

Karta modułu/przedmiotu

Nazwa modułu (bloku przedmiotów): ANALIZA MATEMATYCZNA				Kod modułu: B.2		
Nazwa przedmiotu: ANALIZA MATEMATYCZNA				Kod przedmiotu:		
Nazwa jednostki organizacyjnej prowadzącej przedmiot / moduł: INSTYTUT POLITECHNICZNY						
Nazwa kierunku: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN						
Forma studiów: STACJONARNE		Profil kształcenia: PRAKTYCZNY		Poziom kształcenia: STUDIA I STOPNIA		
Rok / semestr: I/1		Status przedmiotu /modułu: OBOWIĄZKOWY		Język przedmiotu / modułu: POLSKI		
Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	inne (wpisać jakie)
Wymiar zajęć (godz.)	30	45	-	-	-	-

Koordynator przedmiotu / modułu	dr hab. Jerzy Topp, prof. uczelni
Prowadzący zajęcia	dr hab. Jerzy Topp, prof. uczelni, mgr Dorota Pawłowska
Cel kształcenia przedmiotu / modułu	Opanowanie przez studenta podstaw analizy matematycznej, rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej i wielu zmiennych oraz szeregów Taylora i szeregów Fouriera.
Wymagania wstępne	Znajomość matematyki na poziomie szkoły ponadgimnazjalnej.

EFEKTY UCZENIA SIĘ		
Nr efektu uczenia się/ grupy efektów	Opis efektu uczenia się	Kod kierunkowego efektu uczenia się
01	Zna definicje podstawowych pojęć analizy matematycznej, rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej, opisuje podstawowe własności szeregów liczbowych, liczb zespolonych oraz opisuje podstawowe własności i zastosowania szeregów Taylora i Fouriera.	K1M_W01
02	Wyjaśnia zależności między najważniejszymi pojęciami analizy matematycznej.	K1M_W01
03	Zna podstawowe algorytmy obliczeń dokładnych i przybliżonych oraz zakresy ich stosowności.	K1M_W01
04	Potrafi posługiwać się technologiami informatycznymi, w sposób praktyczny umie wykorzystać platformę Wolfram Alpha do badania różnych obiektów analizy matematycznej, do prowadzenia najróżniejszych obliczeń związanych z rachunkiem różniczkowym i całkowym.	K1M_U05
05	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania. Potrafi rozwiązywać typowe zadania z analizy matematycznej. Rozpoznaje możliwości zastosowania metod analizy matematycznej w fizyce oraz w modelowaniu matematycznym problemów inżyniera.	K1M_U12 K1M_U23

06	Potrafi identyfikować swoje niedobory w zakresie znajomości podstawowych pojęć analizy matematycznej, praktycznych metod rozwiązywania typowych zadań związanych z granicami ciągów i funkcji, różniczkowaniem i całkowaniem funkcji, zastosowaniami rachunku różniczkowego i całkowego oraz potrafi zaplanować proces usuwania swoich niedoborów.	K1M_K01
07	Jest gotów do wyznaczania priorytetów prowadzących do poznania pojęć analizy matematycznej, podstawowych faktów i umiejętności związanych z rachunkiem różniczkowym oraz całkowym, a także jest gotów do poznania inżynierskich zastosowań analizy matematycznej.	K1M_U23

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład

1. Ciągi liczbowe i ich własności. Granicy ciągu. Twierdzenie o działaniach arytmetycznych na granicach ciągu. Symbole oznaczone i nieoznaczone. Twierdzenie o trzech ciągach. Twierdzenie o zbieżności ciągu monotonicznego i ograniczonego. Granice ważnych ciągów liczbowych. Twierdzenie Bolzano-Weierstrassa.
2. Granica funkcji. Podstawowe twierdzenia o granicach funkcji. Ważniejsze granice. Ciągłość funkcji. Ciągłości jednostronne i typy nieciągłości funkcji.
3. Pochodna funkcji. Interpretacje pochodnej. Obliczanie pochodnej. Linearyzacja funkcji i różniczka funkcji. Ekstremum funkcji. Wartość największa i wartość najmniejsza funkcji. Twierdzenia o wartościach pośrednich. Wzór Taylora i Maclaurina. Wklęsłość i wypukłość funkcji. Badanie monotoniczności i ekstremum funkcji. Twierdzenie de l'Hospitala. Asymptoty. Badanie przebiegu zmienności funkcji i szkicowanie wykresu funkcji.
4. Całka nieoznaczona. Całkowanie przez podstawianie i przez części. Całkowanie funkcji wymiernych, trygonometrycznych i niewymiernych.
5. Całka oznaczona i jej własności. Podstawowe twierdzenia rachunku całkowego. Funkcja górnej granicy całkowania. Zastosowania całki w obliczaniu pola, długości łuku krzywej, objętości i pola powierzchni brył obrotowych, w obliczaniu momentów bezwładności, pracy i środka masy. Całki niewłaściwe pierwszego i drugiego rodzaju.
6. Szeregi liczbowe. Zbieżność szeregu. Podstawowe twierdzenia o zbieżności szeregów. Kryteria d'Alemberta, Cauchy'ego i Leibniza. Szeregi potęgowe. Szereg Taylora. Ciągi i szeregi ortogonalne. Szereg trygonometryczny Fouriera.
7. Funkcje wielu zmiennych. Granica i ciągłość funkcji wielu zmiennych. Pochodne cząstkowe. Pochodne cząstkowe wyższych rzędów. Pochodna kierunkowa. Różniczka zupełna. Różniczki wyższych rzędów. Pochodna funkcji złożonej. Ekstrema funkcji wielu zmiennych. Mnożnik Lagrange'a.
8. Całka podwójna i całka potrójna. Twierdzenia o obliczaniu całek podwójnych i potrójnych. Zamiana zmiennych w całce wielokrotnej. Geometryczne i mechaniczne zastosowania całek wielokrotnych. Całki krzywoliniowe. Twierdzenie Greena. Całki powierzchniowe. Twierdzenie Gaussa i twierdzenie Stokes'a. Rotacja, dywergencja, potencjał.

Ćwiczenia

Bieżąca tematyka ćwiczeń będzie całkowicie skorelowana z tematyką kolejnych wykładów. Głównym celem ćwiczeń będzie przyswojenie definicji i metod przedstawionych na wykładach, wypracowanie odpowiednich intuicji i umiejętności rachunkowych. Na ćwiczeniach będzie się rozwijało umiejętności rozwiązywania problemów i argumentowania swoich racji przy omawianiu zagadnień matematycznych pojawiających się w zagadnieniach fizycznych, chemicznych, ekonomicznych i w szeroko rozumianej praktyce inżyniera. Dodatkowo, studenci będą otrzymywali zestawy zadań do samodzielnego rozwiązania w domu. Prace domowe będą oceniane i omawiane na ćwiczeniach oraz na portalu internetowym poświęconym przedmiotowi. Od pierwszych zajęć będziemy w studentach rozwijać potrzebę i umiejętność posługiwania się bezpłatnym oprogramowaniem znajdującym się w portalu www.wolframalpha.com. Tematyka czterdziestu pięciu godzin ćwiczeń będzie dotyczyła: 1. Badania własności ciągów i wyznaczania granic ciągów (6 godz.); 2. Granicy funkcji (3 godz.); 3. Pochodnej funkcji i jej zastosowań (6 godz.); 4. Sposobów wyznaczania całki nieoznaczonej (3 godz.); 5. Całki oznaczonej i jej zastosowań (6 godz.); 6. Badania zbieżności i wyznaczania sum (lub przybliżonych wartości sum) szeregów liczbowych, szeregów potęgowych, szeregów Taylora oraz szeregów Fouriera (6 godz.); 7. Funkcji wielu zmiennych, granicy funkcji, pochodnych cząstkowych oraz ekstremum funkcji wielu zmiennych (5 godz.); 8. Całki wielokrotne, całki krzywoliniowe i powierzchniowe, rotacja, dywergencja, potencjał (10 godz.).

Literatura podstawowa	1. Topp J.: Matematyka. Funkcje jednej zmiennej. Wydawnictwo PWSZ Elbląg, Elbląg 2012 (oraz Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2016). 2. Żakowski W., Decewicz G.: Matematyka. Analiza matematyczna. Część 1. WNT, Warszawa 2013. 3. Żakowski W., Kołodziej W.: Matematyka. Część 2. WNT, Warszawa 1984. 4. Żakowski W., Leksiński W.: Matematyka. Część 4. WNT, Warszawa 1984.
Literatura uzupełniająca	5. Gewert M., Skoczylas Z.: Analiza matematyczna 1 i 2. Definicje, twierdzenia, wzory. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2014. 6. Gewert M., Skoczylas Z.: Elementy analizy wektorowej. Teoria, przykłady, zadania. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2014. 7. Materiały do analizy matematycznej znajdujące się pod adresem wazniak.mimuw.edu.pl oraz wykłady video i materiały do wykładu w MIT i znajdujące się pod adresem ocw.mit.edu .
Metody kształcenia	Wykład omawiający pojęcia, twierdzenia i problemy objęte treścią programu przedmiotu przedstawiane w formie pisemnej na tablicy oraz przez wyświetlania slajdów. Studenci otrzymują wyprzedzająco materiały pomocnicze ułatwiające śledzenie treści wykładów. Odpowiada to metodzie podającej. Ćwiczenia audytoryjne polegają na omawianiu wspólnie ze studentami przykładów pomagających lepiej zrozumieć trudniejsze definicje oraz twierdzenia z wykładu. Ponadto na ćwiczeniach dyskutuje się rozwiązania zadań i problemów bezpośrednio związanych z poszczególnymi tematami wykładów. Odpowiada to metodzie problemowej kształcenia. Konsultowanie zadań domowych i indywidualnych opracowań studentów na zaawansowane tematy związane z treściami przedmiotu, ale spoza zakresu przewidzianego programem. Metoda problemowa i samokształceniowa.

Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się/grupy efektów
Praca studenta na ćwiczeniach		01, 02, 03, 04, 05, 06, 07
Konsultacja i ocena pracy domowej studenta		04, 06, 07
Kolokwia i egzamin końcowy		01, 02, 03, 04, 05
Formy i warunki zaliczenia	Na ocenę końcową z przedmiotu składają się: 1) ocena z prac domowych i z udziału w zajęciach (20%) 1) ocena ze sprawdzianów (40%) 2) ocena z egzaminu końcowego (40%) Skala ocen: 2.0 (0-49%), 3.0 (50-60%), 3.5 (61-70%), 4.0 (71-80%), 4.5 (81-90%), 5.0 (91-100%)	

NAKŁAD PRACY STUDENTA		
Rodzaj działań/zajęć	Liczba godzin	
	Ogółem	W tym zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym

Udział w wykładach	30	-
Samodzielne studiowanie	30	-
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	45	-
Samodzielne przygotowywanie się do ćwiczeń	15	-
Przygotowanie projektu/ eseju/ itp.	15	-
Przygotowanie się do egzaminu / zaliczenia	30	-
Udział w konsultacjach	5	-
Inne :		-
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.	170	-
Liczba punktów ECTS za przedmiot	6	
Liczba punktów ECTS związana z zajęciami praktycznymi	0	
Liczba punktów ECTS za zajęciach wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2,8	