

**KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU**

Kod modułu	<b>Z-ZIP-541z</b>
Nazwa modułu	<b>Techniki obliczeniowe w zagadnieniach inżynierskich</b>
Nazwa modułu w języku angielskim	<b>Numerical methods in engineering</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2012/2013</b>

**A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW**

Kierunek studiów	<b>Zarządzanie i Inżynieria Produkcji</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>Ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Stacjonarne</b>
Specjalność	<b>Matematyczne Modelowanie Produkcji</b>
Jednostka prowadząca moduł	<b>Katedra Matematyki</b>
Koordynator modułu	<b>Dr hab. Artur Maciąg</b>
Zatwierdził:	

**B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>Specjalnościowy</b>
Status modułu	<b>Obowiązkowy</b>
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>Semestr szósty</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	<b>Semestr letni</b>
Wymagania wstępne	<b>Analiza matematyczna I i II, Równania różniczkowe</b>
Egzamin	<b>Tak</b>
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>

<b>Forma prowadzenia zajęć</b>	<b>wykład</b>	<b>ćwiczenia</b>	<b>laboratorium</b>	<b>projekt</b>	<b>inne</b>
<b>w semestrze</b>	<b>15 h</b>	<b>30 h</b>			

### C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Cel modułu</b>	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi technikami obliczeniowymi (metodami numerycznymi) wykorzystywanymi w zagadnieniach inżynierskich. Efektem kształcenia powinno być również zaznajomienie studentów z dostępnymi programami komputerowymi realizującymi poznane metody.
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Ma wiedzę w zakresie metod matematycznych niezbędne do rozwiązywania zagadnień inżynierskich, oraz z zakresu modeli matematycznych tych zagadnień.	Wykład, ćwiczenia	K_W01	T1A_W01 T1A_W07
W_02	Ma elementarną wiedzę w zakresie programów obliczeniowych.	Wykład, ćwiczenia	K_W04	T1A_W03 T1A_W06
U_01	Ma umiejętność samokształcenia się, w celu rozwiązywania i realizacji nowych zadań oraz podnoszenia kompetencji zawodowych	Wykład, ćwiczenia	K_U06	TA1_U05
U_02	Potrafi ocenić przydatność podstawowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich w zakresie inżynierii produkcji oraz zadań typu organizacyjnego i zarządczego	Wykład, ćwiczenia	K_U19	T1A_U13 T1A_U15
K_01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia co prowadzi do podnoszenia kompetencji zawodowych osobistych i społecznych	Wykład, ćwiczenia	K_K01	T1A_K01

#### Treści kształcenia:

##### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr zajęć ćwic.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Rozwiązywanie układów równań liniowych. Wyznaczanie macierzy odwrotnej.	W_01 W_02 U_01 U_02, K_01
2	Równania nieliniowe oraz układy równań nieliniowych.	W_01 W_02 U_01 U_02, K_01
3	Interpolacja. Aproksymacja.	W_01 W_02 U_01 U_02, K_01
4	Całkowanie numeryczne.	W_01 W_02 U_01 U_02, K_01
5	Metody numeryczne rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych – metoda Eulera, metoda Rungego-Kutty.	W_01 W_02 U_01 U_02,

		K_01
6	Metoda różnic skończonych. Metoda elementów skończonych.	W_01 W_02 U_01 U_02, K_01
7	Metoda elementów skończonych - cd. Metoda elementów brzegowych.	W_01 W_02 U_01 U_02, K_01

## 2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Rozwiązywanie układów równań liniowych.	W_01 W_02 U_01 U_02, K_01
2	Wyznaczanie macierzy odwrotnej.	W_01 W_02 U_01 U_02, K_01
3	Równania nieliniowe oraz układy równań nieliniowych.	W_01 W_02 U_01 U_02, K_01
4	Interpolacja.	W_01 W_02 U_01 U_02, K_01
5	Aproksymacja.	W_01 W_02 U_01 U_02, K_01
6	Całkowanie numeryczne.	W_01 W_02 U_01 U_02, K_01
7	Całkowanie numeryczne.	W_01 W_02 U_01 U_02, K_01
8	Metody numeryczne rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych – metoda Eulera.	W_01 W_02 U_01 U_02, K_01
9	Metody numeryczne rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych i	W_01

	cząstkowych – metoda Rungego-Kutty.	W_02 U_01 U_02, K_01
10	Metoda różnic skończonych.	W_01 W_02 U_01 U_02, K_01
11	Metoda elementów skończonych.	W_01 W_02 U_01 U_02, K_01
12	Metoda elementów skończonych – cd.	W_01 W_02 U_01 U_02, K_01
13	Metoda elementów brzegowych.	W_01 W_02 U_01 U_02, K_01
14	Wykorzystanie programów komputerowych.	W_01 W_02 U_01 U_02, K_01
15	Wykorzystanie programów komputerowych – cd.	W_01 W_02 U_01 U_02, K_01

### 3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu

### 4. Charakterystyka zadań projektowych

### 5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

## Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01	Kolokwium zaliczeniowe oraz egzamin
W_02	Kolokwium zaliczeniowe oraz egzamin
U_01	Kolokwium zaliczeniowe oraz egzamin
U_02	Kolokwium zaliczeniowe oraz egzamin
K_01	Obserwacja studenta podczas zajęć dydaktycznych i w trakcie kolokwium i egzaminu, dyskusje w trakcie zajęć

## D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

<b>Bilans punktów ECTS</b>		
	<b>Rodzaj aktywności</b>	<b>obciążenie studenta</b>
1	Udział w wykładach	<b>15</b>
2	Udział w ćwiczeniach	<b>30</b>
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	<b>8</b>
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	<b>2</b>
8		
9	<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>55</b> <i>(suma)</i>
10	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>1,8</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	<b>10</b>
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	<b>10</b>
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	<b>7</b>
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	<b>8</b>
19		
20	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>35</b> <i>(suma)</i>
21	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>1,2</b>
22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>90</b>
23	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>3</b>
24	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	<b>40</b>
25	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>1,3</b>

## E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"><li>1. C.Cichoń, Metody obliczeniowe. Wybrane zagadnienia, Politechnika Świętokrzyska, Kielce 2005.</li><li>2. Dahlquist G., Bjorck A., Metody numeryczne, PWN, Warszawa 1983.</li><li>3. Demidowicz B.P., Maron I.A., Metody numeryczne, cz.I, II, PWN, Warszawa 1965.</li><li>4. Fortuna Z., Macukow B., Wąsowski J., Metody numeryczne, WNT, Warszawa 1982.</li><li>5. R.Grzymkowski, A.Kapusta, I.Nowak, D.Słota, Metody numeryczne, zagadnienia brzegowe, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalbnińskiego, Gliwice 2003.</li><li>6. Jankowscy J.M., Przegląd metod i algorytmów numerycznych, WNT,</li></ol>
------------------	--

	Warszawa 1991. Krupka J., Morwaski R.Z., Opalski L.J., Wstęp do metod numerycznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999.
Witryna WWW modułu/przedmiotu	