

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: I

Formy prowadzenia zajęć, wraz z liczbą godzin dydaktycznych:

wykłady – 30

ćwiczenia – 60

Język w którym prowadzone są zajęcia: angielski

Liczba punktów ECTS (zgodnie z programem studiów): 8

1. Założenia przedmiotu: Dzięki uczestnictwu w wykładzie 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 student, który zaliczył zajęcia:	formy prowadzenia zajęć	sposoby weryfikacji i oceny efektu uczenia się
Wiedza: zna i rozumie			
K1A_W19	zagadnienia z zakresu elementów logiki, elementów algebry i algebry liniowej, geometrii analitycznej w R^2	wykład ćwiczenia	Egzamin Kolokwium, odpowiedzi ustne
K1A_W19	zagadnienia z zakresu analizy matematycznej, w szczególności rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej oraz jego zastosowań,	wykład ćwiczenia	Egzamin Kolokwium, odpowiedzi ustne
Umiejętności: potrafi			
K1A_U33	posługiwać się regułami ścisłego, logicznego myślenia w analizie procesów fizycznych i technicznych; wykorzystać poznany aparat matematyczny do opisu i analizy podstawowych zagadnień fizycznych i technicznych, w szczególności: potrafi prowadzić obliczenia w przestrzeniach wektorowych oraz stosować rachunek macierzowy,	wykład, ćwiczenia	Egzamin Kolokwium, odpowiedzi ustne
K1A_U33	potrafi stosować rachunek różniczkowy i całkowy w rozwiązywaniu zagadnień fizyki i nauk technicznych,	wykład ćwiczenia	Egzamin Kolokwium, odpowiedzi ustne

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

Elementy logiki, elementy algebry i algebry liniowej oraz elementów matematyki dyskretnej;

Analiza matematyczna, w szczególności rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej oraz jego zastosowania w zagadnieniach chemicznych, fizycznych i technicznych;

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 kolokwium	30/1
Praca własna studenta – zapoznanie się z literaturą	30/1
Praca własna studenta – przygotowanie do egzaminu	30/1
Suma godzin	240
Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć	8

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*):

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

7. Szczegółowy opis form prowadzenia zajęć:

1) wykłady:

- szczegółowe treści programowe:

Introduction :Sets of numbers. Induction. Logical operators and statements. The idea of function. Simple algebraic functions. The inverse function. Exponential functions. The logarithm function. Trigonometrical functions. Inverse trigonometrical functions. Hyperbolic functions. Parametric representation of curves. One-sided limits. Rules for calculating limits. Limits at infinity and infinite limits. Testing for continuity.

Rates of change and differentiation: Defining rate of change. Average rate of change. Instantaneous rate of change. Differentiation of some standard functions. Differentiation of x^n . Differentiation of $\sin x$ and $\cos x$. Differentiating the exponential and logarithm functions. Basic rules for differentiation. Sums, products and quotients of functions. The chain rule. Higher-order derivatives.

Applications of Derivatives: Tangent and Normal. Curvature and radius of curvature. L'Hôpital's rule. Rolle's theorem. Lagrange mean value theorem. Cauchy's mean value theorem. Asymptotes. The first derivative test. Maxima and minima. The second derivative test. Sketching the graph of a function. Implicit differentiation. Differentials.

Multivariable Functions and Their Derivatives: Functions of several variables. Limits and continuity in higher dimensions. Partial derivatives. Notation for partial derivatives. Higher-order partial derivatives. The multivariable chain rule. Linearization and differentials. Implicit Partial Differentiation.

Sequences, Series, Power series: Limits of sequences of numbers. Applying the limit laws. Series and partial sums. Infinite series. Geometric series. Testing for convergence. Series of nonnegative terms. Harmonic series. Comparison tests. Ratio and root tests. Alternating series. Absolute and conditional convergence. Power series. The radius and interval of convergence. The Maclaurin series. The Taylor series.

Integration: Antiderivatives. Basic properties of Integrals. Methods for evaluating integrals. Rearrangement of the integrand. The substitution method. A useful result. Integrals involving rational polynomial functions. Use of partial fractions. Integration by parts

Definite Integral: Riemann sums and the integral. Properties of the definite integral. A mean-value theorem for integrals. The fundamental theorem of calculus. Substitution in definite integrals. Iteration by parts. Improper integrals. Areas of plane regions. Arc length and surface area of revolution. Volumes by slicing and rotation about an axis.

Fourier series: Coefficients in the Fourier series expansion. Fourier series. Even extension: Fourier Cosine series and odd extension: Fourier Sine series.

System of Linear Equations and Matrices: Some notations. Determinants. Some properties of determinants. Special forms of matrices. Matrix algebra. Inverse matrix. Solving systems of linear equations using matrices – Cramer's rule and inverse matrix method. Eigenvalues and eigenvectors. Determination of eigenvalues and eigenvectors.

Complex numbers:Cartesian and polar representations of complex numbers. Euler's theorem. Powers of complex numbers: the de Moivre theorem. Extension of the de Moivre result to negative and rational powers. Roots of complex numbers. The geometric representation of Complex Numbers. Absolute Values. Functions of a complex variable. Analytic Functions. The Elementary Functions of z .

- 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:
brak
11. Zalecana literatura oraz pomoce naukowe:
- a. Bronshtein, I.N.; Semendyayev, K.A.; Musiol, G.; Muehling, H. Handbook of Mathematics, Springer - Verlag
 - b. Ross L.Finney, Maurice D.Weir, Frank R.Giordano „Thomas’ CALCULUS”, Addison Wesley
 - c. G.Doggett, B.T.Sutcliffe, “Mathematics for Chemistry”, Longman .
 - d. S.L.Salas, E.Hille, “Calculus – one and several variables”, John Wiley
 - e. K. Kuratowski, Introduction to calculus - <https://archive.org/details/introductiontoca033502mbp/page/n5>
 - f. Khan Academy -
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. 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