

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 D. 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 stosowalności.	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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Konsultowanie zadań domowych i indywidualnych opracowań studentów na zaawansowane tematy związane z treściami przedmiotu, ale spoza zakresu przewidzianego programem. Metoda problemowa i samokształceniowa.</p>

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	<p>Na ocenę końcową z przedmiotu składają się:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ocena z prac domowych i z udziału w zajęciach (20%) 1) ocena ze sprawdzianów (40%) 2) ocena z egzaminu końcowego (40%) <p>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%)</p>	

NAKLAD 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 zajęciami wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2,8	