

KARTA KURSU
Studia stacjonarne I stopnia

2016/2017

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

| | | | |
|-----|------------|-----------------|---|
| Kod | 11.1- -081 | Punktacja ECTS* | 7 |
|-----|------------|-----------------|---|

| | | |
|-------------|--------------------------------|--|
| Koordinator | Dr Renata Bujakiewicz-Korońska | <u>ZESPÓŁ DYDAKTYCZNY</u> Dr Jacek Gruszcak Dr Katarzyna Bajan |
|-------------|--------------------------------|--|

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 | Do studiowania pierwszego semestru oczekiwana jest zaliczona matura z matematyki najlepiej na poziomie rozszerzonym. |
| Umiejętności | Biegłość rachunkowa w zakresie matematyki objętej programem szkoły średniej |
| Kursy | brak |

Efekty kształcenia

| | Efekt kształcenia dla kursu | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|--------|--|-------------------------------------|
| Wiedza | <p>W1 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>W2 Student zna podstawowe twierdzenia o ciągach liczbowych i podstawowe kryteria zbieżności szeregów liczbowych.</p> <p>W3 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>W4 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_W07 – K_W12 |

| | Efekt kształcenia dla kursu | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|--------------|--|-------------------------------------|
| Umiejętności | <p>U1 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>U2 Student umie liczyć granice ciągów liczbowych i badać zbieżność szeregów liczbowych.</p> <p>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 z ich zastosowaniami. Ponadto student umie rozwiązywać zadania związane z podstawowymi twierdzeniami dotyczącymi wzorów Taylora i Maclaurina.</p> <p>U4 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_U01-K_U25 |

| | Efekt kształcenia dla kursu | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|-----------------------|---|-------------------------------------|
| Kompetencje społeczne | <p>K1 Student zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia, potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych.</p> <p>K2 Student potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania.</p> <p>K3 Student potrafi pracować zespołowo; rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter.</p> <p>K4 Student rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie.</p> | K_K01-K_K16 |

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

Opis metod prowadzenia zajęć

W ćwiczeniach audytoryjnych preferowane są metody aktywizujące: metoda dyskusji dydaktycznej i metoda problemowa.

Formy sprawdzania efektów kształcenia

| | E - le ar ni ng | G ry d y d a k t y c z n e | Ć w i c z e n i a w s z k o l e | Z a j ę c i a t e r e n o w e | Pr a c a l a b o r a t o r y j n a | Pr o j e k t i n d y w i d u a l n y | Pr o j e k t g r u p o w y | U d z i a ł w d y s k u s j i | R e f e r a t | Pra ca pis em na (es ej) | E g z a m i n u s t n y | E g z a m i n p i s e m n y | In n e |
|-----|-----------------------------|--|--|---|--|---|--|---|---------------------------------|--|--|--|--------------|
| 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 | | |
| S01 | | | | | | x | | x | x | | x | | |
| S02 | | | | | | | x | x | | | x | | |
| S03 | | | | | | | x | x | x | | x | | |
| S04 | | | | | | 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 całkowity 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 się 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.

NIEDOSTATECZNY

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.

W2-U2 Student nie umie liczyć granic ciągów liczbowych i badać zbieżności szeregów liczbowych.

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

| | |
|-------|---|
| | <p>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 jest średnią ocen z dyskusji, udziału w projektach indywidualnych i zbiorowych na ćwiczeniach 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 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`Hospitála, 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

1. J. Koroński, „Wykłady i ćwiczenia z matematyki”, cz.I, Wyd. PK, Kraków 2008
2. R. Rudnicki, „Wykłady z analizy matematycznej”, PWN, Warszawa 2001
3. W. Krysiński, L. Włodarski, „Analiza matematyczna w zadaniach”, cz.I, PWN, Warszawa 2008

Wykaz literatury uzupełniającej

1. F. Leja, „Rachunek różniczkowy i całkowy”, PWN, Warszawa 1979
2. W. Stankiewicz, „Zadania z matematyki część AB dla wyższych uczelni technicznych”, PWN, Warszawa 2006
3. G. I. Zaporozec, „Metody rozwiązywania zadań z analizy matematycznej”, WNT, Warszawa 1967

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

| | | |
|--|--|-----|
| Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi | Wykład | 45 |
| | Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.) | 45 |
| | Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym | 15 |
| Ilość 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 | 20 |
| | Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie) | 20 |
| | Przygotowanie do egzaminu | 45 |
| Ogółem bilans czasu pracy | | 210 |
| Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika | | 7 |