

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Inżynieria Chemiczna i Procesowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii, Inżynieria Procesów Technologicznych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Rachunek operatorowy
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Operational Calculus
KOD PRZEDMIOTU	WITCh ICHIP oIS C37 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	4

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
4	0	0	0	0	0	30

### 3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie z metodami operatorowymi rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczone przedmioty matematyczne poprzedzające ten przedmiot.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna podstawowe fakty dotyczące przekształcenia Laplace'a: definicja przekształcenia i przekształcenia odwrotnego względem przekształcenia Laplace'a, własności tych przekształceń.

**EK2 Umiejętności** Student potrafi: wyznaczyć obraz, gdy znany jest oryginał; obliczyć z definicji transformaty Laplace'a; wyznaczyć oryginał, gdy znany jest obraz (metoda pośrednia, zastosowanie wzoru Borela o splocie); rozwiązać równanie różniczkowe liniowe przy zadanych warunkach początkowych; rozwiązać układ równań różniczkowych liniowych; rozwiązać równanie całkowe typu splotu oraz równanie różniczkowo-całkowe.

**EK3 Wiedza** Student zna podstawowe fakty dotyczące przekształcenie Fouriera: wzór całkowy Fouriera i jego własności; definicja przekształcenia Fouriera i jego własności; przekształcenie kosinusowe i sinusowe; splot funkcji.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi zastosować wzór całkowy Fouriera; obliczyć transformatę Fouriera funkcji; zastosować kosinusowe i sinusowe przekształcenie Fouriera.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
S1	Przekształcenie Laplace'a i jego zastosowania: elementy analizy zespolonej; definicja przekształcenia i jego podstawowe własności; wyznaczanie obrazu, gdy znany jest oryginał; obliczanie z definicji transformaty Laplace'a; przekształcenie odwrotne względem przekształcenia Laplace'a i jego podstawowe własności; wyznaczanie oryginału, gdy znany jest obraz (metoda pośrednia, zastosowanie wzoru Borela o splocie); rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych przy zadanych warunkach początkowych; rozwiązywanie układów równań różniczkowych liniowych; rozwiązywanie równań całkowych typu splotu oraz równań różniczkowo-całkowych. Przykłady.	18
S2	Przekształcenie Fouriera i jego zastosowania: wzór całkowy Fouriera, jego własności i zastosowania; definicja przekształcenia Fouriera i jego własności; przekształcenie kosinusowe i sinusowe; splot funkcji. Przykłady.	12

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Zadania tablicowe

N4 Dyskusja

N5 Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>60</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Zadanie tablicowe

F2 Odpowiedź ustna

F3 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia, definicje i podstawowe twierdzenia dotyczące przekształcenie Laplace'a.
NA OCENĘ 3.5	Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 3 oraz dodatkowo: student potrafi poznane pojęcia i definicje zilustrować przykładami.
NA OCENĘ 4.0	Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 3.5 oraz dodatkowo: student potrafi w sposób poprawny formułować twierdzenia oraz podać przykłady ich zastosowania.

NA OCENĘ 4.5	Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 4 oraz dodatkowo: student potrafi podać idee dowodów twierdzeń oraz rozumie zależności między twierdzeniami tego działu.
NA OCENĘ 5.0	Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 4.5 oraz dodatkowo: student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia, podać ich dowody oraz ilustrować przykładami.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi: wyznaczyć obraz, gdy znany jest oryginał; obliczyć z definicji transformaty Laplace'a; wyznaczyć oryginał, gdy znany jest obraz.
NA OCENĘ 3.5	Student wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3 oraz student potrafi dodatkowo: rozwiązać równanie różniczkowe liniowe przy zadanych warunkach początkowych; rozwiązać układ równań różniczkowych liniowych.
NA OCENĘ 4.0	Student wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.5 oraz student potrafi dodatkowo rozwiązać równanie całkowe typu splotu oraz równanie różniczkowo-całkowe.
NA OCENĘ 4.5	Student wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 4 oraz student potrafi dodatkowo: w mowie i na piśmie wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach; jasno przekazać swoje rozumowanie i precyzyjnie je uzasadnić.
NA OCENĘ 5.0	Student wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 4.5 i zrobił to bezbłędnie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia, definicje i podstawowe twierdzenia dotyczące przekształcenie Fouriera.
NA OCENĘ 3.5	Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 3 oraz dodatkowo: student potrafi poznane pojęcia i definicje zilustrować przykładami.
NA OCENĘ 4.0	Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 3.5 oraz dodatkowo: student potrafi w sposób poprawny formułować twierdzenia oraz podać przykłady ich zastosowania.
NA OCENĘ 4.5	Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 4 oraz dodatkowo: student potrafi podać idee dowodów twierdzeń oraz rozumie zależności między twierdzeniami tego działu.
NA OCENĘ 5.0	Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 4.5 oraz dodatkowo: student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia; podać ich dowody oraz ilustrować przykładami.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi: zastosować wzór całkowy Fouriera, obliczyć transformatę Fouriera.

NA OCENĘ 3.5	Student wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3 oraz student potrafi dodatkowo wyznaczyć przekształcenie kosinusowe i sinusowe.
NA OCENĘ 4.0	Student wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.5 oraz student potrafi dodatkowo wyznaczyć transformatę splotu.
NA OCENĘ 4.5	Student wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 4 oraz student potrafi dodatkowo: w mowie i na piśmie wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach; jasno przekazać swoje rozumowanie i precyzyjnie je uzasadnić.
NA OCENĘ 5.0	Student wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 4.5 i zrobił to bezbłędnie.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W01	Cel 1	S1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1
EK2	K1_U08 b	Cel 1	S1	N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1
EK3	K1_W01	Cel 1	S2	N1 N2 N3 N4 N5	F2 F3 P1
EK4	K1_U08 b	Cel 1	S2	N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] W. Żakowski, W. Kołodziej — *Matematyka cz.IV*, Warszawa, 1995, WNT
- [2 ] E. Kącki, L. Siewierski — *Wybrane działy matematyki Wyższej z ćwiczeniami*, Warszawa, 1985, PWN
- [3 ] W. Stankiewicz — *Zadania z Matematyki dla Wyższych Uczelni Technicznych*, Warszawa, 1983, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] A. Świetlicka; A. Rybarczyk, A. Jurkowlaniec — *Rachunek operatorowy. Metody rozwiązywania zadań*, Warszawa, 2012, p

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Adam Bednarz (kontakt: adam.bednarz@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)