



## SZKOŁA DOKTORSKA IPPT PAN

### KARTA PRZEDMIOTU OFEROWANEGO W SZKOLE DOKTORSKIEJ IPPT PAN

Nazwa przedmiotu	w j. polskim	Podstawy matematyki w naukach inżynierskich - I				
	w j. angielskim	Basic Mathematics in Engineering Science - I				
Rodzaj zajęć	Kurs podstawowy					
Kierownik przedmiotu	Dr hab. Wasyl Kowalczuk			Prowadzący zajęcia	Dr hab. Wasyl Kowalczuk Dr Barbara Gołubowska	
Jednostka realizująca	ZTOCiN	Dyscyplina/y naukowa/e	Inżynieria mechaniczna			
Poziom kształcenia	Kształcenie doktorantów	Semestr studiów	Zimowy			
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 logiki matematycznej, rachunek zdań i predykatów, teoria mnogości i algebra zbiorów, relacje i ich własności, lemat Kuratowskiego-Zorna i twierdzenie Zermelo, aksjomatyzacja Zermelo-Fraenkla (ZF) teorii mnogości z aksjomatem wyboru (AC), hipoteza kontinuum (CH) i uogólniona hipoteza kontinuum (GCH), liczby kardynalne i twierdzenie Cantora.
- Logika rozmyta jako przykład logiki wielowartościowej, teoria mnogości rozmytych, relacje rozmyte i normy trójkątne (S i T), superpozycja dwóch relacji rozmytych oraz superpozycja zbioru rozmytego z relacją rozmytą, implikacja rozmyta, zmienna językowa, liczby rozmyte, kontrolery rozmyte, architektura Systemów Wnioskowania Rozmytego (FIS), sterowniki rozmyte typu Mamdani oraz Takagi-Sugeno, adaptacyjny system wnioskowania rozmytego oparty na sieciach neuronowych (ANFIS).
- Elementy teorii prawdopodobieństwa, przestrzeń prawdopodobieństwa i aksjomaty Kołmogorowa, prawdopodobieństwo warunkowe, epistemologiczna interpretacja twierdzenia Bayesa, zastosowanie w medycynie (choroby rzadkie), problem Monty'ego Halla, słabe i mocne prawa wielkich liczb, dyskretne i ciągłe zmienne losowe, dystrybuanta (CDF), funkcja gęstości prawdopodobieństwa (PDF), wartość oczekiwana/średnia oraz wyższe momenty (wariancja, skośność, kurtoza itp.), momenty cząstkowe, kwantyle, dyskretne (Bernoulliego, dwumianowy, Poissona) i ciągłe (równomierny, wykładniczy, normalny, Pareto) rozkłady prawdopodobieństwa, zasada Pareto, krzywa Lorentza, współczynnik



## SZKOŁA DOKTORSKA IPPT PAN

Giniego, nierówności Markowa i Czebyszewa, centralne twierdzenie graniczne Lindeberga-Levy'ego, rozkład chi-kwadrat i rozkład t Studenta.
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*
<b>Wiedza</b>			
1	Absolwent zdobywa podstawową wiedzę matematyczną z zakresu logiki matematycznej, logiki rozmytej oraz teorii prawdopodobieństwa.	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
<b>Umiejętności</b>			
1	Absolwent potrafi rozwiązywać praktyczne problemy z zakresu logiki matematycznej, logiki rozmytej oraz teorii prawdopodobieństwa.	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
<b>Komunikowanie się</b>			
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
<b>Kompetencje społeczne</b>			
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.

6. Literatura
---------------



## SZKOŁA DOKTORSKA IPPT PAN

Literatura podstawowa:

[1] H. B. Enderton, A mathematical introduction to logic, Academic Press, 2000.

[2] W. Feller, An introduction to probability theory and its applications, Vol. 1, Wiley, 1968, Vol.2, Wiley, 1971.

Literatura uzupełniająca:

[1] W. Pedrycz, Fuzzy control and fuzzy systems, Research Studies Press Ltd., 1993.

[2] K. M. Passino, S. Yurkovich, Fuzzy Control, Addison Wesley Longman, Menlo Park, CA, 1998.

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

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

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