <math>B=0</math></p> <p>W odniesieniu do „starej” matury liczba <b>K</b> równa się, wyrażonej procentowo (zgodnie z obowiązującą w czasie postępowania rekrutacyjnego Uchwałą Senatu Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie) ocenie z pisemnej części egzaminu dojrzałości.</p> <p>Jeżeli kandydat nie zdał pisemnego egzaminu dojrzałości z matematyki, to przyjmuje się <math>K=0</math>.</p> <p>Laureaci i finaliści olimpiad stopnia centralnego będą przyjmowani na studia według obowiązującej w czasie postępowania kwalifikacyjnego Uchwały Senatu Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie.</p>
--	---

## Efekty uczenia się

Symbol efektu kierunkowego	Kierunkowe efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zgodnych z Polską Ramą Kwalifikacji	
		Symbol charakterystyk uniwersalnych I stopnia <sup>1</sup>	Symbol charakterystyk II stopnia <sup>2</sup>
<b>WIEDZA</b>			
<b>K_W01</b>	rozumie rolę i znaczenie matematyki i jej zastosowań dla rozwoju jednostki i społeczeństwa	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WG</b>
<b>K_W02</b>	rozumie rolę i znaczenie dowodu w matematyce, a także pojęcie istotności założeń twierdzenia	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WG</b>
<b>K_W03</b>	rozumie budowę teorii matematycznych, zna narzędzia matematyczne przydatne do opisu i analizy prostych modeli matematycznych w	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WG</b>

<sup>1</sup> Zgodnie z załącznikiem do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz. U. z 2016, poz.64)

<sup>2</sup> Zgodnie z załącznikiem do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz. U. z 2018 r., poz. 2218).

	innych dziedzinach nauk		
--	-------------------------	--	--

<b>K_W04</b>	zna podstawowe twierdzenia z poznanych działów matematyki	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WG</b>
<b>K_W05</b>	zna przykłady ilustrujące konkretne pojęcia matematyczne, jak i rozumowania pozwalające obalić błędne hipotezy	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WG</b>
<b>K_W06</b>	zna wybrane pojęcia logiki matematycznej, teorii mnogości i matematyki dyskretnej występujące w podstawach innych dyscyplin matematyki oraz metody dowodzenia twierdzeń matematycznych	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WG</b>
<b>K_W07</b>	zna podstawy rachunku różniczkowego i całkowego jednej i wielu zmiennych, a także przykłady wykorzystywania w nim wybranych pojęć algebry liniowej i topologii	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WG</b>
<b>K_W08</b>	zna podstawy technik obliczeniowych i programowania, wspomagających pracę matematyka i rozumie ich ograniczenia	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WG</b>
<b>K_W09</b>	zna na poziomie podstawowym co najmniej jeden pakiet oprogramowania, służący do obliczeń symbolicznych	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WG</b>
<b>K_W10</b>	zna obowiązujące zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony prawa autorskiego	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WK</b>
<b>K_W11</b>	zna podstawowe dylematy współczesnej cywilizacji, przy których wyjaśnianiu może być pomocna matematyka	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WK</b>
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
<b>K_U01</b>	potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i na piśmie przedstawiać rozumowania matematyczne, formułować twierdzenia i definicje	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>
<b>K_U02</b>	posługuje się rachunkiem zdań i kwantyfikatorów; potrafi poprawnie używać kwantyfikatorów także w języku potocznym	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>
<b>K_U03</b>	umie prowadzić dowody metodą indukcji matematycznej, potrafi definiować rekurencyjnie niektóre funkcje i relacje	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>
<b>K_U04</b>	umie stosować system logiki klasycznej do częściowych formalizacji niektórych teorii matematycznych	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>
<b>K_U05</b>	potrafi definiować obiekty matematyczne drogą konstruowania struktur ilorazowych lub produktów kartezjańskich	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>
<b>K_U06</b>	posługuje się językiem teorii mnogości, interpretując zagadnienia z różnych obszarów matematyki	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>
<b>K_U07</b>	rozdziela rodzaje nieskończoności i typy porządków w zbiorach	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>
<b>K_U08</b>	umie operować pojęciem liczby rzeczywistej; zna przykłady liczb niewymiernych i przestępnych	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>
<b>K_U09</b>	potrafi definiować funkcje, także z wykorzystaniem przejść granicznych i	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>

	opisywać ich własności		
<b>K_U10</b>	posługuje się w różnych kontekstach pojęciem zbieżności i granicy; potrafi – na prostym i średnim poziomie trudności – obliczać granice ciągów i funkcji, badać zbieżność bezwzględną i warunkową szeregów	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>
<b>K_U11</b>	potrafi interpretować i wyjaśniać zależności funkcyjne, ujęte w postaci wzorów, tabel, wykresów, schematów i wykorzystywać je w zagadnieniach praktycznych	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>
<b>K_U12</b>	umie wykorzystać twierdzenia i metody rachunku różniczkowego funkcji jednej i wielu zmiennych w zagadnieniach związanych z optymalizacją, poszukiwaniem ekstremów lokalnych i globalnych oraz badaniem przebiegu zmienności funkcji, podając precyzyjne i ścisłe uzasadnienia poprawności swoich rozumowań	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>
<b>K_U13</b>	potrafi zdefiniować całkę oznaczoną, całkę wielokrotną oraz podać geometryczne interpretacje tych całek	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>
<b>K_U14</b>	potrafi obliczać całki, wykorzystując podstawowe techniki ich obliczania (całkowanie przez części i przez podstawienie), umie zmieniać kolejność całkowania w całkach wielokrotnych; zna całkowe wzory na pola powierzchni gładkich i objętości niektórych brył	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>
<b>K_U15</b>	potrafi wykorzystywać narzędzia i metody numeryczne do rozwiązywania wybranych zagadnień rachunku różniczkowego i całkowego, w tym także problemów związanych z zastosowaniami tego rachunku	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>
<b>K_U16</b>	posługuje się pojęciami: przestrzeni liniowej, wektora, bazy przestrzeni liniowej, przekształcenia liniowego, macierzy	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>
<b>K_U17</b>	dostrzega obecność struktur algebraicznych (grupy, pierścienia, ciała, przestrzeni liniowej) w różnych zagadnieniach matematycznych	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>
<b>K_U18</b>	umie obliczać wyznaczniki i zna ich własności; potrafi podać: interpretacje geometryczne wartości bezwzględnej wyznaczników drugiego i trzeciego stopnia, zna przykłady wykorzystywania wyznaczników w analizie matematycznej	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>
<b>K_U19</b>	rozwiązuje układy równań liniowych o stałych współczynnikach; potrafi posłużyć się geometryczną interpretacją rozwiązań	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>
<b>K_U20</b>	znajduje macierze przekształceń liniowych w różnych bazach; oblicza wartości własne oraz wektory własne macierzy i potrafi wyjaśnić sens geometryczny tych pojęć	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>

<b>K_U21</b>	potrafi rozpoznać różne typy równań różniczkowych pierwszego i drugiego rzędu; potrafi zastosować odpowiednie metody do rozwiązywania wybranych typów równań różniczkowych pierwszego i drugiego rzędu	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>
<b>K_U22</b>	potrafi zinterpretować i zastosować równania różniczkowe pierwszego i drugiego rzędu w wybranych zagadnieniach fizycznych, geometrycznych i innych	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>
<b>K_U23</b>	rozpoznaje i określa najważniejsze własności topologiczne podzbiorów przestrzeni euklidesowej i przestrzeni metrycznych	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>
<b>K_U24</b>	umie wykorzystywać własności topologiczne zbiorów i funkcji do rozwiązywania zadań o charakterze jakościowym	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>
<b>K_U25</b>	rozpoznaje problemy, w tym zagadnienia praktyczne, które można rozwiązać algorytmicznie; potrafi dokonać specyfikacji takich problemów	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>
<b>K_U26</b>	umie ułożyć i analizować algorytm zgodny ze specyfikacją i zapisać go w wybranym języku programowania	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>
<b>K_U27</b>	potrafi skompilować, uruchomić i testować napisany samodzielnie lub w zespole program komputerowy	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UO</b>
<b>K_U28</b>	umie wykorzystywać programy komputerowe w zakresie analizy danych	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>
<b>K_U29</b>	umie formułować i rozwiązywać problemy przy użyciu narzędzi matematyki dyskretnej (np. kombinatoryka, indukcja matematyczna)	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>
<b>K_U30</b>	posługuje się pojęciem przestrzeni probabilistycznej; potrafi zbudować i przeanalizować model matematyczny eksperymentu losowego	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>
<b>K_U31</b>	potrafi podać różne przykłady dyskretnych i ciągłych rozkładów prawdopodobieństwa i omówić wybrane eksperymenty losowe oraz modele matematyczne, w jakich te rozkłady występują; umie zastosować podstawowe rozkłady w praktyce	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>
<b>K_U32</b>	umie stosować wzór na prawdopodobieństwo całkowite i wzór Bayesa	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>
<b>K_U33</b>	potrafi wyznaczyć parametry rozkładu zmiennej losowej o rozkładzie dyskretnym i ciągłym; potrafi wykorzystać twierdzenia graniczne i prawa wielkich liczb do szacowania prawdopodobieństw	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>
<b>K_U34</b>	umie posłużyć się statystycznymi charakterystykami populacji i ich odpowiednikami próbkowymi	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>
<b>K_U35</b>	umie planować badania i prowadzić proste wnioski statystyczne (indywidualnie lub w zespole), także z wykorzystaniem narzędzi komputerowych	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UO</b>

<b>K_U36</b>	potrafi samodzielnie planować własne uczenie się i rozumie, że należy się tego uczyć i doskonalić tego typu umiejętności przez całe życie	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UU</b>
<b>K_U37</b>	potrafi mówić o zagadnieniach matematycznych zrozumiałym, także potocznym językiem, potrafi wyjaśniać związki i relacje między matematyką elementarną a matematyką wyższą	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UK</b>
<b>K_U38</b>	Posługuje się co najmniej jednym językiem obcym na poziomie średniozaawansowanym (B2)	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UK</b>
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
<b>K_K01</b>	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę jej uzupełniania, w szczególności potrzebę samokształcenia	<b>P6U_K</b>	<b>P6S_KK</b>
<b>K_K02</b>	potrafi formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	<b>P6U_K</b>	<b>P6S_KK</b>
<b>K_K03</b>	potrafi pracować zespołowo; rozumie konieczność systematycznej pracy nad projektami, które mają długofalowy charakter	<b>P6U_K</b>	<b>P6S_KO</b>
<b>K_K04</b>	rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie	<b>P6U_K</b>	<b>P6S_KR</b>
<b>K_K05</b>	rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej	<b>P6U_K</b>	<b>P6S_KO</b>
<b>K_K06</b>	potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych	<b>P6U_K</b>	<b>P6S_KK</b>
<b>K_K07</b>	potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych	<b>P6U_K</b>	<b>P6S_KK</b>

<b>Sylwetka absolwenta</b>	<p>Absolwent studiów I stopnia kierunku uzyskuje tytuł zawodowy licencjata matematyki.</p> <p>Posiada wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki, takich jak: analiza matematyczna, algebra liniowa, geometria, logika i teoria mnogości, statystyka i rachunek prawdopodobieństwa oraz informatyka i matematyka obliczeniowa.</p> <p>Dysponuje umiejętnościami dokonywania złożonych obliczeń, wydobywania informacji jakościowych z danych ilościowych, przeprowadzania rozumowań matematycznych (dowodów), formułowania problemów w sposób matematyczny w postaci symbolicznej. Potrafi w twórczy sposób rozwiązywać problemy praktyczne i teoretyczne, jest otwarty na najnowsze osiągnięcia nauki i przygotowany do podnoszenia swoich kwalifikacji, pozwalających na dostosowanie się do zmian w gospodarce rynkowej.</p> <p>Dodatkowo, absolwent studiów I stopnia, zna język obcy na poziomie średniozaawansowanym B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz jest przygotowany do posługiwania się</p>
----------------------------	---

	technologią informacyjną.
Uzyskiwane kwalifikacje oraz uprawnienia zawodowe	<p>Absolwent studiów I stopnia kierunku może znaleźć zatrudnienie w konsorcjach przemysłowych, firmach komputerowych, a także w sektorze finansowym.</p> <p>Absolwent <b>specjalności matematyka (nauczycielska)</b> uzyskuje wiedzę oraz umiejętności z zasadniczego trzonu <i>przygotowania pedagogicznego</i> (psychologiczno-pedagogicznego i dydaktycznego) niezbędnego do uzyskania, po studiach drugiego stopnia, kwalifikacji nauczycielskich w zakresie nauczania matematyki. Jest przygotowany do pełnienia funkcji opiekuna - wychowawcy, osoby adaptacyjno - integrującej. Zdobywa także wstępne przygotowanie umożliwiające prowadzenie badań edukacyjnych.</p>
Dostęp do dalszych studiów	Ukończenie I stopnia studiów uprawnia do ubiegania się o przyjęcie na studia drugiego stopnia na kierunku <i>matematyka</i> oraz na studia podyplomowe pokrewnych kierunków, które w warunkach przyjęcia dopuszczają dyplom licencjata.

Jednostka badawczo-dydaktyczna właściwa merytorycznie dla tych studiów	Instytut Matematyki
--	---------------------