



SZKOŁA DOKTORSKA IPPT PAN

KARTA PRZEDMIOTU OFEROWANEGO W SZKOLE DOKTORSKIEJ IPPT PAN

Nazwa przedmiotu	w j. polskim	Podstawy matematyki w naukach inżynierskich – II				
	w j. angielskim	Basic Mathematics in Engineering Science - II				
Rodzaj zajęć	Kurs podstawowy					
Kierownik przedmiotu	Dr hab. Wasyl Kowalcuk			Prowadzący zajęcia	Dr hab. Wasyl Kowalcuk Dr Barbara Gołubowska	
Jednostka realizująca	ZTOCiN	Dyscyplina/y naukowa/e	Inżynieria mechaniczna			
Poziom kształcenia	Kształcenie doktorantów	Semestr studiów	Letni			
Język zajęć	Angielski					
Forma zaliczenia	Egzamin	Sumaryczna liczba godzin w semestrze	60	Sumaryczna liczba ECTS	4	
Typ zajęć		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia projektowe	Laboratorium	Seminarium
Liczba godzin zajęć	tygodniowo	2	2	0	0	0
	łącznie w semestrze	30	30	0	0	0

1. Wymagania wstępne

Wymagana jest podstawowa wiedza z zakresu matematyki zdobyta na studiach uniwersyteckich lub technicznych, ze szczególnym naciskiem na umiejętność logicznego i rygorystycznego myślenia.

2. Cele przedmiotu

Celem zajęć jest przypomnienie i w razie potrzeby uzupełnienie podstawowej wiedzy matematycznej, którą doktoranci zdobyli w trakcie studiów uniwersyteckich lub technicznych, ze szczególnym uwzględnieniem praktycznego zastosowania prezentowanych pojęć i metod matematycznych w naukach inżynierskich.

3. Treści programowe (dla każdego typu zajęć oddzielnie)

Wykład

Główne zagadnienia:

- Elementy rachunku różniczkowego, funkcja jako relacja, zbiory funkcji, funkcja złożona, funkcje iniekcyjne/surjektywne/bijektywne, funkcja odwrotna i odwrotności cząstkowe, ograniczenia i rozszerzenia funkcji, potęgi funkcjonalne, funkcje wielowartościowe, funkcje elementarne i specjalne, granice i ciągłość funkcji, twierdzenie o trzech ciągach, granice w nieskończoności i granice nieskończone, reguła L'Hospitala, asymptoty pionowe, poziome i skośne, twierdzenia Weierstrassa i Darboux, różniczkowalność funkcji, pochodne i różniczki, szereg Taylora.
- Elementy rachunku całkowego, całki Darboux i Riemanna, całki niewłaściwe, podejście Lebesgue'a, całki wielokrotne i iterowane, twierdzenie Fubiniego, dziedziny normalne, zamiana zmiennych, jacobian, współrzędne cylindryczne i sferyczne, rachunek wielu zmiennych, podstawowe twierdzenia rachunku różniczkowego w wielu wymiarach, twierdzenie Stokesa i Greena.
- Równania różniczkowe zwyczajne (RRZ), rozwiązanie ogólne/szczególne/osobliwe, n-parametryczne rodziny krzywych, twierdzenia o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań RRZ pierwszego rzędu, twierdzenie Peano, ciągłość Lipschitza, twierdzenie Picarda-Lindelofa, metody rozwiązywania RRZ: separacja zmiennych (metoda Fouriera), jednorodnie/niejednorodnie liniowe RRZ, RRZ Bernoulliego, czynniki całkujące, RRZ Lagrange'a i Clairauta, RRZ Riccatiego, metoda kolejnych przybliżeń Picarda, funkcja Greena, transformacje Laplace'a/Hankla/Fouriera, układy RRZ pierwszego rzędu, podstawowy system rozwiązań (Wronskian), metoda wariacji parametrów, metoda Eulera, metoda podprzestrzeni



SZKOŁA DOKTORSKA IPPT PAN

niezmienniczych, metoda macierzowa Jordana, układy nieliniowych RRZ, całki pierwsze, RRZ wyższego rzędu niż pierwszy, RRZ Eulera, metoda rozwiązywania liniowych RRZ z wykorzystaniem szeregów potęgowych i uogólnionych szeregów potęgowych, RRZ Bessela.
Laboratorium
- nie dotyczy

4. Efekty uczenia się			
Numer efektu	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zgodnie z 8. PRK	Sposób weryfikacji efektów uczenia*
Wiedza			
1	Absolwent zdobywa podstawową wiedzę matematyczną z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego oraz teorii równań różniczkowych zwyczajnych.	P8S_WG	egzamin
2	Absolwent wie jak zastosować zdobytą wiedzę do rozwiązywania praktycznych problemów, zwłaszcza z zakresu nauk inżynierskich.	P8S_WK	ocena aktywności w trakcie ćwiczeń audytoryjnych
Umiejętności			
1	Absolwent potrafi rozwiązywać praktyczne problemy z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego oraz teorii równań różniczkowych zwyczajnych.	P8S_UW	ocena aktywności w trakcie ćwiczeń audytoryjnych oraz egzaminu
2	Absolwent potrafi zastosować zdobytą wiedzę bezpośrednio w obszarze swoich badań naukowych, a także upowszechnić uzyskane wyniki w środowisku naukowym.	P8S_UW	ocena aktywności w trakcie ćwiczeń audytoryjnych
Komunikowanie się			
1	Absolwent potrafi inicjować debatę i uczestniczyć w dyskursie naukowym oraz przytaczać właściwe argumenty w dyskusjach naukowych i debatach publicznych o różnorodnej tematyce.	P8S_UK	ocena aktywności w trakcie ćwiczeń audytoryjnych
Kompetencje społeczne			
1	Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	P8S_KO	ocena aktywności w trakcie ćwiczeń audytoryjnych
2	Absolwent jest gotów krytycznie ocenić dorobek w ramach reprezentowanej dyscypliny naukowej, w tym swój własny wkład w rozwój tej dyscypliny.	P8S_KK	ocena aktywności w trakcie ćwiczeń audytoryjnych

* dozwolone sposoby weryfikacji efektów uczenia się: egzamin; egzamin ustny; kolokwium pisemne; kolokwium ustne; ocena projektu; ocena sprawozdania; ocena raportu; ocena prezentacji; ocena aktywności w trakcie zajęć; prace domowe; test

5. Kryteria oceny
Ocena aktywności podczas ćwiczeń audytoryjnych, wynik egzaminu końcowego.



SZKOŁA DOKTORSKA IPPT PAN

6. Literatura

Literatura podstawowa:

[1] G. M. Fichtenholz, Differential and integral calculus, Vol. I-III, PWN—Polish Scientific Publishers, 1997.

[2] W. A. Adkins, M. G. Davidson, Ordinary differential equations, Undergraduate Texts in Mathematics, Springer, New York-Heidelberg-Dordrecht-London, 2012.

Literatura uzupełniająca:

[1] K. Kuratowski, Introduction to calculus. International Series of Monographs in Pure and Applied Mathematics, Vol. 17. Pergamon Press, Oxford-Edinburgh-New York; PWN—Polish Scientific Publishers, Warsaw, 1969.

[2] V. I. Arnold, Ordinary differential equations, MIT Press Ltd., 1978.

7. Nakład pracy studenta niezbędny do osiągnięcia efektów uczenia się**

Lp.	Opis	Liczba godzin
1	Godziny kontaktowe z wykładowcą wynikające z planu	60
2	Godziny kontaktowe z wykładowcą w ramach konsultacji, egzaminów, sprawdzianów itp.	15
3	Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych	30
4	Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia	15
Sumaryczny nakład pracy studenta		120
Liczba punktów ECTS		4

** 1 ECTS pracy = 25÷30 godzin nakładu pracy studenta (np. 2 ECTS ≈ 60 godzin; 4 ECTS ≈ 110 godzin)