

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria środowiska_SD

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 5

Stopień studiów: III

Specjalności: brak specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Metody numeryczne
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Numerical methods
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ IS_SD oIIS C2 14/15
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

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

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie doktorantów z metodami numerycznego rozwiązywania zadań fizyki matematycznej

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość języka programowania

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Efekt kształcenia 1: doktorant zna metody numerycznego całkowania

EK2 Umiejętności Efekt kształcenia 2: doktorant potrafi użyć metody numerycznego całkowania do obliczania pól powierzchni i objętości brył

EK3 Wiedza Efekt kształcenia 3: doktorant zna metody rozwiązywania równań nieliniowych, układów równań liniowych i nieliniowych

EK4 Umiejętności Efekt kształcenia 4: doktorant potrafi napisać algorytm rozwiązania i rozwiązać równanie nieliniowe, układ równań liniowych i nieliniowych

EK5 Wiedza Efekt kształcenia 5: doktorant zna metody interpolacji i aproksymacji

EK6 Umiejętności Efekt kształcenia 6: doktorant potrafi wyznaczyć funkcję interpolującą i aproksymującą

EK7 Wiedza Efekt kształcenia 7: doktorant zna metody rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych

EK8 Umiejętności Efekt kształcenia 8: doktorant umie rozwiązać równanie różniczkowe zwyczajne i cząstkowe

EK9 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 9: doktorant potrafi pracować i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem

EK10 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 10: doktorant ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, rozumie także konieczność wspomagania w tym innych osób ze swojego otoczenia i postępuje zgodnie z zasadami etyki

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Całkowanie numeryczne	1
W2	Rozwiązywanie równań nieliniowych	2
W3	Rozwiązywanie układów równań liniowych	1
W4	Rozwiązywanie układów równań nieliniowych	2
W5	Rozwiązywanie zadania interpolacji	2
W6	Rozwiązywanie zadania aproksymacji	2
W7	Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych	2
W8	Rozwiązywanie równań różniczkowych cząstkowych	3

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Skrypt indywidualny do obliczania pól powierzchni i objętości brył z użyciem metod całkowania numerycznego	1
L2	Skrypt indywidualny do rozwiązywania równania nieliniowego metodami numerycznymi	2
L3	Skrypt indywidualny do rozwiązywania układów równań liniowych i nieliniowych	4
L4	Skrypt indywidualny do rozwiązywania zadania interpolacji	2
L5	Skrypt indywidualny do rozwiązywania zadania aproksymacji	1
L6	Skrypt indywidualny do rozwiązywania równania różniczkowego zwyczajnego	1
L7	Skrypt indywidualny do rozwiązywania równania różniczkowego cząstkowego	4

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

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	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta	30
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	70
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena 1 ćwiczenia praktyczne

F2 Ocena 2 kolokwium

F3 Ocena 3 zadania tablicowe

F4 Ocena 4 odpowiedź ustna

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena 1 średnia ważona ocen formułujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Oceny pozytywne z wszystkich ocen formułujących

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	doktorant nie posiada wystarczającej wiedzy w zakresie całkowania numerycznego, uzyskał poniżej 51% punktów za prawidłową odpowiedź dotyczącą tego efektu kształcenia
NA OCENĘ 3.0	doktorant posiada dostateczną wiedzę w zakresie całkowania numerycznego, uzyskał między 51% , a 60 % punktów za prawidłową odpowiedź dotyczącą tego efektu kształcenia
NA OCENĘ 3.5	doktorant uzyskał między 61 % , a 70 % punktów za prawidłową odpowiedź dotyczącą tego efektu kształcenia
NA OCENĘ 4.0	doktorant uzyskał między 71 % , a 82 % punktów za prawidłową odpowiedź dotyczącą tego efektu kształcenia
NA OCENĘ 4.5	doktorant uzyskał między 83 % , a 94 % punktów za prawidłową odpowiedź dotyczącą tego efektu kształcenia
NA OCENĘ 5.0	doktorant uzyskał ponad 94 % punktów za prawidłową odpowiedź dotyczącą tego efektu kształcenia
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	doktorant nie potrafi obliczyć pola powierzchni pod wykresem funkcji
NA OCENĘ 3.0	doktorant potrafi obliczyć całkę oznaczoną jedną metodą numeryczną, dla prostej funkcji podcałkowej
NA OCENĘ 4.0	doktorant potrafi obliczyć całkę oznaczoną dwiema metodami numerycznymi, dla prostej funkcji podcałkowej
NA OCENĘ 5.0	doktorant potrafi obliczyć całkę oznaczoną trzema metodami numerycznymi, dla skomplikowanej funkcji podcałkowej
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	doktorant nie posiada wystarczającej wiedzy w zakresie rozwiązywania równań nieliniowych oraz układów równań liniowych i nieliniowych, uzyskał poniżej 51 % punktów za prawidłową odpowiedź dotyczącą tego efektu kształcenia

NA OCENĘ 3.0	doktorant posiada dostateczną wiedzę w zakresie rozwiązywania równań nieliniowych oraz układów równań liniowych i nieliniowych, uzyskał między 51 % a 60 % punktów za prawidłową odpowiedź dotyczącą tego efektu kształcenia
NA OCENĘ 3.5	doktorant uzyskał między 61 % a 70 % punktów za prawidłową odpowiedź dotyczącą tego efektu kształcenia
NA OCENĘ 4.0	doktorant uzyskał między 71 % a 82 % punktów za prawidłową odpowiedź dotyczącą tego efektu kształcenia
NA OCENĘ 4.5	doktorant uzyskał między 83 % a 94 % punktów za prawidłową odpowiedź dotyczącą tego efektu kształcenia
NA OCENĘ 5.0	doktorant uzyskał powyżej 94 % punktów za prawidłową odpowiedź dotyczącą tego efektu kształcenia
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	doktorant nie potrafi znaleźć numerycznego rozwiązania równania nieliniowego oraz układu równań liniowych
NA OCENĘ 3.0	doktorant potrafi rozwiązać proste równanie nieliniowe oraz układ równań liniowych jedną metodą numeryczną
NA OCENĘ 4.0	doktorant potrafi rozwiązać skomplikowane równanie nieliniowe oraz układ równań liniowych dwiema metodami numerycznymi
NA OCENĘ 5.0	doktorant potrafi rozwiązać skomplikowane równanie nieliniowe oraz układ równań liniowych dwiema metodami numerycznymi, a także układ równań nieliniowych jedną metodą numeryczną
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	doktorant nie posiada wystarczającej wiedzy w zakresie metod interpolacji i aproksymacji, uzyskał poniżej 51 % punktów za prawidłową odpowiedź dotyczącą tego efektu kształcenia
NA OCENĘ 3.0	doktorant posiada dostateczną wiedzę w zakresie metod interpolacji i aproksymacji, uzyskał między 51 % a 60 % punktów za prawidłową odpowiedź dotyczącą tego efektu kształcenia
NA OCENĘ 3.5	doktorant uzyskał między 61 % a 70 % punktów za prawidłową odpowiedź dotyczącą tego efektu kształcenia
NA OCENĘ 4.0	doktorant uzyskał między 71 % a 82 % punktów za prawidłową odpowiedź dotyczącą tego efektu kształcenia
NA OCENĘ 4.5	doktorant uzyskał między 83 % a 94 % punktów za prawidłową odpowiedź dotyczącą tego efektu kształcenia
NA OCENĘ 5.0	doktorant uzyskał powyżej 94 % punktów za prawidłową odpowiedź dotyczącą tego efektu kształcenia
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	

NA OCENĘ 2.0	doktorant nie potrafi rozwiązać zadania interpolacji i aproksymacji
NA OCENĘ 3.0	doktorant potrafi rozwiązać zadanie aproksymacji
NA OCENĘ 4.0	doktorant potrafi rozwiązać zadanie aproksymacji i interpolacji jedną z metod numerycznych
NA OCENĘ 5.0	doktorant potrafi rozwiązać zadanie aproksymacji i interpolacji dwiema metodami numerycznymi
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 2.0	doktorant nie posiada dostatecznej wiedzy w zakresie numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych, uzyskał poniżej 51 % punktów za prawidłową odpowiedź dotyczącą tego efektu kształcenia
NA OCENĘ 3.0	doktorant posiada dostateczną wiedzę w zakresie numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych, uzyskał między 51 % a 60 % punktów za prawidłową odpowiedź dotyczącą tego efektu kształcenia
NA OCENĘ 3.5	doktorant uzyskał między 61 % a 70 % punktów za prawidłową odpowiedź dotyczącą tego efektu kształcenia
NA OCENĘ 4.0	doktorant uzyskał między 71 % a 82 % punktów za prawidłową odpowiedź dotyczącą tego efektu kształcenia
NA OCENĘ 4.5	doktorant uzyskał między 83 % a 94 % punktów za prawidłową odpowiedź dotyczącą tego efektu kształcenia
NA OCENĘ 5.0	doktorant uzyskał ponad 94 % punktów za prawidłową odpowiedź dotyczącą tego efektu kształcenia
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
NA OCENĘ 2.0	doktorant nie potrafi rozwiązać równania różniczkowego zwyczajnego rzędu I i równania różniczkowego cząstkowego
NA OCENĘ 3.0	doktorant potrafi rozwiązać proste równanie różniczkowe zwyczajne rzędu I jedną metodą numeryczną oraz równanie różniczkowe cząstkowe metodą różnicową przy użyciu schematu jawnego
NA OCENĘ 4.0	doktorant potrafi rozwiązać proste równanie różniczkowe zwyczajne rzędu I dwiema metodami numerycznymi oraz równanie różniczkowe cząstkowe metodą różnicową przy użyciu schematu jawnego
NA OCENĘ 5.0	doktorant potrafi rozwiązać bardziej złożone równanie różniczkowe zwyczajne rzędu I dwiema metodami numerycznymi oraz równanie różniczkowe cząstkowe metodą różnicową przy użyciu schematu jawnego i niejawnego
EFEKT KSZTAŁCENIA 9	
NA OCENĘ 2.0	doktorant nie potrafi lub nie chce pracować w sposób samodzielny

NA OCENĘ 3.0	doktorant potrafi pracować w sposób samodzielny, ocena pozytywna z efektu kształcenia w zakresie kompetencji społecznych ma charakter warunku koniecznego do uzyskania pozytywnej oceny końcowej, nie jest natomiast brana pod uwagę przy liczeniu średniej oceny
NA OCENĘ 4.0	doktorant potrafi pracować w sposób samodzielny, ocena pozytywna z efektu kształcenia w zakresie kompetencji społecznych ma charakter warunku koniecznego do uzyskania pozytywnej oceny końcowej, nie jest natomiast brana pod uwagę przy liczeniu średniej oceny
NA OCENĘ 5.0	doktorant potrafi pracować w sposób samodzielny, ocena pozytywna z efektu kształcenia w zakresie kompetencji społecznych ma charakter warunku koniecznego do uzyskania pozytywnej oceny końcowej, nie jest natomiast brana pod uwagę przy liczeniu średniej oceny
EFEKT KSZTAŁCENIA 10	
NA OCENĘ 2.0	doktorant nie wykazuje świadomości i chęci podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych, nie postępuje zgodnie z zasadami etyki
NA OCENĘ 3.0	doktorant wykazuje świadomość i chęć podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych, postępuje zgodnie z zasadami etyki, ocena pozytywna z efektu kształcenia w zakresie kompetencji społecznych ma charakter warunku koniecznego do uzyskania pozytywnej oceny końcowej, nie jest natomiast brana pod uwagę przy liczeniu średniej oceny
NA OCENĘ 4.0	doktorant wykazuje świadomość i chęć podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych, postępuje zgodnie z zasadami etyki, ocena pozytywna z efektu kształcenia w zakresie kompetencji społecznych ma charakter warunku koniecznego do uzyskania pozytywnej oceny końcowej, nie jest natomiast brana pod uwagę przy liczeniu średniej oceny
NA OCENĘ 5.0	doktorant wykazuje świadomość i chęć podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych, postępuje zgodnie z zasadami etyki, ocena pozytywna z efektu kształcenia w zakresie kompetencji społecznych ma charakter warunku koniecznego do uzyskania pozytywnej oceny końcowej, nie jest natomiast brana pod uwagę przy liczeniu średniej oceny

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 K_U03 K_U09	Cel 1	W1	N1 N3	F1 F2 F3 F4 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	K_W01 K_U03 K_U09 K_K01 K_K03 K_K10	Cel 1	L1	N2 N3	F1 F2 F3 F4 P1
EK3	K_W01 K_U03 K_U09	Cel 1	W2 W3 W4	N1 N3	F1 F2 F3 F4 P1
EK4	K_W01 K_U03 K_U09 K_K01 K_K03 K_K10	Cel 1	L2 L3	N2 N3	F1 F2 F3 F4 P1
EK5	K_W01 K_U03 K_U09	Cel 1	W5 W6	N1 N3	F1 F2 F3 F4 P1
EK6	K_W01 K_U03 K_U09 K_K01 K_K03 K_K10	Cel 1	L4 L5	N2 N3	F1 F2 F3 F4 P1
EK7	K_W01 K_U03 K_U09	Cel 1	W7 W8	N1 N3	F1 F2 F3 F4 P1
EK8	K_W01 K_U03 K_U09 K_K01 K_K03 K_K10	Cel 1	L6 L7	N2 N3	F1 F2 F3 F4 P1
EK9	K_K01 K_K03 K_K10	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N2 N3	F1
EK10	K_K01 K_K03 K_K10	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N2 N3	F1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | G. Dalquist, A. Bjoerek — *Metody numeryczne*, Warszawa, 1983, PWN
- [2] | Z. Fortuna, B. Macukow — *Metody numeryczne*, Warszawa, 1995, WNT
- [3] | M. Wit — *Elementy metod numerycznych*, Kraków, 2006, PK

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. prof. PK Wanda Kowalska (kontakt: wanda.kowalska@iigw.pl)



OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. Wanda Kowalska (kontakt: wanda.kowalska@iigw.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....