



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Funkcje specjalne

### Przedmiot

Kierunek studiów

Matematyka w technice

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

4 / 7

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

Polski

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

### Liczba punktów ECTS

4

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. Maciej Ciesielski

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: maciej.ciesielski@put.poznan.pl

tel. 616652839

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Wymagana wiedza dotyczy znajomości z zakresu algebry liniowej, analizy matematycznej I, analizy matematycznej II (przekształcenia całkowe Laplace'a i Fouriera), równań różniczkowych zwyczajnych. [K\_W01 (P6S\_WG)]

Wykorzystanie aparatu matematycznego w analizie prostych modeli matematycznych, wykonanie obliczeń przy użyciu rachunku różniczkowego i całkowego, umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów. [K\_U01 (P6S\_UW)]

Świadomość potrzeby poszerzania swojej wiedzy w zakresie funkcji specjalnych, gotowość do podejmowania wysiłku w celu zastosowania zdobytej wiedzy do rozwiązywania nowo powstałych problemów w naukach technicznych. [K\_K01 (P6S\_KK), K\_K02 (P6S\_KK)]



### **Cel przedmiotu**

Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy z zakresu funkcji specjalnych oraz nabycie umiejętności aplikowania nabytej wiedzy do analizy problemów z matematyki i fizyki.

### **Przedmiotowe efekty uczenia się**

#### Wiedza

Dobrze rozumie rolę i znaczenie dowodu w matematyce, w szczególności znaczenie istotności założeń. Potrafi samodzielnie odtworzyć podstawowe twierdzenia dotyczące funkcji specjalnych i dowody tych twierdzeń. Zna podstawowe wyniki dotyczące funkcji specjalnych. [K\_W01 (P6S\_WG)]

#### Umiejętności

Jasno wyraża w mowie i piśmie treści matematyczne związane z funkcjami specjalnymi. Przeprowadza dowody fundamentalnych zależności w teorii funkcji specjalnych. Potrafi uczyć się samodzielnie, w tym korzystając z literatury obcojęzycznej. [K\_U01 (P6S\_UW)]

#### Kompetencje społeczne

Posiada świadomość poziomu swojej wiedzy w odniesieniu do prowadzonych badań naukowych i potrzebę poszerzania swoich horyzontów naukowych. Potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania. [K\_K01 (P6S-KK), K\_K02 (P6S-KK)]

### **Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny**

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

#### Wykład:

- ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na zaliczeniu pisemnym.

#### Ćwiczenia:

- sprawdzenie przygotowania (wiedzy) do zajęć ćwiczeniowych.
- premiowanie praktycznej wiedzy zdobytej w trakcie poprzednich ćwiczeń i wykładu.
- ocena wiedzy i umiejętności związanych z wykonaniem rachunków i prowadzeniem dowodów.
- sprawdzian z ćwiczeń i/lub opracowanie pisemne (wykonane częściowo poza zajęciami na uczelni).

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:

- umiejętność samodzielnego rozwiązywania problemów związanych z teorią funkcji specjalnych.
- wykorzystanie wiedzy wykraczającej poza materiał z zakresu prowadzonego wykładu i ćwiczeń.



## Treści programowe

1. Funkcje gamma i beta.
2. Symbol Pochhammera i szereg hipergeometryczny Gaussa..
3. Wielomiany Czebyszewa.
4. Wielomiany Legendre'a, stowarzyszone wielomiany Legendre'a I harmoniki sferyczne.
5. Wielomiany Jacobiego I Gegenbauera.
6. Wielomiany Laguerre'a.
7. Wielomiany Hermite'a.
8. Funkcje Airy'ego I Bessela.
9. Równanie Mathieu.
10. Konfluentne funkcje hipergeometryczne (Kummer, Tricomi, Whittaker, falowa Coulomba).
11. Funkcje eliptyczne.

## Metody dydaktyczne

Wykłady - wykład z prezentacją multimedialną uzupełniany przykładami podawanymi na tablicy, uwzględnianie różnych zastosowań przedstawianych zagadnień funkcji specjalnych w matematyce i fizyce.

ćwiczenia – poruszanie problemów otwartych, dogłębna analiza wybranych zadań dla funkcji specjalnych, prowadzenie otwartej dyskusji nad metodą rozwiązania zagadnienia z zakresu funkcji specjalnych, wykonywanie zadań podanych przez prowadzącego ćwiczenia, recenzowanie zadań domowych przez prowadzącego ćwiczenia.

## Literatura

### Podstawowa

1. E. Korpala, Funkcje specjalne, Kraków : AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, 2001
2. W. Hudyka, Funkcje specjalne, Warszawa : Wojskowa Akademia Techniczna, 1979.
3. N. N. Lebedev, Funkcje specjalne i ich zastosowania [z jęz. ros. tł. Michał Hornowski], Warszawa : Państwowe Wydaw. Naukowe, 1957.

### Uzupełniająca

1. Beals, Richard; Wong, Roderick Special functions. A graduate text. Cambridge Studies in Advanced Mathematics, 126. Cambridge University Press, Cambridge, 2010.



2. Viola, Carlo An introduction to special functions. Unitext, 102. La Matematica per il 3+2. Springer, [Cham], 2016.

3. Korenev, B. G. Bessel functions and their applications. Translated from the Russian by E. V. Pankratiev. Analytical Methods and Special Functions, 8. Taylor & Francis, Ltd., London, 2002.

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium i zaliczenia wykładu) <sup>1</sup>	55	2,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności