

Szczegółowy opis zajęć (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa zajęć: Mathematics

Kod zajęć:

Przynależność do grupy zajęć: przedmioty wspólne

Rodzaj zajęć: podstawowy
obowiązkowy

Kierunek studiów: Makrokierunek: Industrial and Engineering Chemistry

Poziom studiów: studia pierwszego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Specjalność (specjalizacja): brak

Rok studiów: pierwszy

Semestr studiów: II

Formy prowadzenia zajęć, wraz z liczbą godzin dydaktycznych:

wykłady – 30

ćwiczenia – 30

Język w którym prowadzone są zajęcia: angielski

Liczba punktów ECTS (zgodnie z programem studiów): 6

1. Założenia przedmiotu: Dzięki uczestnictwu w wykładach i ćwiczeniach studenci zdobywają wiedzę i nabierają umiejętności wykorzystania metod matematycznych do opisu procesów chemicznych i technicznych.
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_W19	zagadnienia z zakresu analizy matematycznej, w szczególności rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych oraz ich zastosowań,	wykład ćwiczenia	Egzamin Kolokwium, odpowiedzi ustne
K1A_W19	zagadnienia z równań różniczkowych zwyczajnych, geometrii analitycznej w R^2 i R^3	wykład ćwiczenia	Egzamin Kolokwium, odpowiedzi ustne
Umiejętności: potrafi			
K1A_U33	wykorzystać poznany aparat matematyczny do opisu i analizy podstawowych zagadnień fizycznych, chemicznych i technicznych, w szczególności: potrafi prowadzić obliczenia w przestrzeniach wektorowych, potrafi stosować rachunek różniczkowy i całkowy w rozwiązywaniu zagadnień fizyki i nauk technicznych,	wykład ćwiczenia	Egzamin Kolokwium, odpowiedzi ustne
K1A_U33	Zastosować wiedzę z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej do analizy danych doświadczalnych, w szczególności potrafi przygotowywać dane statystyczne i korzystać z podstawowych metod wnioskowania statystycznego	wykład ćwiczenia	Egzamin Kolokwium, odpowiedzi ustne
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
...	...		

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

Analiza matematyczna, w szczególności rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej oraz jego zastosowań w zagadnieniach chemicznych, fizycznych i technicznych, równania różniczkowe zwyczajne, rachunek różniczkowy i całkowy funkcji wielu zmiennych oraz ich zastosowań

Zagadnienia z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.

4. Opis sposobu wyznaczania punktów ECTS:

Forma aktywności	Liczba godzin / punktów ECTS
Liczba godzin zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia	60/2
Praca własna studenta – przygotowanie do ćwiczeń, konsultacje	30/1
Praca własna studenta – przygotowanie do kolokwium	30/1

Praca własna studenta - zapoznanie się z literaturą	30/1
Praca własna studenta - przygotowanie do egzaminu	30/1
Suma godzin	180
Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć	6

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: 60/2
- 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: 60

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

Anna Strzelewicz, dr inż., Anna.Strzelewicz@polsl.pl

7. Szczegółowy opis form prowadzenia zajęć:

1) wykłady:

- szczegółowe treści programowe:

Ordinary differential Equations (ODEs): General Introduction: Nature and origin of differential equations. Examples from physics, chemistry and biology. General remarks on solution. Type and order. Well posedness. First order ODEs: Homogeneous equations of first order. Exact equations. Integrating factors. Linear equations. Method of variation of parameters for solving linear first order ODE. Power series solutions of nonlinear ODEs of first order. Picard's Method. Bernoulli's equations. Clairaut equations. Second order ODEs: Equations reducible to first order equations. The general solution of the homogeneous equation – Wronskian and linear independency. The linear homogeneous ODEs of second order with constant coefficients. The nonhomogeneous linear ODE with constant coefficients. Method of variation of parameters. The linear ODE with functional coefficients. Laplace and Fourier transform methods.

Multiple integrals: Double integrals. Areas, moments and centres of mass. Double integrals in polar form. Triple integrals in rectangular coordinates. Masses and moments in three dimensions. Triple integrals in cylindrical and spherical coordinates. Substitutions in multiple integrals.

Integration in Vector Fields: Vector and scalar fields. Line integrals. Line integrals of vector fields. Vector fields, work, circulation, and flux. Path independence, potential functions, and conservative fields. Green's theorem in the plane. Surface area and surface integrals. Parametrized surfaces. Oriented surfaces. Gradient, Divergence, and Curl. Stokes' theorem and Gauss's Law. Divergence theorem and a unified theory.

Partial Differential Equations: The usual three operators and classes of equations: The potential operator, the diffusion operator and the wave operator. The usual three types of problems: Boundary value problems, initial value problems and eigenvalue problems. The usual three questions: Existence, uniqueness and stability.

The usual three types of „boundary conditions”: Dirichlet boundary condition. Neumann boundary condition. Robin boundary condition. The usual three solution methods: Separation of variables. Green's function method. Variational methods. The Fourier transform. The Laplace transform.

Elements of Probability Theory and Statistics: Combinatorial analysis. Permutations. Combinations. Probability theory. Probability of random events. Random variables and distribution. Mean value or expectation and variance. Chebyshev's inequality. The law of large numbers. Some important distributions. Limit theorems for sums of independent random variables. Statistics. Design of experiments. Regression and correlation

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

Wykład prowadzony w formie podawczej na tablicy, materiały dodatkowe umieszczane na Platformie Zdalnej Edukacji. 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. Materiały dotyczące ćwiczeń umieszczane są na Platformie Zdalnej Edukacji.

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

Zaliczenie ćwiczeń odbywa się na podstawie aktywności na zajęciach (za którą można uzyskać maksymalnie 5%) oraz kolokwium pisemnego z każdego bloku tematycznego (aby zaliczyć dany blok tematyczny suma ocen z aktywności i kolokwium musi wynosić przynajmniej 51%). Kolokwium odbywa się po zakończeniu każdego bloku tematycznego. Poprawa kolokwium 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,

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 arytmetyczną 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:

Zaliczony kurs z matematyki semestr I

11. Zalecana literatura oraz pomoce naukowe:

- Bronshtein, I.N.; Semendiyayev, K.A.; Musiol, G.; Muehling, H. Handbook of Mathematics, Springer - Verlag
- Ross L.Finney, Maurice D.Weir, Frank R.Giordano „Thomas' CALCULUS”, Addison Wesley
- G.Doggett, B.T.Sutcliffe, “Mathematics for Chemistry”, Longman .
- S.L.Salas, E.Hille, “Calculus – one and several variables”, John Wiley
- K. Kuratowski, Introduction to calculus - <https://archive.org/details/introductiontoca033502mbp/page/n5>
- Khan Academy - <https://www.khanacademy.org/math>

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

Kompetencje metodyczne i dydaktyczne potwierdzone wykształceniem w dziedzinie nauk chemicznych oraz ukończenie studiów inżynierskich na Wydziale Matematyczno – Fizycznym Politechniki Śląskiej, ponadto wieloletnie doświadczenie w prowadzeniu zajęć z przedmiotu Matematyka oraz Mathematics. Kompetencje społeczne i informatyczne potwierdzone certyfikatami udziału w szkoleniach i warsztatach realizowanych przez Kolegium Nauk Społecznych i Filologii Obcych oraz Centrum Zdalnej Edukacji w ramach projektu Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje oraz udział w kursie Innowacyjna Dydaktyka Nauczyciela Akademickiego Politechniki Śląskiej realizowanego przez Kolegium Nauk Społecznych i Filologii Obcych. W latach 2013 – 2015 udział w warsztatach w ramach projektu „Centrum Zastosowań Matematyki” realizowanego na Wydziale Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej PG finansowanego ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. Udział w Konferencji Zastosowań Matematyki w Technice, Informatyce i Ekonomii organizowanej przez Zakład Matematyki Obliczeniowej i Przemysłowej Instytutu Matematyki Wydziału Matematyki Stosowanej Politechniki Śląskiej

13. Inne informacje:

brak