

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

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                        | SI-1 Rachunek operatorowy |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                           |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WITCh ICHIP oIS C1 16/17  |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe     |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                      |
| SEMESTRY                                | 4                         |

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

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>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<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | LICZBA<br>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<br>NA ZREALIZOWANIE<br>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<br/>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 spłotu.                                                                                                            |
| 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 SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K_W01                                                                          | Cel 1           | S1                | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2 F3 P1   |
| EK2               | K_U09                                                                          | Cel 1           | S1                | N2 N3 N4 N5           | F1 F2 F3 P1   |
| EK3               | K_W01                                                                          | Cel 1           | S2                | N1 N2 N3 N4 N5        | F2 F3 P1      |
| EK4               | K_U09                                                                          | 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)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr Adam Bednarz (kontakt: adambed@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....