

Szczegółowy opis zajęć (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa zajęć: Matematyka

Kod zajęć:

Przynależność do grupy zajęć: przedmioty wspólne

Rodzaj zajęć: podstawowy
obowiązkowy

Kierunek studiów: Chemia

Poziom studiów: studia pierwszego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Specjalność (specjalizacja): brak

Rok studiów: pierwszy

Semestr studiów: I

Formy prowadzenia zajęć, wraz z liczbą godzin dydaktycznych:

wykłady – 45h;

ćwiczenia – 45h;

Język w którym prowadzone są zajęcia: polski

Liczba punktów ECTS (zgodnie z programem studiów): 10

* – pozostawić właściwe

1. Założenia przedmiotu: Uczestnicząc w wykładzie i ćwiczeniach studenci nabierają umiejętności wykorzystania metod matematycznych do opisu procesów chemicznych i wykorzystania obliczeń potrzebnych w praktyce inżynierskiej.
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			
K1A_W08	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw logiki, algebry liniowej, matematyki dyskretnej i geometrii analitycznej, rachunku różniczkowego i całkowego (funkcji jednej zmiennej)	wykład ćwiczenia	Egzamin, Kolokwium, odpowiedzi ustne na ćwiczeniach
K1A_W09	ma wiedzę z matematyki w zakresie pozwalającym na wykorzystanie metod matematycznych do opisu procesów chemicznych i wykonywania obliczeń potrzebnych w praktyce inżynierskiej	wykład ćwiczenia	Egzamin, Kolokwium, odpowiedzi ustne na ćwiczeniach
Umiejętności: potrafi			
K1A_U14	potrafi wykorzystać metody rachunku różniczkowego i całkowego do opisu zagadnień fizycznych (mechaniki, termodynamiki, elektryczności, magnetyzmu, optyki, fizyki kwantowej), chemicznych, technicznych oraz do obliczeń przybliżonych	wykład ćwiczenia	Egzamin, Kolokwium, odpowiedzi ustne na ćwiczeniach
K1A_U13	potrafi stosować logikę, algebrę liniową, matematykę dyskretną, geometrię analityczną do opisu zagadnień fizycznych (mechaniki, termodynamiki, elektryczności, magnetyzmu, optyki, fizyki kwantowej), chemicznych, technicznych	wykład ćwiczenia	Egzamin, Kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne na ćwiczeniach
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
...	...		

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

Zbiory liczbowe. Elementy logiki. Metoda indukcji matematycznej. Funkcje jednej zmiennej. Granica funkcji. Ciągłość funkcji. Pochodna funkcji jednej zmiennej. Zastosowanie pochodnej. Funkcje wielu zmiennych – granica, ciągłość i pochodne cząstkowe. Funkcje uwikłane. Szeregi liczbowe i funkcyjne. Całka nieoznaczona. Całka oznaczona. Liczby zespolone. Funkcje zmiennej zespolonej. Szeregi trygonometryczne. Szeregi

Fouriera.

4. Opis sposobu wyznaczania punktów ECTS:

Forma aktywności	Liczba godzin / punktów ECTS
Liczba godzin zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia	90/3
Praca własna studenta – przygotowanie do ćwiczeń, konsultacje	60/2
Praca własna studenta – przygotowanie do testów, kolokwium	60/2
Praca własna studenta – przygotowanie do egzaminu	60/2
Praca własna studenta – zapoznanie z literaturą	30/1
Suma godzin	300
Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć	10

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. *dodatkowe 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
- 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: 0
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach kształtujących umiejętności praktyczne – w przypadku studiów o profilu praktycznym: 0
- liczba godzin zajęć prowadzonych przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w Politechnice Śląskiej jako podstawowym miejscu pracy: 90

6. Osoby prowadzące poszczególne formy zajęć (*imię, nazwisko, stopień naukowy lub stopień w zakresie sztuki, tytuł profesora, służbowy adres e-mail*):

Wykłady – Zbigniew Grzywina, prof. dr hab. inż., Zbigniew.Grzywina@polsl.pl

Ćwiczenia – Przemysław Borys, dr hab. inż. Przemyslaw.Borys@polsl.pl

7. Szczegółowy opis form prowadzenia zajęć:

1) wykłady:

- szczegółowe treści programowe:

Blok I

Repetitorium i wstęp do matematyki wyższej: Zbiory liczbowe. Elementy logiki. Metoda indukcji matematycznej. Funkcje jednej i wielu zmiennych. Funkcje określone parametrycznie. Rodzina funkcji elementarnych. Granica funkcji w punkcie. Granice jednostronne i niewłaściwe. Pochodna funkcji jednej zmiennej. Ciągłość funkcji elementarnych. Intuicja – twierdzenie – dowód. Reguły różniczkowania. Pochodna funkcji złożonej i odwrotnej. Różniczkowanie jako operator liniowy. Rząd pochodnej. Antyróżniczkowanie jako operacja odwrotna do różniczkowania.

Zastosowanie pochodnej: Wielkości średnie i chwilowe. Kinematyka i kinetyka. Styczna i normalna. Krzywizna krzywej. Przybliżone rozwiązywanie równań. Twierdzenia o wartości średniej. Twierdzenie de l'Hospitala. Wzór Taylora. Zastosowanie wzoru Taylora. Wzór Maclaurina. Ekstrema funkcji jednej zmiennej. Badanie funkcji. Przykłady i zastosowania w chemii.

Funkcje wielu zmiennych: Funkcje wielu zmiennych, granica i ciągłość. Pochodne cząstkowe. Funkcje uwikłane. Krzywe przestrzenne. Płaszczyzna styczna do powierzchni. Różniczka zupełna. Przykłady i zastosowania w chemii.

Blok II

Całka nieoznaczona: Całka nieoznaczona jako operator odwrotny do różniczkowania. Funkcja pierwotna. Własności całki nieoznaczonej. Całkowanie przez części i przez podstawienie. Rozkład funkcji wymiernej na ułamki proste, całkowanie ułamków prostych. Całkowanie funkcji elementarnych.

Całka oznaczona: Definicja Riemanna. Związek całki oznaczonej z nieoznaczoną – podstawowe twierdzenie rachunku całkowego. Twierdzenie o wartości średniej. Całka oznaczona jako funkcjonal liniowy. Obliczanie całki oznaczonej. Całkowanie przez części i podstawienie. Całka niewłaściwa. Zastosowania całki oznaczonej: pole obszaru płaskiego, długość łuku, objętość bryły obrotowej, praca na drodze prostoliniowej. Przykłady i zastosowania w chemii.

Szeregi liczbowe i funkcyjne: Ciągi liczbowe, definicja, granica, granica niewłaściwa. Twierdzenia o granicy sumy, iloczynu i ilorazu. Szeregi liczbowe: definicja, przykłady, zbieżność. Szereg geometryczny. Kryteria zbieżności. Szeregi bezwzględnie zbieżne. Szereg naprzemienny. Szeregi potęgowe: definicja szeregu funkcyjnego i potęgowego. Promień zbieżności szeregu potęgowego. Rozwijanie funkcji w szereg potęgowy. Przykłady i zastosowania w chemii.

Szeregi trygonometryczne: Zjawiska periodyczne. Drgania proste i złożone. Szeregi trygonometryczne. Szereg Fouriera funkcji. Analiza harmoniczna. Zbieżność szeregu Fouriera. Interpolacja trygonometryczna. Twierdzenie o rozwijaniu funkcji w szereg Fouriera. Funkcje periodyczne o dowolnym okresie T. Szeregi ortogonalne. Przykłady i zastosowania w chemii.

Blok III

Liczby zespolone. Równania algebraiczne. Funkcje zmiennej zespolonej: Liczby zespolone: definicja, dodawanie, odejmowanie, mnożenie liczb zespolonych, liczby sprzężone, dzielenie liczb zespolonych, pierwiastkowanie liczb zespolonych. Równania algebraiczne. Własności równań algebraicznych i wielomianów. Funkcje zmiennej zespolonej: funkcje wymierne i elementarne funkcje algebraiczne, funkcja wykładnicza i funkcje trygonometryczne, funkcja $\ln z$, funkcje zespolone zmiennej rzeczywistej. Przykłady i zastosowania w chemii.

Wyznaczniki i Macierze: Macierze. Wyznaczniki. Własności wyznaczników. Zastosowanie wyznaczników. Działania na macierzach. Układy równań liniowych. Macierz układu. Wzory Cramera. Twierdzenie Kroneckera - Capellego. Układy jednorodne. Przykłady i zastosowania w chemii.

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

Wykład prowadzony w formie podawczej na tablicy. Podczas wykładu omawiane są również wybrane zagadnienia w formie dyskusji.

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

Zaliczenie wykładu odbywa się na podstawie zaliczenia cząstkowego egzaminu pisemnego z każdego bloku tematycznego na przynajmniej 51%. Egzamin cząstkowy odbywa się po zakończeniu każdego bloku tematycznego. Poprawa egzaminu jest możliwa dwukrotnie i odbywa się w formie pisemnej w sesji.

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

Zgodnie z regulaminem studiów.

2) ćwiczenia:

- treści programowe:

Treści programowe takie jak dla wykładu.

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

Na ćwiczeniach studenci rozwiązują przykłady obliczeniowe ilustrujące zagadnienia przedstawione na wykładzie.

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

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

Student musi aktywnie uczestniczyć w zajęciach. Obecność na zajęciach 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):

Ocena końcowa jest średnią oceną uzyskaną z zaliczeń części wykładowych i ćwiczeniowych wszystkich bloków tematycznych przy czym każdy z nich musi być zaliczony na przynajmniej 51%.

9. Sposób i tryb uzupełniania zaległości powstałych wskutek:

- nieobecności studenta na zajęciach,

W ramach konsultacji.

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

W ramach konsultacji.

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

brak

11. Zalecana literatura oraz pomoce naukowe:

R. Leitner, Zarys matematyki wyższej, WNT

G. M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, PWN

I. N. Bronsztejn, K. A. Siemiendiajew, Matematyka - poradnik encyklopedyczny, PWN
F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy, PWN
W. Wrona, Matematyka, PWN
H. Pidek-Łopuszańska, W. Ślebodziński, K. Urbanik, "Matematyka dla chemików", PWN
R. Rudnicki, "Wykłady z analizy matematycznej", PWN
W. Krywicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach - tom 1 i 2, PWN
M. Gewert, Z. Skoczylas, Wstęp do analizy i algebry. Teoria, przykłady, zadania. Oficyna Wydawnicza GiS
Jolanta Długosz, Funkcje zespolone. Teoria, przykłady, zadania. Oficyna Wydawnicza GiS

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

Prof. dr hab. inż. Zbigniew Grzywna: Kompetencje metodyczne, dydaktyczne i społeczne potwierdzone wykształceniem w dziedzinie nauk chemicznych, a także ukończone studia z Matematyki na Uniwersytecie Śląskim w Katowicach. Ponadto wieloletnie doświadczenie w prowadzeniu wszystkich typów zajęć z przedmiotów Matematyka i Mathematics na Wydziale Chemicznym PŚ. Dorobek naukowy obejmujący opis matematyczny zagadnień transportowych, biofizycznych i chemicznych oraz wykłady na interdyscyplinarnych konferencjach naukowych (w tym European Conference on Mathematical and Theoretical Biology). Staże naukowe w Institute For Mathematics & Its Appl. Minneapolis, University of Minnesota, USA oraz Dept. of Mathematics, Hokkaido University, Sapporo, Japan. Laureat nagród Rektora Politechniki Śląskiej za osiągnięcia dydaktyczne oraz wyróżnienia „O Złotą Krede”.

Dr hab. inż. Przemysław Borys: Szczegółowy i podlegający dynamicznemu rozwojowi wykaz publikacji – koncentrujący się na zagadnieniach fizycznego opisu transportu masy metodami termodynamiki, mechaniki oraz fizyki statystycznej – dostępny na www.scopus.org – Przemysław Borys. Praca doktorska prowadzącego zajęcia dotyczyła dyfuzji deterministycznej – zastosowaniu teorii chaosu do opisu transportu masy. Habilitacja dotyczyła transportu masy przez membrany sztuczne oraz naturalne.

13. Inne informacje:

.....