



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>						
Matematyka		11.1.0509						
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>								
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki								
<b>Studia</b>								
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>pierwszego stopnia</b>					
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Bioinformatyka	<b>forma</b>	stacjonarne					
		<b>moduł</b>	Podstawowa					
		<b>specjalnościowy</b>	Podstawowa					
		<b>specjalizacja</b>	Podstawowa					
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>								
dr hab. Adam Rutkowski; prof. UG, dr hab. Marcin Marciniak; dr Anna Kowalewska; dr Adrian Kołodziejski; dr Anna Kowalewska; dr Krzysztof Szczygielski								
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>					<b>Liczba punktów ECTS</b>			
<b>Formy zajęć</b>					6 Przedmiot w wymiarze 30h wykładu i 60h ćwiczeń + praca własna			
Wykład, Ćw. audytoryjne								
<b>Sposób realizacji zajęć</b>								
zajęcia w sali dydaktycznej								
<b>Liczba godzin</b>								
Wykład: 30 godz., Ćw. audytoryjne: 60 godz.								
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>								
2019/2020 zimowy								
<b>Status przedmiotu</b>			<b>Język wykładowy</b>					
obowiązkowy			polski					
<b>Metody dydaktyczne</b>			<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rozwiązywanie zadań</li> <li>- praca własna - przygotowanie się do egzaminu</li> <li>- praca własna - rozwiązywanie zadań domowych</li> </ul>			<b>Sposób zaliczenia</b>					
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zaliczenie na ocenę</li> <li>- Egzamin</li> </ul>					
			<b>Formy zaliczenia</b>					
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- egzamin ustny</li> <li>- wykład - egzamin, ćwiczenia - zaliczenie na ocenę</li> <li>- egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi</li> <li>- kolokwium</li> </ul>					
			<b>Podstawowe kryteria oceny</b>					
			Egzamin: uzyskanie ponad połowy maksymalnej ilości punktów na egzaminie pisemnym lub poprawna odpowiedź na dwa pytania z trzech na egzaminie ustnym. Zaliczenie: uzyskanie ponad połowy maksymalnej ilości punktów z kolokwiów.					
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia</b>								
<								
<b>zakładany efekt kształcenia</b>	<b>Egzamin</b>	<b>Kolokwium</b>	<b>mtd. dydakt 3</b>	<b>mtd. dydakt 4</b>	<b>mtd. dydakt 5</b>	<b>mtd. dydakt 6</b>	<b>mtd. dydakt 7</b>	<b>mtd. dydakt 8</b>
	Wiedza							
K_W02	+	+						
	Umiejętności							
K_U01	+	+						
<b>Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi</b>								

<p><b>A. Wymagania formalne</b> Brak</p>	
<p><b>B. Wymagania wstępne</b> Znajomość matematyki na poziomie podstawowym szkoły średniej. W szczególności student powinien znać:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Pojęcia liczby naturalnej, całkowitej, wymiernej i rzeczywistej.</li> <li>Reguły działań na liczbach rzeczywistych.</li> <li>Pojęcie wartości bezwzględnej liczby rzeczywistej</li> <li>Wzory skróconego mnożenia</li> <li>Pojęcie funkcji, argumentu i wartości, dziedziny i przeciwdziedziny, wykresu.</li> <li>Pojęcie funkcji liniowej i jej własności.</li> <li>Pojęcie funkcji kwadratowej i jej własności; postać kanoniczną funkcji kwadratowej; wzory na wyróżnik i pierwiastki funkcji kwadratowej.</li> <li>Pojęcie wielomianu; twierdzenie Bezout; twierdzenie o pierwiastkach wymiernych wielomianu o współczynnikach całkowitych.</li> <li>Określenie podstawowych funkcji trygonometrycznych kątów w trójkącie; podstawowe tożsamości trygonometryczne.</li> <li>Podstawowe twierdzenia planimetrii: twierdzenie Talesa, twierdzenie Pitagorasa.</li> <li>Określenie podstawowych figur na płaszczyźnie i brył w przestrzeni i ich własności: prosta, półprosta, płaszczyzna, wielokąt, koło, okrąg, graniastosłup, ostrosłup, walec, stożek; wzory na pola powierzchni i obwody tych figur oraz wzory na objętości i pola powierzchni zewnętrznej brył.</li> </ol> <p>W szczególności student powinien posiadać umieć:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Wykonywać działania na liczbach rzeczywistych: dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie ułamków; skracanie i rozszerzanie ułamków; wyznaczanie znaku iloczynu i ilorazu liczb rzeczywistych; pierwiastkowanie i obliczanie potęg o wykładnikach wymiernych;</li> <li>Obliczać wartość bezwzględną liczby rzeczywistej</li> <li>Przekształcać wyrażenia algebraiczne: redukcja wyrazów podobnych, wyłączanie wspólnego czynnika przed nawias.</li> <li>Stosować wzory skróconego mnożenia</li> <li>Opisywać podzbiory zbioru liczb rzeczywistych: zbiory skończone, przedziały otwarte i domknięte.</li> <li>Rozwiązywać równania liniowe, kwadratowe, proste równania wielomianowe wyższych stopni i proste równania wymierne.</li> <li>Szkicować wykresy funkcji liniowych, kwadratowych i homograficznych; wyznaczać dziedziny funkcji wymiernych.</li> <li>Obliczać funkcje trygonometryczne wybranych kątów; rozwiązywać proste równania trygonometryczne.</li> <li>Obliczać pola powierzchni i objętości figur i brył; rozwiązywać proste zadania geometryczne.</li> </ol>	
<p><b>Cele kształcenia</b></p> <p>Opanowanie elementów logiki matematycznej, teorii mnogości i analizy matematycznej niezbędnych w biologii, informatyce, fizyce, chemii i statystyce.</p>	
<p><b>Treści programowe</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Podstawy logiki matematycznej i teorii mnogości.</li> <li>Liczby zespolone</li> <li>Przypomnienie własności rzeczywistych funkcji elementarnych.</li> <li>Ciągi i ich granice.</li> <li>Granica i ciągłość funkcji.</li> <li>Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej.</li> <li>Zbieżność szeregów.</li> <li>Pochodne wyższych rzędów i szeregi Taylora.</li> <li>Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej.</li> <li>Przestrzeń wektorowa i jej własności.</li> <li>Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych.</li> </ol>	
<p><b>Wykaz literatury</b></p> <p>D. A. McQuarrie, Matematyka dla przyrodników i inżynierów. Tom 1 – Warszawa 2005 W. Żakowski, G. Decewicz, Matematyka, część I, WNT, Warszawa, 1992 W. Żakowski, G. Kołodziej, Matematyka, część II, WNT, Warszawa, 2000 A. Birkholc, Analiza matematyczna. Funkcje wielu zmiennych, PWN, Warszawa, 2002</p>	
<p><b>Kierunkowe efekty kształcenia</b></p> <p>K_W02 ma wiedzę z zakresu matematyki, biologii, chemii i fizyki w zakresie niezbędnym do opisu, interpretacji i modelowania podstawowych zjawisk i procesów biologicznych</p> <p>K_U01 potrafi zastosować wiedzę matematyczną i informatyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania prostych zadań związanych z bioinformatyką</p>	<p><b>Wiedza</b></p> <p>Student zna (K_W02):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Pojęcie zdania logicznego i formy zdaniowej, podstawowe funkcje zdaniotwórcze i kwantyfikatory, pojęcie tautologii i prawa rachunku kwantyfikatorów, działania na zbiorach i prawa rachunku zbiorów, pojęcie pary uporządkowanej i iloczynu kartezjańskiego zbiorów; pojęcie funkcji.</li> <li>Określenie liczby zespolonej, jednostki urojonej, części rzeczywistej i urojonej, liczby sprzężonej i modułu; pojęcie postaci trygonometrycznej liczby zespolonej;</li> </ol>

wzór de Moivre'a; wzór na pierwiastki z liczby zespolonej; interpretację geometryczną zbioru liczb zespolonych.

3. Podstawowe typy funkcji elementarnych i ich własności: funkcje potęgowe, funkcje liniowe, kwadratowe, wielomiany, funkcje wykładnicze, logarytmiczne, trygonometryczne i cyklometryczne.
4. Pojęcie ciągu liczbowego; własności ciągów: monotoniczność, ograniczoność; pojęcie ciągu zbieżnego i jego granicy; własności ciągów zbieżnych; podstawowe techniki obliczania granic ciągów; twierdzenie o trzech ciągach; twierdzenie o ciągu monotonicznym i ograniczonym; określenie liczby  $e$ .
5. Pojęcie granicy funkcji rzeczywistej w punkcie; definicja Heinego i Cauchy'ego; granice jednostronne funkcji w punkcie, granice niewłaściwe; pojęcie ciągłości funkcji w punkcie; pojęcie funkcji ciągłej; własności funkcji ciągłych: własność Darboux, twierdzenie Weierstrassa; pojęcie i metody wyznaczania asymptoty pionowej i poziomej.
6. Definicję pochodnej funkcji w punkcie; pojęcie funkcji różniczkowalnej; interpretację geometryczną i fizyczną pochodnej; wzory na pochodną sumy, iloczynu i ilorazu funkcji; wzór na pochodną funkcji złożonej; własności funkcji różniczkowalnych: ciągłość, twierdzenie Rolle'a, twierdzenie Lagrange'a o wartości średniej; związki między pochodną a ekstremami lokalnymi i monotonicznością. pojęcie różniczki zupełnej.
7. Określenie pochodnych wyższych rzędów; pojęcie funkcji  $n$ -krotnie różniczkowalnej i funkcji gładkiej; związki między drugą pochodną a kształtem wykresu; twierdzenie Taylora; wzór Taylora i określenie reszty we wzorze Taylora.
8. Pojęcie szeregu liczbowego i jego zbieżności; kryteria zbieżności szeregów liczbowych; określenie szeregu potęgowego i jego promienia zbieżności; wzór Cauchy'ego-Hadamarda; określenie szeregu Taylora funkcji gładkiej.
9. Ogólną ideę konstrukcji całki Riemanna; pojęcie funkcji pierwotnej; twierdzenie Newtona-Leibniza; określenie całki nieoznaczonej i oznaczonej; interpretację geometryczną całki oznaczonej; metody całkowania funkcji jednej zmiennej: przez części, przez podstawianie, całkowanie funkcji wymiernych, całkowanie funkcji wymiernych od funkcji trygonometrycznych, podstawienia Eulera; zastosowania geometryczne i fizyczne całki oznaczonej.
10. Pojęcie przestrzeni wektorowej i wektora; działania na wektorach; określenie iloczynu skalarnego i jego własności; pojęcie iloczynu wektorowego i jego własności; określenie normy wektora i odległości wektorów w przestrzeni euklidesowej; równania prostej i płaszczyzny w dwu- i trójwymiarowej przestrzeni euklidesowej.
11. Określenie funkcji wielu zmiennych; pojęcie ciągłości funkcji wielu zmiennych; określenie pochodnej i pochodnych cząstkowych funkcji wielu zmiennych; twierdzenie o funkcji uwikłanej; warunki konieczne i równoważne istnienia ekstremum lokalnego funkcji wielu zmiennych; metodę mnożników Lagrange'a wyznaczania ekstremów warunkowych.

### Umiejętności

Student potrafi (K\_U01):

1. Określać wartości logiczne zdań prostych i złożonych; określać metodą zero-jedynkową, czy dane zdanie jest tautologią; wyznaczać zbiór elementów spełniających formę zdaniową; wykonywać działania na zbiorach; wyznaczać iloczyn kartezjański dwóch zadanych zbiorów i interpretować go geometrycznie.
2. Wykonywać działania na liczbach zespolonych; wyznaczać postać trygonometryczną liczby zespolonej; potęgować i obliczać pierwiastki z liczb zespolonych; rozwiązywać równania o współczynnikach zespolonych
3. Szkicować wykresy funkcji elementarnych i je przekształcać; określać ich dziedzinę; badać różnowartościowość i odwracalność funkcji; wyznaczać funkcję odwrotną do funkcji zadanej wzorem.
4. Badać monotoniczność i ograniczoność ciągu; obliczać granice ciągów.
5. Obliczać granice funkcji w punkcie; badać ciągłość funkcji; wyznaczać asymptoty.
6. Obliczać pochodne na podstawie wzorów na pochodną sumy, iloczynu, ilorazu i złożenia funkcji; wyznaczać ekstrema lokalne i przedziały monotoniczności;

	<p>wyznaczać wartości ekstremalne w przedziale domkniętym.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Obliczać pochodne wyższych rzędów; obliczanie współczynników w rozwinięciu Taylora dla funkcji n-krotnie różniczkowalnej.</li> <li>8. Badać zbieżność szeregów za pomocą kryteriów zbieżności; wyznaczać promień zbieżności szeregu potęgowego; badać zbieżność na końcach przedziału zbieżności; rozwijać funkcję w szereg Taylora i wyznaczać jego promień zbieżności.</li> <li>9. Obliczać całki nieoznaczone i oznaczone; stosować je do rozwiązywania problemów geometrycznych i fizycznych.</li> <li>10. Obliczać kombinacje liniowe wektorów; obliczać długość wektora w przestrzeni euklidesowej; obliczać kąt między wektorami; obliczać odległość między punktami w przestrzeni euklidesowej; wyznaczać równania prostych i płaszczyzn w trójwymiarowej przestrzeni euklidesowej.</li> <li>11. Badać ciągłość funkcji wielu zmiennych; obliczanie pochodne cząstkowe; wyznaczać ekstrema lokalne funkcji dwóch i trzech zmiennych; wyznaczać ekstrema warunkowe metodą mnożników Lagrange'a.</li> </ol>
	<p><b>Kompetencje społeczne (postawy)</b></p>
<p><b>Kontakt</b> adam.rutkowski@ug.edu.pl</p>	