

KARTA KURSU

Fizyka

Studia I stopnia
2020/2021

Nazwa	Analiza matematyczna w fizyce 1
Nazwa w j. ang.	<i>Mathematical Analysis in Physics 1</i>

Koordynator	Dr hab. Renata Bujakiewicz-Korońska	Zespół dydaktyczny
		dr Dawid Naęcz dr Kamila Komędera
Punktacja ECTS*	6	

Opis kursu (cele kształcenia)

Uzyskanie wiadomości teoretycznych i umiejętności rachunkowych w zakresie rachunku różniczkowego i całkowego funkcji rzeczywistych jednej zmiennej wraz z szeregami liczbowymi. Zapoznanie studentów z wybranymi strukturami współczesnej analizy matematycznej i wypracowanie umiejętności stosowania wprowadzonych pojęć i metod analizy matematycznej w praktyce. Przedmiot prowadzony w języku polskim.

Warunki wstępne

Wiedza	Wiedza z zakresu matematyki z zakresu podstawy programowej w szkole średniej.
Umiejętności	Biegłość rachunkowa w zakresie matematyki objętej programem szkoły średniej
Kursy	-

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	<p>W01 Student zna podstawowe pojęcia logiki i teorii zbiorów, a w szczególności: prawo kontrapozycji, formy zdaniowe i kwantyfikatory. Ponadto student zna ogólne pojęcie odwzorowania i podstawowe własności odwzorowań.</p> <p>W02 Student zna podstawowe twierdzenia o ciągach liczbowych i podstawowe kryteria zbieżności szeregów liczbowych.</p> <p>W03 Student zna pojęcia funkcji rzeczywistej zmiennej rzeczywistej jednej zmiennej, funkcji złożonej i odwrotnej oraz pojęcia granicy i ciągłości, pochodnych funkcji i różniczek funkcji rzeczywistych oraz umie stosować pochodne i różniczki do zagadnień praktycznych; zna także twierdzenia dotyczące wymienionych tu pojęć. Ponadto student zna twierdzenia związane z wzorami Taylora i Maclaurina.</p> <p>W04 Student zna pojęcia całki nieoznaczonej dla funkcji rzeczywistych jednej zmiennej i całki oznaczonej Riemanna dla funkcji jednej zmiennej oraz zna podstawowe twierdzenia związane z obliczaniem i zastosowaniami tych całek.</p>	K_W04

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	<p>U01 Student potrafi stosować prawo kontrapozycji i właściwie posługiwać się kwantyfikatorami w kontekście form zdaniowych. Ponadto student potrafi sprawdzać podstawowe własności odwzorowań, a także umie sprawdzać, że konkretne odwzorowania są lub nie są metrykami i umie rysować kule w określonych przestrzeniach metrycznych.</p> <p>U02 Student umie liczyć granice ciągów liczbowych i badać zbieżność szeregów liczbowych.</p> <p>U03 Student umie składać i odwracać funkcje oraz umie liczyć granice funkcji i sprawdzać ciągłość funkcji rzeczywistych jednej zmiennej rzeczywistej, a także umie liczyć pochodne i różniczki tych funkcji z ich zastosowaniami. Ponadto student umie rozwiązywać zadania związane z podstawowymi twierdzeniami dotyczącymi wzorów Taylora i Maclaurina.</p> <p>U04 Student umie obliczać całki nieoznaczone podstawowych klas funkcji rzeczywistych jednej zmiennej rzeczywistej; umie liczyć i stosować całki oznaczone Riemanna dla funkcji jednej zmiennej. Rozumie przykłady zastosowań znajdujące się w literaturze fachowej.</p>	K_U02, K_U07, K_U08

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Kompetencje społeczne	K01 Student zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia, potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych.	K_K01, K_K03, K_K04, K_K05
	K02 Student potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania.	
	K03 Student potrafi pracować zespołowo; rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter.	
	K04 Student rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie.	

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	
Liczba godzin	45	45									

Opis metod prowadzenia zajęć

Wykład z wykorzystaniem zarówno formy multimedialnej jak i tradycyjnej tablicy do wyjaśniania szczegółowych problemów i przykładów.
W ćwiczeniach audytoryjnych preferowane są metody aktywizujące: metoda dyskusji dydaktycznej i metoda problemowa.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01						X		X			X	X	
W02						X		X			X	X	
W03						X		X			X	X	
W04						X		X	X		X	X	
U01							X	X			X	X	
U02							X	X			X	X	
U03							X	X			X	X	
U04							X	X			X	X	
K01						X		X	X		X	X	
K02							X	X			X	X	
K03							X	X	X		X	X	
K04						X	X	X			X	X	

Kryteria oceny	BARDZO DOBRY
	W1-U1 Student zna podstawowe pojęcia i prawa logiki i teorii zbiorów, zna i potrafi stosować prawo kontrapozycji i właściwie posługiwać się kwantyfikatorami w kontekście form zdaniowych. Ponadto student zna i potrafi sprawdzać podstawowe własności odwzorowań, a także umie sprawdzać czy konkretne odwzorowania są lub nie są metrykami.
	W2-U2 Student zna definicje i umie liczyć granice ciągów liczbowych i badać zbieżność szeregów liczbowych.
	W3-U3 Student zna stosowne definicje i twierdzenia w zakresie rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej, umie składać i odwracać funkcje oraz umie liczyć granice funkcji i sprawdzać ciągłość funkcji rzeczywistych jednej zmiennej rzeczywistej, a także umie liczyć pochodne i różniczki tych funkcji, badać przebieg zmienności funkcji rzeczywistej jednej zmiennej rzeczywistej. Ponadto student umie rozwiązywać zadania związane z podstawowymi twierdzeniami dotyczącymi wzorów Taylora i Maclaurina.
	W4-U4 Student zna stosowne definicje i twierdzenia w zakresie rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej, umie obliczać całki nieoznaczone podstawowych klas funkcji rzeczywistych jednej zmiennej rzeczywistej; umie liczyć i stosować całki oznaczone Riemanna dla funkcji jednej zmiennej. Student samodzielnie potrafi stosować rachunek różniczkowy i całkowity do rozwiązywania problemów fizycznych, umie korzystać z literatury przedmiotu.
	PLUS DOBRY
	W1-U1 Student zna podstawowe pojęcia i prawa logiki i teorii zbiorów, zna i potrafi stosować prawo kontrapozycji i właściwie posługiwać się kwantyfikatorami w kontekście form zdaniowych. Ponadto student zna i potrafi sprawdzać podstawowe własności odwzorowań.
	W2-U2 Student zna definicje i umie liczyć granice ciągów liczbowych i badać zbieżność szeregów liczbowych.
	W3-U3 Student zna stosowne definicje i najważniejsze twierdzenia w zakresie rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej, umie składać i odwracać funkcje oraz umie liczyć granice funkcji i sprawdzać ciągłość funkcji rzeczywistych jednej

zmiennej rzeczywistej, a także umie liczyć pochodne i różniczki tych funkcji, badać przebieg zmienności funkcji rzeczywistej jednej zmiennej rzeczywistej. Ponadto student umie rozwiązywać zadania związane z twierdzeniami dotyczącymi wzorów Taylora i Maclaurina.

W4-U4 Student zna stosowne definicje i twierdzenia w zakresie rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej, umie obliczać całki nieoznaczone podstawowych klas funkcji rzeczywistych jednej zmiennej rzeczywistej; umie liczyć i stosować całki oznaczone Riemanna dla funkcji jednej zmiennej. Korzystając z literatury student potrafi stosować rachunek różniczkowy i całkowy do rozwiązywania problemów fizycznych.

DOBRY

W1-U1 Student zna najważniejsze pojęcia i prawa logiczne, potrafi stosować prawo kontrapozycji i właściwie posługiwać się kwantyfikatorami w kontekście form zdaniowych. Ponadto student potrafi sprawdzać podstawowe własności odwzorowań.

W2-U2 Student umie liczyć granice ciągów liczbowych i badać zbieżność szeregów liczbowych.

W3-U3 Student zna stosowne definicje w zakresie rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej. Student umie składać i odwracać funkcje oraz umie liczyć granice funkcji i sprawdzać ciągłość funkcji rzeczywistych jednej zmiennej rzeczywistej, a także umie liczyć pochodne i różniczki tych funkcji, badać przebieg zmienności funkcji rzeczywistej jednej zmiennej rzeczywistej. Ponadto student zna i umie stosować wzory Taylora i Maclaurina.

W4-U4 Student zna stosowne definicje w zakresie rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej. Student umie obliczać całki nieoznaczone podstawowych klas funkcji rzeczywistych jednej zmiennej rzeczywistej; umie liczyć i stosować całki oznaczone Riemanna dla funkcji jednej zmiennej. Rozumie przykłady zastosowań znajdujące w literaturze przedmiotu.

PLUS DOSTATECZNY

W1-U1 Student zna najważniejsze pojęcia logiczne. Student potrafi stosować metodę zero-jedynkową w dowodzeniu

W2-U2 Student umie liczyć granice ciągów liczbowych i badać zbieżność szeregów liczbowych.

W3-U3 Student zna najważniejsze definicje w zakresie rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej. Student umie składać i odwracać funkcje oraz umie liczyć granice funkcji i sprawdzać ciągłość funkcji rzeczywistych jednej zmiennej rzeczywistej, a także umie liczyć pochodne i różniczki tych funkcji, potrafi zastosować je do określania monotoniczności i znajdowania ekstremów funkcji rzeczywistych jednej zmiennej rzeczywistej.

W4-U4 Student zna najważniejsze definicje w zakresie rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej. Student umie obliczać całki nieoznaczone podstawowych klas funkcji rzeczywistych jednej zmiennej rzeczywistej; umie liczyć i stosować całki oznaczone Riemanna dla funkcji jednej zmiennej.

DOSTATECZNY

W1-U1 Student potrafi stosować metodę zero-jedynkową w badaniu praw logicznych.

W2-U2 Student umie liczyć granice ciągów liczbowych i badać zbieżność prostych szeregów liczbowych.

W3-U3 Student umie składać i odwracać funkcje oraz umie liczyć granice funkcji i sprawdzać ciągłość funkcji rzeczywistych jednej zmiennej rzeczywistej, a także umie liczyć pochodne i różniczki tych funkcji, zna ich praktyczne zastosowania.

W4-U4 Student umie obliczać całki nieoznaczone podstawowych klas funkcji rzeczywistych jednej zmiennej rzeczywistej; umie liczyć i stosować całki oznaczone Riemanna dla funkcji jednej zmiennej.

	<p>NIEDOSTATECZNY</p> <p>W1-U1 Student nie zna podstawowych definicji i praw logicznych, nie potrafi stosować prawa kontrapozycji, nie posługuje się kwantyfikatorami w kontekście form zdaniowych. Ponadto student nie potrafi sprawdzać podstawowych własności odwzorowań, a także nie umie sprawdzać, że konkretne odwzorowania są lub nie są metrykami.</p> <p>W2-U2 Student nie umie liczyć granic ciągów liczbowych i badać zbieżności szeregów liczbowych.</p> <p>W3-U3 Student nie zna definicji i twierdzeń rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Student nie umie składać i odwracać funkcji oraz nie umie liczyć granic funkcji i sprawdzać ciągłości funkcji rzeczywistych jednej zmiennej rzeczywistej, a także nie umie liczyć pochodnych i różniczek tych funkcji. Student nie potrafi badać przebiegu zmienności funkcji rzeczywistych jednej zmiennej rzeczywistej, nie zna wzorów Taylora i Maclaurina.</p> <p>W4-U4 Student nie zna definicji i twierdzeń w zakresie rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej. Student nie umie obliczać całek nieoznaczonych podstawowych klas funkcji rzeczywistych jednej zmiennej rzeczywistej; nie umie liczyć i stosować całek oznaczonych Riemanna dla funkcji jednej zmiennej.</p>
--	---

Uwagi	<p>Ocena końcowa z ćwiczeń audytoryjnych jest średnią ocen z odpowiedzi ustnych, kolokwiów, dyskusji, udziału w projektach indywidualnych i zbiorowych.</p> <p>Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią ocen z zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych, egzaminu pisemnego i egzaminu ustnego.</p>
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

<ol style="list-style-type: none"> 1. Elementarne pojęcia logiki i teorii zbiorów. Pojęcie odwzorowania. Ogólne własności odwzorowań. 2. Definicja metryki i przestrzeni metrycznej, przykłady metryk, definicja kuli, definicja zbioru otwartego, ciąg zbieżny, definicja granicy ciągu w przestrzeni metrycznej, zbieżność w konkretnych przestrzeniach metrycznych \mathbb{R} i kartezjańskiej n - wymiarowej, warunek Cauchy'ego, zbieżność ciągu w przestrzeni metrycznej. 3. Definicja przestrzeni zupełnej. Informacyjnie – przestrzenie liniowe, unormowane, unitarne, przestrzenie Banacha i przestrzenie Hilberta. 4. Ciągi liczbowe; zbieżność ciągu liczbowego, podstawowe twierdzenia o ciągach (np. twierdzenie o ciągu monotonicznym, twierdzenie o trzech ciągach), granice dla ciągów specjalnej postaci. 5. Szeregi liczbowe i ich zbieżność, warunek konieczny zbieżności szeregu, szeregi o wyrazach nieujemnych, kryteria zbieżności, szeregi o wyrazach dowolnych znaków, kryterium Leibniza. 6. Granica i ciągłość funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Twierdzenia o funkcjach ciągłych. 7. Klasa funkcji elementarnych. Funkcje cyklometryczne, funkcje hiperboliczne oraz granice wybranych funkcji specjalnej postaci. 8. Pochodne i różniczki funkcji rzeczywistych jednej zmiennej rzeczywistej. Ogólne reguły różniczkowania. Twierdzenie o pochodnej funkcji złożonej i twierdzenie o pochodnej funkcji odwrotnej. Bezpośrednie wzory rachunku różniczkowego. 9. Podstawowe twierdzenia rachunku różniczkowego: de l'Hospitala, Rolle'a, Lagrange'a, Cauchy'ego. 10. Pochodne i różniczki wyższych rzędów funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Twierdzenie Taylora. Wzór Taylora i wzór Maclaurina. 11. Ekstrema funkcji. Monotoniczność funkcji. Wklęsłość i wypukłość wykresu funkcji. Punkty przegięcia funkcji. Asymptoty ukośne funkcji. Badanie przebiegu zmienności funkcji rzeczywistej jednej zmiennej rzeczywistej. 12. Całka nieoznaczona, własności całki nieoznaczonej. Bezpośrednie wzory rachunku całkowego. Twierdzenie o całkowaniu przez podstawienie i twierdzenie o całkowaniu przez części dla całki nieoznaczonej. 13. Całkowanie podstawowych klas funkcji: funkcji wymiernych, funkcji niewymiernych i niektórych funkcji trygonometrycznych.

14. Całka oznaczona Riemanna funkcji rzeczywistych jednej zmiennej rzeczywistej. Własności całki oznaczonej. Twierdzenie o całkowaniu przez podstawienie i twierdzenie o całkowaniu przez części dla całki oznaczonej. Funkcja górnej granicy całkowania i wartość średnia funkcji.
15. Całki niewłaściwe. Zastosowania geometryczne całki pojedynczej. Fizyczne i techniczne zastosowania całki pojedynczej.

Wykaz literatury podstawowej

J. Koroński, „Wykłady i ćwiczenia z matematyki”, cz.I, Wydawnictwo PK, Kraków
 W. Krywicki, „Analiza matematyczna w zadaniach”, cz.I, PWN, Warszawa
 R. Rudnicki, „Wykłady z analizy matematycznej”, PWN, Warszawa 2001

Wykaz literatury uzupełniającej

M. Gewert, Z. Skoczyła, „Analiza matematyczna 1”, GIS, Wrocław
 F. Leja, „Rachunek różniczkowy i całkowy”, PWN, Warszawa 1979
 W. Stankiewicz, „Zadania z matematyki część AB dla wyższych uczelni technicznych”, PWN, Warszawa
 G. I. Zaporozec, „Metody rozwiązywania zadań z analizy matematycznej”, WNT, Warszawa 1967

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	45
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	45
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	10
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	20
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	10
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	10
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Ogółem bilans czasu pracy		150
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika (1ECTS = 25h)		6