



## 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

Wykłady

30

Ćwiczenia

15

Laboratoria

—

Projekty/seminaria

—

Inne

—

### Liczba punktów ECTS

4

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca::

dr hab. Maciej Ciesielski

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca::

—

### Wymagania wstępne

Wymagana wiedza dotyczy znajomości z zakresu algebry liniowej, analizy matematycznej I, analizy matematycznej II (przekształcenia całkowite Laplace'a i Fouriera), równań różniczkowych zwyczajnych. 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. 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.

### 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.

#### 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.

#### 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.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

**Wykłady:** ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie 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

Aktualizacja: 31.01.2020r.

- funkcje gamma i beta;
- symbol Pochhammera i szereg hipergeometryczny Gaussa;
- wielomiany Czebyszewa;



- wielomiany Legendre'a, stowarzyszone wielomiany Legendre'a i harmoniki sferyczne;
- wielomiany Jacobiego i Gegenbauera;
- wielomiany Laguerre'a;
- wielomiany Hermite'a;
- funkcje Airy'ego i Bessela;
- równanie Mathieu;
- konfluentne funkcje hipergeometryczne (Kummer, Tricomi, Whittaker, falowa Coulomba);
- 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

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

#### Uzupełniająca

- Beals, Richard; Wong, Roderick Special functions. a graduate text. Cambridge Studies in Advanced Mathematics, 126. Cambridge University Press, Cambridge, 2010.
- Viola, Carlo An introduction to special functions. Unitext, 102. La Matematica per il 3+2. Springer, [Cham], 2016.
- 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	120	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium, wykonanie projektu)	60	2,0