

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Technologia Chemiczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: I

Specjalności: Analityka Przemysłowa i Środowiskowa, Chemia i Technologia Kosmetyków, Kataliza w Technologii Organicznej i Procesach Rafineryjnych, Lekka Technologia Organiczna, Technologia Polimerów, Technologie Środowiska i Gospodarka Odpadami

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	ST-1 Matematyka
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Mathematics
KOD PRZEDMIOTU	WITCh TCH oIS B10 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	11.00
SEMESTRY	1 2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	45	30	0	0	0	0
2	15	30	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

- Cel 1** Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami logiki matematycznej, teorii zbiorów, ciągami liczbowymi, granicy i ciągłości funkcji jednej i wielu zmiennych oraz zapoznanie studentów z zagadnieniami rachunku różniczkowego funkcji jednej i wielu zmiennych.
- Cel 2** Zapoznanie studentów z zagadnieniami całki nieoznaczonej i całki oznaczonej oraz z zagadnieniami równań różniczkowych zwyczajnych I i II rzędu.
- Cel 3** Zapoznanie studentów z zagadnieniami liczb zespolonych oraz z zagadnieniami rachunku macierzowego oraz zagadnieniami układów równań liniowych.
- Cel 4** Zapoznanie studentów z zagadnieniami analizy wektorowej i geometrii analitycznej oraz z elementami rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.
- Cel 5** Nabycie umiejętności pracy w zespole.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Zalecana znajomość matematyki na poziomie podstawowym szkoły średniej.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Wiedza** Student objaśnia podstawowe pojęcia i twierdzenia z teorii ciągów i szeregów liczbowych, granic funkcji jednej i wielu zmiennych oraz rachunku różniczkowego funkcji jednej i wielu zmiennych.
- EK2 Umiejętności** Student potrafi zbadać zbieżność ciągu liczbowego, obliczyć granicę funkcji jednej i wielu zmiennych, zbadać ciągłość funkcji jednej i wielu zmiennych oraz rozwiązuje podstawowe zagadnienia z rachunku różniczkowego funkcji jednej i wielu zmiennych.
- EK3 Wiedza** Student objaśnia podstawowe pojęcia i twierdzenia z teorii całki nieoznaczonej i oznaczonej oraz równań różniczkowych zwyczajnych I i II rzędu.
- EK4 Umiejętności** Student potrafi obliczać całki nieoznaczone, oznaczone oraz rozwiązywać równanie różniczkowe zwyczajne I i II rzędu.
- EK5 Wiedza** Student objaśnia podstawowe pojęcia i twierdzenia z teorii liczb zespolonych, macierzy i wyznaczników oraz układów równań liniowych.
- EK6 Umiejętności** Student potrafi wykonywać działania na liczbach zespolonych i macierzach, potrafi obliczać wyznaczniki, rozwiązywać układy równań liniowych.
- EK7 Wiedza** Student objaśnia podstawowe pojęcia i twierdzenia z teorii geometrii analitycznej, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.
- EK8 Umiejętności** Student potrafi rozwiązywać podstawowe zagadnienia z geometrii analitycznej, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.
- EK9 Kompetencje społeczne** Student współpracuje w zespole.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Elementy logiki matematycznej i teorii zbiorów: prawa logiki klasycznej, tautologia, działania na zbiorach, prawa de Morgana dla zbiorów.	2
W2	Ciągi liczbowe, definicja granicy ciągu, twierdzenie o trzech ciągach, twierdzenia o monotonii, operacje algebraiczne na granicach ciągów, liczba e, granice niewłaściwe.	5
W3	Funkcje jednej zmiennej rzeczywistej; definicja granicy funkcji w punkcie, twierdzenie o granicy funkcji monotonicznej i ograniczonej, ciągłość funkcji, funkcje odwrotne, cyklometryczne, złożone, granice specjalne funkcji.	4
W4	Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej: definicja pochodnej i jej interpretacja, pochodne funkcji elementarnych, twierdzenia o różniczkowaniu, pochodne wyższych rzędów, twierdzenia Rolle'a, Lagrange'a, Taylora, de l'Hospitala, monotoniczność, ekstrema, asymptoty, badanie przebiegu zmienności funkcji.	6
W5	Całka nieoznaczona: definicja całki nieoznaczonej, twierdzenia o całkowaniu: przez części, podstawianie, zmianę zmiennych, ułamki proste i ich całkowanie, całkowanie pewnych typów funkcji niewymiernych.	6
W6	Całka oznaczona Riemanna: definicja, własności, twierdzenie Newtona-Leibniza, metody całkowania, zastosowania, całki niewłaściwe.	7
W7	Funkcje wielu zmiennych: definicja, granice, pochodne cząstkowe, różniczka, pochodna kierunkowa, twierdzenia o różniczkowaniu funkcji złożonej, twierdzenie Taylora, ekstrema lokalne, funkcja uwikłana.	5
W8	Równania różniczkowe rzędu I: definicja równania różniczkowego, zagadnienie Cauchy'ego, warunki początkowe, całka ogólna i szczególna równania różniczkowego, równanie o zmiennych rozdzielonych, jednorodne, twierdzenia o istnieniu i jednoznaczności ich rozwiązań, równanie liniowe, Bernoulliego, zupełne, czynnik całkujący.	8
W9	Liczby zespolone, definicja, interpretacja geometryczna, postać algebraiczna, postać trygonometryczna, postać wykładnicza, prawa działań, własności, twierdzenia.	2
W10	Równanie różniczkowe II rzędu: równania jednorodne i niejednorodne, problem Cauchy'ego, metoda uzmienniania stałych, metoda przewidywań, wrońskian i podstawowy układ całek równania liniowego, równanie o stałych współczynnikach, wielomian charakterystyczny, układ równań liniowych.	3
W11	Szeregi liczbowe: definicja, warunek konieczny zbieżności szeregu, szereg harmoniczny, kryteria zbieżności: porównawcze, d'Alemberta, Cauchy'ego, szeregi o wyrazach dowolnych, kryterium Leibniza	3
W12	Rachunek macierzowy: wyznaczniki, układy równań liniowych, definicja macierzy, działania na macierzach, wyznaczniki, własności wyznaczników, macierz odwrotna, układy równań liniowych, układ cramerowski, twierdzenie Kroneckera-Capellego.	3

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W13	Elementy analizy wektorowej i geometrii analitycznej: działania na wektorach (iloczyn skalarny, wektorowy, macierzowy), prosta i płaszczyzna w przestrzeni euklidesowej trójwymiarowej.	4
W14	Elementy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej: przestrzeń probabilistyczna, kombinatoryka, zmienna losowa.	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Ciągi liczbowe: przypomnienie wiadomości ze szkoły średniej dotyczące ciągów, obliczanie granic ciągów z uwzględnieniem granic specjalnych, granice niewłaściwe.	3
C2	Funkcje jednej zmiennej rzeczywistej: badanie granic i ciągłości funkcji, przykłady obliczania granic wykorzystujące granice specjalne.	2
C3	Pochodna funkcji jednej zmiennej: obliczanie pochodnych pierwszego i wyższych rzędów, obliczanie granic funkcji korzystając z reguły de l'Hospitala, badanie przebiegu zmienności funkcji.	4
C4	Całka nieoznaczona: całkowanie przez części, podstawienie, zmianę zmiennych, ułamki proste i ich całkowanie, całkowanie pewnych typów funkcji niewymiernych	5
C5	Całka oznaczona Riemanna, całka oznaczona i jej zastosowania do obliczania pól obszarów, długości łuków, objętości brył, całki niewłaściwe.	5
C6	Funkcje wielu zmiennych: pochodne cząstkowe, pochodna kierunkowa, badanie ekstremów funkcji wielu zmiennych, ekstrema funkcji uwikłanej, ekstrema warunkowe.	3
C7	Równania różniczkowe I rzędu, równania o zmiennych rozdzielonych, jednorodnych ze względu na zmienne, liniowe pierwszego rzędu, Bernoulliego, Eulera, czynnik całkujący.	5
C8	Liczby zespolone: działania na liczbach, pierwiastkowanie i potęgowanie tych liczb.	3
C9	Równanie różniczkowe II rzędu: równania liniowe o stałych współczynnikach, całka ogólna i szczególna równania różniczkowego, metoda uzmienniania stałych i metoda przewidywań, układy równań liniowych.	5
C10	Szeregi liczbowe: warunek konieczny zbieżności szeregu, majoranta i minoranta szeregu, szereg geometryczny, kryteria zbieżności (porównawcze, Cauchy'ego, d'Alamberta, Leibniza, Dirichleta).	5
C11	Rachunek macierzowy, wyznaczniki, układy równań liniowych: działania na macierzach, szukanie macierzy odwrotnej do danej, badanie rzędu macierzy, obliczanie wyznaczników, rozwiązywanie układów równań.	7

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C12	Elementy analizy wektorowej i geometrii analitycznej: działania na wektorach, równanie parametryczne prostej, odległość punktu od prostej, odległość prostych skośnych, równanie płaszczyzny, wzajemne położenie prostej i płaszczyzny.	7
C13	Elementy rachunku prawdopodobieństwa, zadania z kombinatoryki, rozkłady zmiennej losowej, wartość oczekiwana, wariancja, mediana, moda, dystrybuanta rozkładu zmiennej losowej.	6

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	120
Konsultacje przedmiotowe	25
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	175
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	330
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	11.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

F3 Zadanie tablicowe

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Egzamin pisemny

P3 Egzamin ustny

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Do egzaminu pisemnego mogą przystąpić studenci, którzy otrzymali ocenę pozytywną z ćwiczeń.

W2 Na egzaminie pisemnym studenci rozwiązują zadania praktyczne.

W3 Na egzaminie ustnym studenci odpowiadają na pytania dotyczące teorii.

W4 Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią ocen P1, P2 i P3.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć z zakresu przedstawionego na wykładach materiału.
NA OCENĘ 3.0	Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia z zakresu wyłożonego materiału.
NA OCENĘ 3.5	Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia z zakresu wyłożonego materiału i umie je zilustrować przykładami.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady ich zastosowania.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia, podawać przykłady oraz idee dowodów.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady oraz pełne dowody.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie dostrzega możliwości wykorzystania podstawowych pojęć z zakresy wyłożonego materiału.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi w dostatecznym stopniu wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresy wyłożonego materiału.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresu wyłożonego materiału i umie je uzasadnić.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach oraz podawać uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.

NA OCENĘ 4.5	Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach oraz podawać precyzyjne i ścisłe uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi bezbłędnie, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach oraz podawać precyzyjne i ścisłe uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć z zakresu przedstawionego na wykładach materiału.
NA OCENĘ 3.0	Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia z zakresu wyłożonego materiału.
NA OCENĘ 3.5	Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia z zakresu wyłożonego materiału i umie je zilustrować przykładami.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady ich zastosowania.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia, podawać przykłady oraz idee dowodów.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady oraz pełne dowody.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie dostrzega możliwości wykorzystania podstawowych pojęć z zakresy wyłożonego materiału.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi w dostatecznym stopniu wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresy wyłożonego materiału.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresu wyłożonego materiału i umie je uzasadnić.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach oraz podawać uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach oraz podawać precyzyjne i ścisłe uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi bezbłędnie, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach oraz podawać precyzyjne i ścisłe uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć z zakresu przedstawionego na wykładach materiału.
NA OCENĘ 3.0	Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia z zakresu wyłożonego materiału.

NA OCENĘ 3.5	Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia z zakresu wyłożonego materiału i umie je zilustrować przykładami.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady ich zastosowania.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia, podawać przykłady oraz idee dowodów.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady oraz pełne dowody.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Student nie dostrzega możliwości wykorzystania podstawowych pojęć z zakresy wyłożonego materiału.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi w dostatecznym stopniu wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresy wyłożonego materiału.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresu wyłożonego materiału i umie je uzasadnić.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach oraz podawać uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach oraz podawać precyzyjne i ścisłe uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi bezbłędnie, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach oraz podawać precyzyjne i ścisłe uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć z zakresu przedstawionego na wykładach materiału.
NA OCENĘ 3.0	Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia z zakresu wyłożonego materiału.
NA OCENĘ 3.5	Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia z zakresu wyłożonego materiału i umie je zilustrować przykładami.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady ich zastosowania.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia, podawać przykłady oraz idee dowodów.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady oraz pełne dowody.
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	

NA OCENĘ 2.0	Student nie dostrzega możliwości wykorzystania podstawowych pojęć z zakresy wyłożonego materiału.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi w dostatecznym stopniu wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresy wyłożonego materiału.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresu wyłożonego materiału i umie je uzasadnić.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach oraz podawać uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach oraz podawać precyzyjne i ścisłe uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi bezbłędnie, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach oraz podawać precyzyjne i ścisłe uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.
EFEKT KSZTAŁCENIA 9	
NA OCENĘ 2.0	Student nie angażuje się w prace zespołu.
NA OCENĘ 3.0	Student wykonuje fragment przydzielonego zadania w ramach grupy, nie konsultuje i nie weryfikuje z grupą swojego stanowiska.
NA OCENĘ 3.5	Student współpracuje w grupie, nie zawsze potrafi broni swojej opinii.
NA OCENĘ 4.0	Student współpracuje w grupie, jest aktywny - zaangażowany.
NA OCENĘ 4.5	Student bardzo dobrze współpracuje w grupie, wykazuje dużą aktywność w aspekcie kierowania pracą grupy.
NA OCENĘ 5.0	Student doskonale współpracuje i kieruje pracą w grupie.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W01	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C7 C11	N1 N2 N3	P1 P2 P3
EK2	K_W01	Cel 1	C1	N1 N2 N3	P1 P2 P3

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3	K_W01	Cel 2	C1 C5 C6 C8 C10	N1 N2 N3	P1 P2 P3
EK4	K_W01	Cel 2	C1	N1 N2 N3	P1 P2 P3
EK5	K_W01	Cel 3	C1 C9 C12	N1 N2 N3	P1 P2 P3
EK6	K_W01	Cel 3	C1	N1 N2 N3	P1 P2 P3
EK7	K_W01	Cel 4	W14 C1 C13	N1 N2 N3	F1 P1 P2 P3
EK8	K_W01	Cel 4	C1	N1 N2 N3	P1 P2 P3
EK9	K_K01 K_K02 K_K03 K_K04 K_K10	Cel 5	C1	N1	F2 F3

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] W. Żakowski, G. Decewicz — *Matematyka cz. I*, Warszawa, 2000, WNT
- [2] W. Żakowski, W. Kołodziej — *Matematyka cz. II*, Warszawa, 2000, WNT
- [3] T. Trajdos — *Matematyka cz. III*, Warszawa, 1999, WNT
- [4] W. Żakowski, W. Leksiński — *Matematyka cz. IV*, Warszawa, 2002, WNT
- [5] J. Bochenek, T. Winiarska — *Matematyka cz. I*, Kraków, 2001, Wyd. PK
- [6] J. Bochenek, T. Winiarska — *Matematyka cz. I*, Kraków, 1992, Wyd. PK
- [7] W. Krywicki, L. Włodarski — *Analiza matematyczna w zadaniach cz. I*, Warszawa, 2002, PWN
- [8] W. Krywicki, L. Włodarski — *Analiza matematyczna w zadaniach cz. II*, Warszawa, 2002, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] W. Stankiewicz — *Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych cz. IA i B*, Warszawa, 2001, PWN
- [2] W. Stankiewicz, W. Wójtowicz — *Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych cz. II*, Warszawa, 1983, PWN
- [3] B. Gdowski, E. Pluciński — *Zadania z rachunku wektorowego i geometrii analitycznej*, Warszawa, 2000, Oficyna Wyd. PW

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)

2 dr Małgorzata Zajęcka (kontakt: malgorzata.zajECKa@im.uj.edu.pl)

3 dr Anna Bistrzeń (kontakt: abistrzen@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....