

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Zarządzanie i Inżynieria Produkcji

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: Z

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria jakości i współrzędnościowa technika pomiarowa, Inżynieria mediów elektronicznych, Inżynieria produkcji środków transportu masowego, Inżynieria wytwarzania, Inżynieria zarządzania

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Matematyka
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Mathematics
KOD PRZEDMIOTU	Z101
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	12.00
SEMESTRY	1 2

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

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

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z pojęciami i narzędziami matematyki wyższej użytecznymi do prezentacji, opisu i badań procesów inżynierskich w zakresie dostosowanym do potrzeb specjalności.

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

1 Wiedza i umiejętności zawarte w bazie programowej matury z matematyki - poziom rozszerzony.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna elementy arytmetyki i algebry, podstawy algebry liczb zespolonych, podstawy teorii ciągów i szeregów liczbowych, podstawy rachunku macierzowego i teorii układów równań liniowych. Student zna podstawy rachunku wektorowego i geometrii analitycznej na płaszczyźnie i w przestrzeni.

**EK2 Umiejętności** Student potrafi wykonywać działania na liczbach zespolonych w postaci algebraicznej i trygonometrycznej, działania na macierzach, obliczać wyznaczniki, wyznaczać macierz odwrotną, rozpoznawać rząd macierzy, rozwiązywać układy równań liniowych, wykonywać działania na wektorach, obliczać i stosować iloczyn skalarny, wektorowy i mieszany do wyznaczania długości wektorów, miary kąta między wektorami, miary pola wielokąta wektorowego i miary objętości wielościanu wektorowego, tworzyć równania prostych i płaszczyzn, rozpoznawać ich wzajemne położenie, rozwiązywać podstawowe zagadnienia odległościowe, kątowe i konfiguracyjne geometrii analitycznej.

**EK3 Wiedza** Student zna podstawowe pojęcia, narzędzia i metody analizy matematycznej funkcji jednej zmiennej w tym: podstawy teorii ciągów i szeregów liczbowych, rachunku różniczkowego i całkowego, szeregów funkcyjnych; w szczególności szeregów potęgowych i szeregów trygonometrycznych Fouriera.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi obliczać granice ciągów i funkcji, badać zbieżność prostych szeregów liczbowych, rozpoznawać ciągłość funkcji, obliczać pochodne funkcji, stosować pochodne do badania przebiegu zmienności funkcji, rozwijać funkcje w szereg Taylora, obliczać całki oznaczone i nieoznaczone, stosować całki do obliczania wybranych wielkości geometrycznych i fizycznych.

**EK5 Wiedza** Student zna podstawowe pojęcia, narzędzia i metody analizy matematycznej funkcji dwóch i trzech zmiennych, w tym pojęcia: granicy i ciągłości funkcji, różniczki i pochodnych cząstkowych, pochodnej kierunkowej, całki podwójnej i potrójnej. Student zna podstawowe typy równań różniczkowych zwyczajnych, w szczególności równań różniczkowych liniowych i metody ich rozwiązywania.

**EK6 Umiejętności** Student potrafi badać proste przypadki granic funkcji dwóch zmiennych i rozpoznawać ciągłość funkcji, obliczać pochodne cząstkowe, różniczkę funkcji, pochodną kierunkową, wyznaczać ekstrema lokalne funkcji dwóch zmiennych, obliczać całki podwójne i potrójne metodą iteracji z zastosowaniem twierdzenia o zmianie zmiennych, w szczególności stosować transformacje zmian współrzędnych kartezjańskich na biegunowe, walcowe i sferyczne, stosować całki do obliczania objętości brył ograniczonych powierzchniami i pól płatów powierzchniowych, rozwiązywać równania różniczkowe zwyczajne liniowe pierwszego i drugiego rzędu.

**EK7 Kompetencje społeczne** Student rozumie potrzebę rozwijania umiejętności pracy w grupie, samodzielnego doksztalcania się, inspirującego oddziaływania na otoczenie i korzystania z inspiracji innych. Student potrafi korzystać z możliwości komunikacyjnych i poznawczych internetu.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Definicja zbioru liczb zespolonych, własności działań, interpretacja geometryczna, postać trygonometryczna, pierwiastkowanie.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W2</b>	Definicja macierzy, działania na macierzach i ich własności, wyznacznik macierzy, macierz odwrotna, rząd macierzy, układy równań liniowych, twierdzenie Cramera, twierdzenie Kroneckera-Capellego.	4
<b>W3</b>	Pojęcie wektora zaczepionego i swobodnego, działania na wektorach, współrzędne wektora, definicje: iloczynu skalarnego, iloczynu wektorowego i iloczynu mieszanego, ich postaci we współrzędnych, podstawowe własności, zastosowania.	4
<b>W4</b>	Elementy geometrii analitycznej: równania prostych i płaszczyzn, rozpoznawanie ich wzajemnych położeń, ideogramy podstawowych zagadnień odległościowych, kątowych i konfiguracyjnych.	4
<b>W5</b>	Definicja ciągu liczbowego, definicje granicy właściwej i niewłaściwej ciągu, symbole nieoznaczone, granice specjalne, podstawowe własności i twierdzenia.	3
<b>W6</b>	Definicje szeregu liczbowego, pojęcia zbieżności i rozbieżności szeregów, warunek konieczny zbieżności, podstawowe kryteria zbieżności.	3
<b>W7</b>	Definicja funkcji rzeczywistej jednej zmiennej rzeczywistej, podstawowe własności, funkcja odwrotna, uzupełnienie funkcji elementarnych o funkcje: exp, ln, funkcje cyklometryczne.	2
<b>W8</b>	Definicje Heinego i Cauchy'ego granic właściwych i niewłaściwych funkcji, własności arytmetyczne granicy, granice specjalne, definicja ciągłości funkcji w punkcie i ciągłości funkcji na przedziale, własności funkcji ciągłej na przedziale.	3
<b>W9</b>	Definicja pochodnej funkcji w punkcie, interpretacja geometryczna i fizyczna pochodnej, równanie stycznej, różniczka funkcji, własności operacyjne pochodnej, pochodne funkcji elementarnych, związek różniczkowalności i ciągłości funkcji, twierdzenia Rolle'a, Lagrange'a, Taylora, reguła De L'Hospitala.	3
<b>W10</b>	Badanie przebiegu zmienności funkcji: wyznaczanie asymptot, badanie przedziałów monotoniczności i ekstremów lokalnych, badanie kierunku wypukłości i punktów przegięcia, konstruowanie wykresu funkcji.	3
<b>W11</b>	Definicja całki nieoznaczonej, własności operacyjne całki nieoznaczonej, podstawowe metody całkowania, całki z funkcji elementarnych, narzędzia techniki całkowania: podstawienia standardowe, twierdzenie o rozkładzie funkcji wymiernej, metoda współczynnika nieoznaczonych.	4
<b>W12</b>	Definicja całki oznaczonej, interpretacja geometryczna, podstawowe własności, twierdzenie o zmianie zmiennej, twierdzenie Newtona-Leibniza, zastosowania całek oznaczonych, całki niewłaściwe.	6
<b>W13</b>	Funkcje dwóch i trzech zmiennych, interpretacja geometryczna, granica i ciągłość funkcji, szkicowanie wykresów prostych funkcji metodą przekrojów.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W14	Elementy rachunku różniczkowego funkcji dwóch i trzech zmiennych: pochodna kierunkowa, pochodne cząstkowe pierwszego i drugiego rzędu, twierdzenie Schwarz'a o równości pochodnych mieszanych, różniczka, ekstrema lokalne funkcji dwóch zmiennych: warunek konieczny i warunek wystarczający istnienia ekstremów.	4
W15	Całki podwójne i potrójne: definicje, własności podstawowe, twierdzenia o iteracji, twierdzenie o zmianie zmiennych, współrzędne biegunowe, walcowe, sferyczne, zastosowania.	6
W16	Równania różniczkowe zwyczajne: rozwiązanie szczególne i ogólne, równania różniczkowe o zmiennych rozdzielonych, równania liniowe rzędu I, równania liniowe rzędu II o stałych współczynnikach, zagadnienia Cauchy'ego dla równań rzędu I i II. Info. szeregi funkcyjne: zbieżność punktowa i jednostajna, szeregi potęgowe i ich zbieżność, szeregi trygonometryczne Fouriera i warunki ich zbieżności, tw. Fouriera.	6

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Wykonywanie działań na liczbach zespolonych, sprowadzanie liczb zespolonych do postaci trygonometrycznej, wyznaczanie pierwiastków zespolonych, rozwiązywanie równań wielomianowych w dziedzinie zespolonej.	3
C2	Wykonywanie działań na macierzach, obliczanie wyznaczników, wyznaczanie macierzy odwrotnej, rozwiązywanie i dyskusja układów równań liniowych.	4
C3	Wykonywanie działań na wektorach i ich interpretacja geometryczna, obliczanie iloczynu skalarnego, wektorowego i mieszanego, obliczanie długości wektorów, kątów między wektorami, pól wielokątów wektorowych i objętości wielościanów wektorowych.	4
C4	Tworzenie równań prostych i płaszczyzn, obliczanie odległości punktu od prostej, punktu od płaszczyzny, odległości wzajemnej dwóch prostych, wyznaczanie kątów między prostymi, płaszczyznami, prostą i płaszczyzną, rzutowania, symetrie.	4
C5	Obliczanie granic ciągów, rozpoznawanie rozbieżności, uzasadnianie nieoznaczoności symboli, korzystanie z granic specjalnych.	3
C6	Badanie zbieżności szeregów o wyrazach nieujemnych, badanie zbieżności szeregów o wyrazach dowolnych, zbieżność bezwzględna i warunkowa.	3
C7	Wyznaczanie własności podstawowych funkcji jednej zmiennej: dziedzina, przeciwdziedzina, parzystość, nieparzystość, okresowość, punkty przecięcia z osiami, translacje wykresów.	2
C8	Obliczanie granic i badanie ciągłości, obliczanie pochodnych.	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C9</b>	Badanie przebiegu zmienności funkcji.	3
<b>C10</b>	Obliczanie całek nieoznaczonych.	2
<b>C11</b>	Obliczanie całek oznaczonych, wyznaczanie pól obszarów ograniczonych krzywymi, objętości pól powierzchni brył obrotowych. długości łuków krzywych.	4
<b>C12</b>	Wyznaczanie dziedzin i rozpoznawanie kształtu wykresów funkcji dwóch zmiennych, powierzchnie stożkowe.	2
<b>C13</b>	Obliczanie pochodnych cząstkowych, obliczanie różniczki z uwzględnieniem jej aspektu aproksymacyjnego, obliczanie pochodnych kierunkowych, badanie ekstremów lokalnych funkcji dwóch zmiennych.	3
<b>C14</b>	Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych liniowych rzędu I i równań zwyczajnych liniowych rzędu II o stałych współczynnikach.	4
<b>C15</b>	Badanie obszarów zbieżności szeregów potęgowych, rozwijanie funkcji w szereg Fouriera.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 ćwiczenia audytoryjne

N3 Zadania tablicowe

N4 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	0
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	240
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>255</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	12.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Egzamin ustny

P3 Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna żadnych definicji ani twierdzeń dotyczących danej tematyki.
NA OCENĘ 3.0	Student zna niektóre definicje i twierdzenia dotyczące danej tematyki.
NA OCENĘ 3.5	Student zna większość definicji i twierdzeń dotyczących danej tematyki.
NA OCENĘ 4.0	Student zna dobrze większość definicji i twierdzeń dotyczących danej tematyki i potrafi się na nie powoływać w trakcie rozwiązywania zadań.

NA OCENĘ 4.5	Student potrafi w pełni poprawnie przedstawić pisemnie większość definicji i twierdzeń dotyczących danej tematyki i potrafi się na nie powoływać w trakcie rozwiązywania zadań.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi w pełni poprawnie przedstawić pisemnie wszystkie zadane definicje i twierdzenia dotyczące danej tematyki i potrafi się na nie powoływać w trakcie rozwiązywania zadań.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student popełnia rażące błędy w stosowaniu podstawowych reguł i twierdzeń matematycznych lub nie uzyskał pozytywnej oceny średniej z kolokwium obejmujących tematykę efektu.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi rozwiązywać proste zadania dotyczące kluczowych pojęć z danej tematyki i uzyskał dostateczną ocenę średnią z kolokwium obejmujących tematykę efektu.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi sprawnie rozwiązywać proste zadania dotyczące kluczowych pojęć z danej tematyki, potrafi powołać się na odpowiednie definicje i twierdzenia i uzyskał dość dobrą ocenę średnią z kolokwium obejmujących tematykę efektu.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi dobrze rozwiązywać typowe zadania dotyczące kluczowych pojęć z danej tematyki, potrafi powołać się na odpowiednie definicje i twierdzenia i uzyskał dobrą ocenę średnią z kolokwium obejmujących tematykę efektu.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi dobrze rozwiązywać typowe zadania dotyczące większości pojęć z danej tematyki, potrafi powołać się na odpowiednie definicje i twierdzenia i uzyskał ponad dobrą ocenę średnią z kolokwium obejmujących tematykę efektu.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi dobrze rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące większości pojęć z danej tematyki, potrafi powołać się na odpowiednie definicje i twierdzenia i uzyskał bardzo dobrą ocenę średnią z kolokwium obejmujących tematykę efektu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Według schematu opracowanego dla efektu 1.
NA OCENĘ 3.0	Według schematu opracowanego dla efektu 1.
NA OCENĘ 3.5	Według schematu opracowanego dla efektu 1.
NA OCENĘ 4.0	Według schematu opracowanego dla efektu 1.
NA OCENĘ 4.5	Według schematu opracowanego dla efektu 1.
NA OCENĘ 5.0	Według schematu opracowanego dla efektu 1.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Według schematu opracowanego dla efektu 2.
NA OCENĘ 3.0	Według schematu opracowanego dla efektu 2.
NA OCENĘ 3.5	Według schematu opracowanego dla efektu 2.

NA OCENĘ 4.0	Według schematu opracowanego dla efektu 2.
NA OCENĘ 4.5	Według schematu opracowanego dla efektu 2.
NA OCENĘ 5.0	Według schematu opracowanego dla efektu 2.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Według schematu opracowanego dla efektu 1.
NA OCENĘ 3.0	Według schematu opracowanego dla efektu 1.
NA OCENĘ 3.5	Według schematu opracowanego dla efektu 1.
NA OCENĘ 4.0	Według schematu opracowanego dla efektu 1.
NA OCENĘ 4.5	Według schematu opracowanego dla efektu 1.
NA OCENĘ 5.0	Według schematu opracowanego dla efektu 1.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Według schematu opracowanego dla efektu 2.
NA OCENĘ 3.0	Według schematu opracowanego dla efektu 2.
NA OCENĘ 3.5	Według schematu opracowanego dla efektu 2.
NA OCENĘ 4.0	Według schematu opracowanego dla efektu 2.
NA OCENĘ 4.5	Według schematu opracowanego dla efektu 2.
NA OCENĘ 5.0	Według schematu opracowanego dla efektu 2.
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 2.0	Student nie jest zainteresowany samodzielnym doksztalcaniem się, prezentuje postawę minimalistyczną, nie jest zainteresowany pracą grupową.
NA OCENĘ 3.0	Student jest zainteresowany samodzielnym doksztalcaniem się, oddziałuje aktywnie na swoje otoczenie, potrafi wykorzystywać możliwości komunikacyjne i poznawcze internetu.
NA OCENĘ 3.5	Jak wyżej.
NA OCENĘ 4.0	Jak wyżej.
NA OCENĘ 4.5	Jak wyżej.
NA OCENĘ 5.0	Jak wyżej.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU



EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W01, K1_U01	Cel 1	C1 C2 C3 C4	N1 N2 N4	F2 P2
EK2	K1_W01, K1_U01	Cel 1	C1 C2 C3 C4	N1 N2 N4	F1 F2 P1 P2 P3
EK3	K1_W01, K1_U01	Cel 1	C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12	N1 N2 N4	F2 P2
EK4	K1_W01, K1_U01	Cel 1	C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12	N1 N2 N4	F1 F2 P1 P2 P3
EK5	K1_W01, K1_U01	Cel 1	W16 C13 C14 C15	N1 N2 N4	F2 P2
EK6	K1_W01, K1_U01	Cel 1	W16 C13 C14 C15	N1 N2 N4	F1 F2 P1 P2 P3
EK7	K1_K01	Cel 1		N1 N2 N4	F2 P2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] M.Gewert, Z.Skoczylas — *Analiza matematyczna I*, Wrocław, 2009, GIS
- [2 ] T.Jurlewicz, Z.Skoczylas — *Algebra liniowa I*, Wrocław, 2008, GIS
- [3 ] W.Krysicki, L.Włodarski — *Analiza matematyczna*, Warszawa, 1993, PWN
- [4 ] A.Milian, A.Pieniążek — *Zbiór zadań*, Kraków, 2007, PK

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] J.Bochenek, T.Winiarska — *Matematyka cz.I*, Kraków, 1995, PK
- [2 ] J.Banaś, S.Wędrychowicz — *Zbiór zadań z analizy matematycznej*, Warszawa, 1997, WNT

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Stefania Krakowiak (kontakt: skrakowi@pk.edu.pl)



## OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr Stefania Krakowiak (kontakt: [skrakowi@usk.pk.edu.pl](mailto:skrakowi@usk.pk.edu.pl))

2 dr Paweł Michalec (kontakt: [pmichale@pk.edu.pl](mailto:pmichale@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....