

Szczegółowy opis zajęć (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa zajęć: ANALIZA MATEMATYCZNA
Kod zajęć: AM1
Przynależność do grupy zajęć: Analiza matematyczna (grupa zajęć 2)
Rodzaj zajęć: kierunkowy
 obowiązkowy
Kierunek studiów: MATEMATYKA
Poziom studiów: studia drugiego stopnia
Profil studiów: ogólnoakademicki
Forma studiów: stacjonarne
Specjalność (specjalizacja): wszystkie
Rok studiów: I
Semestr studiów: 1
Formy prowadzenia zajęć, wraz z liczbą godzin dydaktycznych:
 wykłady – 90;
 ćwiczenia – 90; itd.

Język/i, w którym/ch prowadzone są zajęcia: polski

Liczba punktów ECTS (zgodnie z programem studiów): 5

* – pozostawić właściwe

1. Założenia przedmiotu:

Celem zajęć jest pogłębienie wiedzy z zakresu analizy matematycznej.

2. Odniesienie kierunkowych efektów uczenia się do form prowadzenia zajęć oraz sposobów weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta:

symbol	zakładane efekty uczenia się <i>student, który zaliczył zajęcia:</i>	formy prowadzenia zajęć	sposoby weryfikacji i oceny efektu uczenia się
	Wiedza: zna i rozumie		
K2A_W01	najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki	wykład, ćwiczenia	egzamin, kolokwium
K2A_W05	zna powiązania zagadnień analizy matematycznej z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej	wykład, ćwiczenia	egzamin, kolokwium
	Umiejętności: potrafi		
K2A_U04	swobodnie posługiwać się narzędziami analizy, w tym rachunkiem różniczkowym i całkowym (w szczególności całką krzywoliniową i powierzchniową), elementami analizy zespolonej i fourierowskiej	wykład, ćwiczenia	egzamin, kolokwium
K2A_U06	korzystać z konstrukcji miary i całki Lebesgue'a oraz stosować pojęcia teorii miary w typowych zagadnieniach teoretycznych i praktycznych	wykład, ćwiczenia	egzamin, kolokwium
K2A_U12	stosować oraz przedstawiać w mowie i na piśmie, metody co najmniej jednej wybranej gałęzi matematyki: analizy matematycznej	wykład, ćwiczenia	egzamin, kolokwium

3. Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się (zgodnie z programem studiów):

Całki krzywoliniowe i powierzchniowe zorientowane i niezorientowane oraz związek między nimi i ich zastosowania. Wzory Greena, Gaussa-Ostrogradskiego, Stokesa.

4. Opis sposobu wyznaczania punktów ECTS:

Forma aktywności	Liczba godzin / punktów ECTS
Liczba godzin zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia	90 / 3 ECTS
Praca własna studenta – przygotowanie do zajęć	30 / 1 ECTS
Praca własna studenta – przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	30 / 1 ECTS
Suma godzin	150 / 5 ECTS
Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć	5

Objaśnienia:

* – praca własna studenta, należy wymienić formy aktywności, np. *przygotowanie do zajęć, interpretacja wyników, opracowanie raportu z zajęć, przygotowanie do egzaminu, zapoznanie się z literaturą, przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania itp.*

** – inne np. *dotatkowe godziny zajęć*

5. Wskaźniki sumaryczne:

– liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów: 90 / 3 ECTS

- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach związanych z prowadzoną w Politechnice Śląskiej działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów – w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim: 90 / 3 ECTS
 - liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach kształtujących umiejętności praktyczne – w przypadku studiów o profilu praktycznym: nie dotyczy
 - liczba godzin zajęć prowadzonych przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w Politechnice Śląskiej jako podstawowym miejscu pracy: 90 / 3 ECTS
6. Osoby prowadzące poszczególne formy zajęć (*imię, nazwisko, stopień naukowy lub stopień w zakresie sztuki, tytuł profesora, służbowy adres e-mail*):

Viktor Kulyk, prof. dr hab., Viktor.Kulyk@polsl.pl

7. Szczegółowy opis form prowadzenia zajęć:

1) wykłady:

- szczegółowe treści programowe:

Pojęcie całki krzywoliniowej zorientowanej i niezorientowanej oraz związek między nimi i ich zastosowania. Wzór Greena. Zastosowania całki krzywoliniowej do znajdowania pola figury płaskiej oraz środka ciężkości krzywej. Całki powierzchniowe I oraz II rodzaju. Twierdzenia Gaussa-Ostrogradskiego i Stokesa oraz ich zastosowania. Liczby zespolone, działania na liczbach zespolonych. Postać trygonometryczna. Nierówności. Ciągi i szeregi liczbowe I. Kryteria zbieżności. Obszary jednopójne, n-spójne. Krzywa Jordana, kontury. Kanoniczne równanie krzywej. Punkt w nieskończoności, rzut stereograficzny. Symetria względem okręgu. Okręgi Apoloniusza. Funkcje zespolone, odwzorowania zbiorów płaskich, granica i ciągłość funkcji. Ciągi i szeregi funkcyjne. Kryteria Cauchy'ego, Weierstrassa, Dirichleta. Szeregi potęgowe, promień zbieżności, znajdowanie promienia zbieżności szeregu potęgowego. Funkcje. Wzór Eulera. Logarytm i potęga. Funkcje odwrotne, funkcje jednokrotne i wielokrotne. Różniczkowalność funkcji zmiennej zespolonej, reguły różniczkowania. Równania Cauchy-Riemanna. Funkcja analityczna w obszarze (w punkcie). Odwzorowanie konforemne. Najprostsze odwzorowania konforemne: liniowe, inwersja, homografia. Całka krzywoliniowa. Indeks punktu względem krzywej. Twierdzenie całkowe Cauchy'ego i jego uogólnienie. Zasada maksimum dla modułu funkcji analitycznej. Lemat Schwarzca. Funkcje harmoniczne dwu zmiennych. Wzór całkowy Cauchy'ego. Punkty osobliwe i residua. Szeregi Laurenta.

- stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość:

Wykład.

- forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

Dwa kolokwia: 2x20 pkt.

Oceny z odpowiedzi: 5 pkt.

Ocena ogólna z zajęć: 5 pkt.

Egzamin: 50 pkt.

Do zaliczenia niezbędne jest osiągnięcie łącznie 41 pkt., w tym co najmniej 30% punktów z każdej grupy zadań sprawdzających założone efekty kształcenia.

- organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa,

Obecność na wykładzie nie jest obowiązkowa, ale zalecana, ponieważ na kolokwiach i egzaminie obowiązują wiadomości nie tylko z ćwiczeń, ale również z wykładów.

2) ćwiczenia:

- szczegółowe treści programowe:

Obliczanie całek krzywoliniowych zorientowanych i niezorientowanych oraz związek między nimi. Wzór Greena. Obliczanie pola figury płaskiej oraz środka ciężkości krzywej. Obliczanie całek powierzchniowych I oraz II rodzaju. Zastosowania twierdzenia Gaussa-Ostrogradskiego i Stokesa. Działania na liczbach zespolonych. Symetria względem okręgu. Szereg przykładów znajdowania homografii. Funkcje wykładnicze, logarytm, funkcje trygonometryczne i hiperboliczne. Badanie różniczkowalności, równania Cauchy-Riemanna. Obliczanie całek krzywoliniowych. Wyznaczanie całek za pomocą twierdzenia Cauchy'ego, wzoru całkowego Cauchy'ego i wzorów całkowych na

pochodne. Zbieżność niemal jednostajna ciągów i szeregów funkcyjnych. Szeregi potęgowe. Wyznaczanie zbiorów zbieżności. Rozwijanie funkcji holomorficzych w szeregi potęgowe. Wzór całkowy Cauchy'ego. Punkty osobliwe i residua. Szeregi Laurenta.

- stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość:
Rozwiązanie zadań, dyskusja.
- forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

Dwa kolokwia: 2x20 pkt.

Oceny z odpowiedzi: 5 pkt.

Ocena ogólna z zajęć: 5 pkt.

Do egzaminu dopuszczeni są wszyscy studenci.

- organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa,

Obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa.

8. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Dwa kolokwia: 2x20 pkt.

Oceny z odpowiedzi: 5 pkt.

Ocena ogólna z zajęć: 5 pkt.

Egzamin: 50 pkt.

Do zaliczenia niezbędne jest osiągnięcie łącznie 41 pkt., w tym co najmniej 30% punktów z każdej grupy zadań sprawdzających założone efekty kształcenia.

9. Sposób i tryb uzupełniania zaległości powstałych wskutek:

- nieobecności studenta na zajęciach,

Zaległości z wykładu i ćwiczeń student uzupełnia samodzielnie na podstawie notatek kolegów, dostępnej literatury oraz konsultacji z prowadzącym zajęcia.

- różnic w programach studiów osób przenoszących się z innego kierunku studiów, z innej uczelni albo wznawiających studia na Politechnice Śląskiej,

Każdy tego typu przypadek będzie rozpatrywany indywidualnie przez Prodziekana ds. Studenckich i prowadzącego przedmiot.

10. Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć:

Podstawowa wiedza z analizy matematycznej, funkcji rzeczywistych jednej zmiennej.

11. Zalecana literatura oraz pomoce naukowe:

1. R. Rudnicki, *Wykłady z analizy matematycznej*, PWN, Warszawa 2012

2. F. Leja, *Funkcje zespolone*, PWN, Warszawa 2006

3. R. Grzymkowski, *MATEMATYKA dla studentów wyższych uczelni technicznych*, Gliwice 2009

4. R. Grzymkowski, R. Wituła, *Wybrane zagadnienia z funkcji zespolonych i transformaty Laplace'a*, Gliwice 2001

5. S. Łojasiewicz, *Wstęp do teorii funkcji rzeczywistych*, PWN, Warszawa 1973

6. A. Birkholc, *Analiza matematyczna. Funkcje wielu zmiennych*, PWN, Warszawa 2001

12. Opis kompetencji prowadzących zajęcia (*np. publikacje, doświadczenie zawodowe, certyfikaty, szkolenia itp. związane z treściami programowymi realizowanymi w ramach zajęć*):

Liczne publikacje oraz wieloletnie doświadczenie zawodowe.

13. Inne informacje:

–