



Matematyka I

Sylabus modułu zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Energetyka		Cykl dydaktyczny 2021/2022
Specjalność -		Kod przedmiotu SENRO0S.li1P.4cbb0b3d29a6c2164d886aa6ac2d4c73.21
Jednostka organizacyjna Wydział Energetyki i Paliw		Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia studia inżynierskie I stopnia		Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów Stacjonarne		Blok zajęciowy przedmioty podstawowe
Profil studiów Ogólnoakademicki		Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Koordynator przedmiotu	Lucjan Sapa	
Prowadzący zajęcia	Lucjan Sapa, Michał Braś, Tomasz Świderski	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się Egzamin	Liczba punktów ECTS 9.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 45, Ćwiczenia audytoryjne: 45	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie podstawowej wiedzy z matematyki wyższej.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
M_W001	Student dysponuje wiedzą w zakresie podstaw: - logiki matematycznej i rachunku zbiorów, - ciągów liczbowych, - rachunku różniczkowego funkcji liczbowych jednej zmiennej rzeczywistej. Zna podstawowe definicje i twierdzenia.	ENR1A_W01	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna
M_W002	Student zna: - podstawowe prawa logiczne i rachunku zbiorów, - własności podstawowych funkcji elementarnych i ich wykresy, - własności granic ciągów liczbowych, - własności granic funkcji oraz funkcji ciągłych, - własności pochodnych funkcji oraz ich zastosowania, - pojęcia potrzebne do badania przebiegu zmienności funkcji liczbowych jednej zmiennej rzeczywistej.	ENR1A_W01	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna
Umiejętności - Student potrafi:			
M_U001	Student potrafi dobierać i zastosować odpowiednie narzędzia matematyczne przydatne do rozwiązywania konkretnych zadań dotyczących poznanych zagadnień. Student potrafi formułować definicje i wykorzystywać poznane twierdzenia do rozwiązywania prostych problemów teoretycznych.	ENR1A_U01	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna
M_U002	Student potrafi wyciągać wnioski dostępnych informacji i wykorzystywać je do rozwiązywania postawionego problemu oraz potrafi poprawnie formułować argumenty w dyskusji.	ENR1A_U01	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin
M_U003	Student potrafi samodzielnie pozyskiwać informacje z różnych źródeł oraz wykorzystywać je do rozwiązania postawionego problemu.	ENR1A_U08	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, Odpowiedź ustna
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
M_K001	Student rozumie potrzebę dokształcania się oraz podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.	ENR1A_K01	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Odpowiedź ustna

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Logika i teoria zbiorów. Ciągi. Granica i ciągłość funkcji jednej zmiennej. Pochodna funkcji jednej zmiennej. Badanie funkcji jednej zmiennej.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	45
Ćwiczenia audytoryjne	45
Przygotowanie do zajęć	120
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	45

Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 257
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 90

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
1.	Treść wykładu: - Elementy logiki i teorii mnogości. - Funkcje liczbowe. Własności funkcji. Funkcje liniowe, kwadratowe, wielomianowe, wymierne, wykładnicze, logarytmiczne, trygonometryczne i cyklometryczne. Funkcje elementarne. Funkcje nieelementarne. - Ciągi liczbowe. Granice ciągów. Twierdzenia o granicach ciągów. - Granice funkcji. Definicje granicy funkcji. Twierdzenia o granicach funkcji. Asymptoty funkcji. - Ciągłość funkcji. Nieciągłość funkcji. Twierdzenia o funkcjach ciągłych. - Pochodna funkcji. Definicja pochodnej funkcji. Różniczka funkcji. Pochodne wyższych rzędów. Twierdzenia o pochodnej funkcji. Reguła de l'Hospitala. - Badanie funkcji. Monotoniczność i ekstrema funkcji. Wypukłość i punkty przegięcia funkcji. Procedura badania funkcji i szkic wykresu. - Liczby zespolone. Definicja, interpretacja geometryczna, podstawowe działania, własności, postać algebraiczna, trygonometryczna i wykładnicza, pierwiastkowanie, potęgowanie (wzory de Moivre'a), podstawowe twierdzenie algebry.	M_W001, M_W002, M_U001, M_U002, M_U003, M_K001	Wykład

2.	Treść ćwiczeń: Rozwiązywanie zadań oraz wykorzystywanie definicji i twierdzeń matematycznych dotyczących: 1. Logika matematyczna, rachunek zbiorów (3 h). 2. Równania i nierówności (3 h). 3. Funkcje, funkcje liczbowo-liczbowe, podstawowe własności (6 h). 4. Granice ciągów (3 h). 5. Granice i ciągłość funkcji (3 h). 6. Pochodne i różniczki funkcji, asymptoty (6 h). 7. Ekstrema lokalne funkcji, wartość najmniejsza i największa (6 h). 8. Wypukłość i wklęsłość funkcji (6 h). 9. Przebieg zmienności funkcji (3 h). 10. Liczby zespolone (6 h).	M_W001, M_W002, M_U001, M_U002, M_U003, M_K001	Ćwiczenia audytoryjne
----	---	---	-----------------------

Informacje rozszerzone

Metody i techniki kształcenia:

Wykład tablicowy, Prace kontrolne i przejściowe, Dyskusja, Metoda pracy w grupie, Burza mózgów, Wykonanie ćwiczeń tablicowych

Rodzaj zajęć	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się	Warunki zaliczenia przedmiotu
Wykład	Wykonanie ćwiczeń, Egzamin, Odpowiedź ustna	
Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna	

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu

Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest pozytywna ocena zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych. Nieuzyskanie zaliczenia na ocenę pozytywną nie jest usprawiedliwieniem nieobecności na egzaminie. Nieusprawiedliwiona nieobecność na egzaminie w danym terminie powoduje utratę tego terminu. Podstawowym terminem uzyskania zaliczenia jest koniec zajęć w danym semestrze. Ocena podstawowego terminu zaliczenia jest wystawiana na podstawie osiągnięć studenta w trakcie ćwiczeń audytoryjnych. Student ma prawo do dwukrotnego przystąpienia do zaliczenia poprawkowego w terminach wyznaczonych przez prowadzącego ćwiczenia audytoryjne. Nieusprawiedliwiona nieobecność na zaliczeniu poprawkowym w danym terminie powoduje utratę tego terminu. Szczegółowe warunki zaliczenia ogłasza prowadzący ćwiczenia audytoryjne na pierwszych zajęciach. Egzaminy są wyłącznie pisemne. Na egzaminie obowiązuje materiał zgodny z treścią ćwiczeń audytoryjnych i wykładu.

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa jest średnią oceny z egzaminu pisemnego i zaliczenia z ćwiczeń audytoryjnych. Jeśli student zda w I terminie, to ocena końcowa nie jest niższa od oceny z tego egzaminu.

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach

Na ćwiczeniach można mieć co najwyżej dwie nieobecności nieusprawiedliwione. W przeciwnym razie student powinien zgłosić się do prowadzącego w celu ustalenia indywidualnego sposobu zaliczenia zaległości.

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa

Obecność studenta na ćwiczeniach jest obowiązkowa.

Wykład: Studenci uczestniczą w zajęciach, poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości.

Ćwiczenia audytoryjne: Studenci przystępując do ćwiczeń są zobowiązani do przygotowania się w zakresie wskazanym każdorazowo przez prowadzącego (np. w formie zestawów zadań). Ocena pracy studenta może bazować na wypowiedziach ustnych lub pisemnych w formie kolokwium, co zgodnie z regulaminem studiów AGH przekłada się na ocenę końcową z tej formy zajęć.

Literatura

Obowiązkowa

1. J. Banaś, S. Wędrychowicz, Zbiór zadań z analizy matematycznej.
2. F. Bierski, Struktury algebraiczne. Elementy algebry liniowej. Analiza macierzy z zastosowaniem do układów równań różniczkowych i form kwadratowych, skrypt AGH.
3. M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS.
4. M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1, Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS.
5. T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa 1. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS.
6. T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa 1. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS.
7. W. Krysiński, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, część I, II, PWN.
8. K. Kuratowski, Rachunek różniczkowy i całkowy, funkcje jednej zmiennej, PWN.

Dodatkowa

1. G. M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, część I, PWN.
2. R. Leitner, W. Matuszewski, Z. Rojek, Zadania z matematyki wyższej, część I.

Badania i publikacje

Publikacje

1. L. Sapa, Global existence and uniqueness of a classical solution to some differential evolutionary system, Rocky Mountain Journal of Mathematics 47 (2017), 2365-2394.
2. R. Filipek, P. Kalita, L. Sapa, K. Szyszkiewicz, On local weak solutions to Nernst-Planck-Poisson system, Applicable Analysis 96 (2017), 2316-2332.
3. L. Sapa, Existence, uniqueness and estimates of classical solutions to some evolutionary system, Opuscula Mathematica 35 (2015), 935-956.
4. L. Sapa, Implicit difference methods for differential functional parabolic equations with Dirichlet's condition, Zeitschrift für Analysis und ihre Anwendungen 32 (2013), 313-337.
5. L. Sapa, Estimates of solutions for parabolic differential and difference functional equations and applications, Opuscula Mathematica 32 (2012), 529-549.
6. K. Kropielnicka, L. Sapa, Estimate of solutions for differential and difference functional equations with applications to difference methods, Applied Mathematics and Computation 217 (2011), 6206-6218.
7. L. Sapa, A finite difference method for quasi-linear and nonlinear differential functional parabolic-equations with Neumann's condition, Commentationes Mathematicae 49 (2009), 83-106.
8. L. Sapa, A finite difference method for quasi-linear and nonlinear differential functional parabolic systems with Dirichlet's condition, Annales Polonici Mathematici 93 (2008), 113-133.
9. M. Malec, L. Sapa, A finite difference method for nonlinear parabolic-elliptic systems of second-order partial differential equations, Opuscula Mathematica 27 (2007), 259-289.
10. L. Sapa, Existence and uniqueness of a classical solution of Fourier's first problem for nonlinear parabolic-elliptic systems, Universitatis Iagellonicae Acta Mathematica 44 (2006), 83-95.
11. B. Bożek, L. Sapa, M. Danielewski, Difference methods to one and multidimensional interdiffusion models with Vegard rule, Mathematical Modelling and Analysis 24 (2019), 276-296.
12. L. Sapa, B. Bożek, M. Danielewski, Existence, uniqueness and properties of global weak solutions to interdiffusion with Vegard rule, Topological Methods in Nonlinear Analysis 52 (2018), 423-448.
13. L. Sapa, Difference methods for parabolic equations with Robin condition, Applied Mathematics and Computation 321 (2018), 794-811.

14. L. Sapa, B. Bożek, K. Tkacz-Śmiech, M. Zajusz, M. Danielewski, Interdiffusion in many dimensions: mathematical models, numerical simulations and experiment, *Mathematics and Mechanics of Solids* 25 (2020), 2178-2198.
15. M. Danielewski, L. Sapa, Foundations of the quaternion quantum mechanics, *Entropy* 22, 1424 (2020), 1-20.
16. B. Bożek, L. Sapa, K. Tkacz-Śmiech, M. Zajusz, M. Danielewski, Compendium about multicomponent interdiffusion in two dimensions, *Metallurgical and Materials Transactions A* 52A (2021), 3221-3231.
17. L. Sapa, Parabolic-elliptic system modeling biological ion channels, *Journal of Differential Equations* 291 (2021), 1-26.

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
ENR1A_K01	Absolwent ma świadomość konieczności krytycznej oceny posiadanej wiedzy, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, w szczególności w obszarze energetyki
ENR1A_U01	Absolwent potrafi dokonywać ocen, krytycznej analizy i syntezy informacji, stosować metody grafiki inżynierskiej, komputerowych programów aplikacyjnych i korzystać z baz danych
ENR1A_U08	Absolwent potrafi planować i realizować własne uczenie się, korzystać z literatury fachowej oraz źródeł internetowych, w tym norm i regulacji prawnych
ENR1A_W01	Absolwent zna i rozumie podstawowe zagadnienia fizyki i chemii, podstawowe zasady termodynamiki, prawa transportu ciepła i masy oraz podstawowe prawa mechaniki płynów