



### IV. Opis programu studiów

#### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	E-EM-03-s2
Nazwa przedmiotu	Metody numeryczne
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Numerical Methods
Obowiązuje od roku akademickiego	2020/21

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<input type="text"/>
Poziom kształcenia	<input type="text"/>
Profil studiów	<input type="text"/>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<input type="text"/>
Zakres	
Jednostka prowadząca przedmiot	<input type="text"/>
Koordinator przedmiotu	dr inż. Michał Łaskawski
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki Automatyki i Informatyki Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<input type="text"/>
Status przedmiotu	<input type="text"/>
Język prowadzenia zajęć	<input type="text"/>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<input type="text"/>
Wymagania wstępne	Algebra, analiza matematyczna
Egzamin (TAK/NIE)	<input type="text"/>
Liczba punktów ECTS	<input type="text"/>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	15		30		0

#### EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna i rozumie zasady budowy, funkcjonowania i stosowania wybranych metod numerycznych.	EM1_W01
	W02	Wie, jak stosować wybrane metody numeryczne do rozwiązania problemów.	EM1_W08
Umiejętności	U01	Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z zakresu matematyki i programowania komputerów do konstrukcji algorytmów numerycznych.	EM1_U01, EM1_U04
	U02	Zna podstawowe metody numeryczne, potrafi skonstruować algorytm umożliwiający rozwiązanie prostego zadania inżynierskiego.	EM1_U04
Kompetencje społeczne	K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, rozumie potrzebę ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	EM1_K01

### TRZĘCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Dokładność obliczeń numerycznych, źródła i rodzaje błędów, reprezentacja liczb zmiennoprzecinkowych, zadania źle uwarunkowane. Numeryczne metody rozwiązywania równań nieliniowych.
	2. Numeryczne metody rozwiązywanie układów równań liniowych i nieliniowych.
	3. Aproksymacja liniowa i nieliniowa.
	4. Analiza Fouriera.
	5. Wielomiany interpolacyjne Newtona i Lagrange'a.
	6. Metody całkowania numerycznego.
	7. Metody różniczkowania numerycznego.
	8. Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych. Zagadnienie Couche'go, układy sztywne, problem brzegowy.
laboratorium	1. Numeryczne metody rozwiązywania równań nieliniowych. Metoda bisekcji, reguła fałsi, siecznych, metoda Newtona.
	2-3. Rozwiązywanie układów liniowych. Rozwiązywanie układów równań nieliniowych. Metoda Newtona-Raphsona.
	4-5. Aproksymacja liniowa, metoda najmniejszych kwadratów. Aproksymacja nieliniowa, metoda Gaussa-Newtona.
	6-7. Analiza Fouriera, aproksymacja funkcjami sinusoidalnymi, ciągle szeregi Fouriera, przekształcenie całkowite Fouriera, dyskretna transformata Fouriera.
	8-9. Wielomiany interpolacyjne Newtona, Lagrange'a.
	10-11. Całkowanie numeryczne. Kwadratury Newtona-Cotesa, schemat Romberga, kwadratura Gaussa.
	12-13. Różniczkowanie numeryczne. Formuły różniczkowania numerycznego, ekstrapolacja Richardsona.
	14-15. Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych. Zagadnienie Couche'go, układy sztywne, problem brzegowy.

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

### METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów uczenia się					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			

W02			X			
U01						X
U02						X
K01			X			

### FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	<input type="text"/>	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć.
laboratorium	<input type="text"/>	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z ocen zadań realizowanych w trakcie zajęć.

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

### NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15		30			h
3.	Inne (konsultacje, egzamin)*	2		2			h
4.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>49</b>					h
5.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,96</b>					ECTS
6.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>26</b>					h
7.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>1,04</b>					ECTS
8.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>30</b>					h
9.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>2,00</b>					ECTS
10.	<b>Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta</b>	<b>75</b>					h
11.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>3</b>					

\* wszelkie formy weryfikacji efektów, w tym egzaminy oraz nie więcej niż 2 godziny konsultacji dla każdej formy zajęć

### LITERATURA

1. Dahlquist G., Björck J. D.: Metody numeryczne, PWN, Warszawa 1983.
2. Fortuna Z., Macukow B., Wąsowski J.: Metody numeryczne, WNT, Warszawa 1982.
3. Jankowski J. M.: Przegląd metod i algorytmów numerycznych, WNT, Warszawa 1991
4. Jastrow A., Wcislik M.: Wstęp do metod numerycznych, skrypt nr 361, Wyd. Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2000
5. Ralston A.: Wstęp do analizy numerycznej, PWN, Warszawa 1983.
6. Stoer J.: Wstęp do metod numerycznych, PWN, Warszawa 1987.