Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

ELEKTROTECHNIKA

(Nazwa kierunku studiów)

Przedmiot: *Metody numeryczne w technice*			Kod przedmiotu: *E16_D*	
Typ przedmiotu/modułu:	obowiązkowy	X	obieralny	
Rok: *drugi*	Semestr: *trzeci*			
Nazwa specjalności: *wszystkie specjalności*				
Studia stacjonarne	X	Studia niestacjonarne		

Rodzaj zajęć:	Liczba godzin:
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3

Cel przedmiotu	
C1	Zaznajomienie studentów z podstawowymi metodami numerycznymi stosowanymi w praktyce inżynierskiej, a także narzędziami komputerowej analizy zagadnień brzegowych.
C2	Uświadomienie zagrożeń jakie niesie numeryczne podejście do obliczeń

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Matematyka: algebra, analiza matematyczna (rachunek różniczkowy, różnicowy)
2	Elektrotechnika, Informatyka, Automatyka, Teoria sygnałów

Efekty kształcenia	
W zakresie wiedzy:	
EK1	Ma podstawową wiedzę z algebry, funkcji dyskretnych, cyfrowego przetwarzania sygnałów, informatyki, techniki eksperymentu i modelowania komputerowego
EK2	Zna podstawowe metody całkowania numerycznego, estymacji modeli matematycznych przebiegu danych eksperymentalnych oraz cechy charakterystyczne dostępnych narzędzi komputerowej obróbki danych i symulacji
W zakresie umiejętności:	
EK3	Potrafi efektywnie korzystać z dedykowanych dla wspomagania prac inżynierskich programów komputerowych
EK4	Potrafi dobrać odpowiednią do problemu inżynierskiego metodę i narzędzie obliczeń numerycznych oraz potrafi ocenić poziom popełnianych błędów
EK5	Potrafi pozyskiwać, kompletować informacje z różnych źródeł i dokonywać krytycznej oceny uzyskiwanych wyników obliczeń i badań
W zakresie kompetencji społecznych:	
EK6	Ma świadomość konieczności ciągłego doskonalenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć – wykłady		
	Treści programowe:	*Liczba godzin:*
W1	Podstawowe pojęcia związane z obliczeniami numerycznymi	2

W2	Rozwiązywanie algebraicznych układów równań liniowych	2
W3	Rozwiązywanie algebraicznych układów równań nieliniowych	2
W4	Interpolacja	2
W5	Aproksymacja średniokwadratowa	2
W6	Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych i całkowanie numeryczne	2
W7	Narzędzia komputerowych obliczeń i symulacji procesów w elektrotechnice	3
	Suma godzin:	15
Forma zajęć – laboratoria		
	Treści programowe:	*Liczba godzin:*
L1	Wprowadzenie do języka Python (typy zmiennych, instrukcje sterujące, pętle, biblioteki)	5
L2	Wykorzystanie języka Python do podstawowych obliczeń inżynierskich	5
L3	Zagadnienie interpolacji (wielomian interpolacyjny Taylora, różnice skończone) i aproksymacji (aproksymacja trygonometryczna i wielomianami Legendre'a)	3
L4	Rozwiązywanie układów równań nieliniowych	3
L5	Całkowanie numeryczne	2
L6	Rozwiązywanie numeryczne równań różniczkowych	6
L7	Metoda różnic skończonych – modelowanie prostych układów	6
	Suma godzin:	30

Narzędzia dydaktyczne	
1	Poszczególne tematy wykładu przekazywane są studentom różnorodnymi metodami i narzędziami dydaktycznymi. Stosowany jest zarówno wykład informacyjny, wykład z prezentacją multimedialną slajdów, jak również prezentacją oprogramowania naukowo-technicznego, wyników symulacji komputerowej.
2	Laboratorium realizowane jest na pojedynczych stanowiskach komputerowych z zainstalowanym oprogramowaniem naukowo-technicznym. Prowadzący laboratorium określa zadania stojące przed studentami, zwracając uwagę na istotne kwestie merytoryczne. Studenci w trakcie realizacji tematu mają dostęp do informacji źródłowych zamieszczonych w Internecie.

Sposoby oceny	
Ocena formująca:	
F1	*Laboratorium*: Sprawdzenie stopnia przygotowania studenta do bieżącego tematu na podstawie wyników testu pisemnego lub odpowiedzi na proste pytania
Ocena podsumowująca:	
P1	*Wykład:* ▪ *W zakresie wiedzy* efekty kształcenia będą oceniane na podstawie wyników sprawdzianu pisemnego z pytaniami otwartymi ▪ *W zakresie umiejętności* efekty kształcenia będą oceniane na podstawie wyników sprawdzianu pisemnego z pytaniami testowymi ▪ *W zakresie kompetencji społecznych* efekty kształcenia będą oceniane na podstawie obserwacji studenta przez wykładowcę Ocena podsumowująca będzie się składała z: ▪ 40% oceny efektów z zakresu wiedzy ▪ 40% oceny efektów z zakresu umiejętności ▪ 20% oceny z zakresu kompetencji społecznych

P2	*Laboratorium:* ▪ *W zakresie wiedzy* efekty kształcenia będą oceniane na podstawie oceny ze sprawdzianu pisemnego zawierającego krótkie pytania ze wszystkich tematów (w tym testowych), ▪ *W zakresie umiejętności* efekty kształcenia będą oceniane na podstawie pisanych przez studenta programów w języku Python. ▪ *W zakresie kompetencji społecznych* efekty kształcenia będą oceniane na podstawie obserwacji studenta przez prowadzącego. Ocena podsumowująca będzie się składała z: ▪ 20% oceny efektów z zakresu wiedzy ▪ 70% oceny efektów z zakresu umiejętności ▪ 10% oceny z zakresu kompetencji społecznych

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności
(Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze)	45
(Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie np. konsultacji – łączna liczba godzin w semestrze)	5
(Przygotowanie się do laboratorium – łączna liczba godzin w semestrze)	15
Suma	**65**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	**3**

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Dahlquist G., Bjorck A.: *Metody numeryczne*, PWN, 1983
2	Kincaid D., Cheney W.: *Analiza matematyczna*, WNT 2006
3	Guziak T., Kamińska A., Pańczyk B., Sikora J.: *Metody numeryczne w elektrotechnice*, Wyd. Politechniki Lubelskiej 2002
4	Wąsowski J. (red.): *Ćwiczenia z metod numerycznych*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2010

Macierz efektów kształcenia						
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Stopień w jakim efekty kształcenia związane są z przedmiotem	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	E1A_W01	+++	C1, C2	(W1, W2, W3, W4,W5,W6, L1,L2, L3, L4, L5,L6)	1	(F1,P1,P2)

EK2	E1A_W01 E1A_W03 E1A_W04 E1A_W16 E1A_U01 E1A_U02 E1A_U04 E1A_U06 E1A_U08 E1A_U15 E1A_U16 E1A_K01	+++ ++ ++ ++ +++ +++ +++ ++ ++ + ++ +	C1, C2	W1, W2, W3, W4,W5,W6, W7, L2,L3, L7	1, 2	(F1,P1,P2)
EK3	E1A_W01 E1A_W04 E1A_U01 E1A_U02 E1A_U04 E1A_U06 E1A_U08 E1A_U15 E1A_U16 E1A_U17 E1A_K01	++ ++ ++ ++ +++ +++ +++ + ++ +++ ++	C1, C2	W1, W7, L1, L2, L7	2	(F1,P2)
EK4	E1A_W01 E1A_W04 E1A_W11 E1A_W14 E1A_U01 E1A_U02 E1A_U04 E1A_U06 E1A_U08 E1A_U16 E1A_U17 E1A_K01 E1A_K02	++ ++ + + ++ +++ +++ ++ +++ + +++ + +	C2	W1, W2, W3, W4,W5, W6, W7 L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7	1, 2	(F1,P1, P2)
EK5	E1A_W21 E1A_U01 E1A_U17 E1A_U21 E1A_K01	++ +++ ++ + +	C1, C2	W1, L1, L2	1, 2	(P1, P2)
EK6	E1A_K01 E1A_K06	+++ +	C1, C2	W1, W7, L1	1	(P1,P3)

Formy oceny - szczegóły		
Na ocenę 2 (ndst)	EK1	Nie potrafi prawidłowo nazwać i zdefiniować podstawowych pojęć metod numerycznych
	EK2	Nie zna żadnej z podstawowych metod całkowania numerycznego, jak również metod estymacji i nie potrafi scharakteryzować cech narzędzi komputerowych do obróbki danych
	EK3	Nie zna żadnego dedykowanego do wspomagania prac inżynierskich programu komputerowego
	EK4	Nie zna żadnej metody obliczeń numerycznych
	EK5	Nie potrafi pozyskiwać, integrować i efektywnie wykorzystywać informacji z różnych źródeł

	EK6	W swojej postawie i kontaktach z wykładowcami i pracownikami uczelni ostentacyjnie demonstruje swoją niechęć do poprawiania poziomu kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych oraz przestrzegania zasad etyki inżynierskiej
Na ocenę 3 (dst)	EK1	Potrafi prawidłowo nazwać podstawowe pojęcia dziedziny metod numerycznych i niektóre zdefiniować
	EK2	Potrafi wymienić nazwy i podać główne cechy podstawowych metod całkowania numerycznego, jak również metod estymacji oraz scharakteryzować wybrane narzędzia komputerowej obróbki danych
	EK3	Potrafi korzystać z jednego dedykowanego do wspomagania prac inżynierskich programu komputerowego ograniczonym zakresie
	EK4	Zna pojedyncze z podstawowych metody obliczeń numerycznych implementowane w pakietach do obliczeń naukowo-technicznych
	EK5	Potrafi w podstawowym zakresie pozyskiwać, integrować i efektywnie wykorzystywać informacji z różnych źródeł
	EK6	Obserwacje wykładowców i pracowników uczelni potwierdzają wystarczającą aktywność w dążeniu do poprawiania poziomu kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych oraz dostateczną gwarancję przestrzegania zasad etyki inżynierskiej
Na ocenę 3+ (dst+)	EK1	Potrafi prawidłowo nazwać podstawowe pojęcia z metod numerycznych i większość zdefiniować
	EK2	Potrafi wymienić nazwy i podać główne cechy większości podstawowych metod całkowania numerycznego, jak również metod estymacji oraz scharakteryzować ogólnie narzędzia komputerowej obróbki danych
	EK3	Potrafi korzystać z jednego dedykowanego do wspomagania prac inżynierskich programu komputerowego w dość szerokim zakresie
	EK4	Zna i umie wybrać odpowiednią do zastosowania metodę obliczeń numerycznych implementowane w pakietach do obliczeń naukowo-technicznych. a także potrafi ocenić jej efektywność i popełniane błędy
	EK5	Potrafi w znacznym zakresie pozyskiwać, integrować i efektywnie wykorzystywać informacji z różnych źródeł
	EK6	Obserwacje wykładowców i pracowników uczelni potwierdzają znaczną aktywność w dążeniu do poprawiania poziomu kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych oraz znaczna gwarancję przestrzegania zasad etyki inżynierskiej
Na ocenę 4 (db)	EK1	Potrafi zdefiniować wszystkie pojęcia metod numerycznych i wybrane z nich ogólnie scharakteryzować
	EK2	Potrafi wymienić nazwy i podać główne cechy metod całkowania numerycznego, jak również metod estymacji oraz scharakteryzować wyczerpująco narzędzia komputerowej obróbki danych
	EK3	Potrafi korzystać z i sprawnie umie obsługiwać jeden dedykowany do wspomagania prac inżynierskich program komputerowy, jak również potrafi do prostych obliczeń numerycznych używać języków strukturalnych
	EK4	Zna wiele metod obliczeń numerycznych implementowanych w różnych pakietach, a także rozumie ich zasadę i ograniczenia. Potrafi ocenić jej efektywność i popełniane błędy
	EK5	Potrafi w szerokim zakresie pozyskiwać, integrować i efektywnie wykorzystywać informacji z różnych źródeł
	EK6	Obserwacje wykładowców i pracowników uczelni pokazują duże zaangażowanie w dążeniu do poprawiania poziomu kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych oraz dużą gwarancję przestrzegania zasad etyki inżynierskiej
Na ocenę 4+ (db+)	EK1	Potrafi zdefiniować wszystkie pojęcia metod numerycznych i wybrane z nich szczegółowo scharakteryzować
	EK2	Potrafi wielokryterialnie sklasyfikować metody całkowania numerycznego, jak również metody estymacji, wyczerpująco scharakteryzować jedna z nich oraz wyczerpująco scharakteryzować narzędzia komputerowej obróbki danych
	EK3	Potrafi korzystać z i bardzo sprawnie umie obsługiwać jeden wybrany dedykowany do wspomagania prac inżynierskich program komputerowy, jak również potrafi do złożonych obliczeń numerycznych używać języków strukturalnych

	EK4	Zna wiele metod obliczeń numerycznych a także rozumie ich zasadę i ograniczenia. Potrafi ocenić jej efektywność i popełniane błędy Potrafi napisać prostą procedurę obliczeń w języku wysokiego poziomu
	EK5	Potrafi w bardzo zerokim zakresie pozyskiwać, integrować i efektywnie wykorzystywać informacji z różnych źródeł
	EK6	Obserwacje wykładowców i pracowników uczelni pokazują bardzo duże zaangażowanie w dążeniu do poprawiania poziomu kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych oraz bardzo dużą gwarancję przestrzegania zasad etyki inżynierskiej
Na ocenę 5 (bdb)	EK1	Potrafi zdefiniować wszystkie pojęcia metod numerycznych i wszystkie szczegółowo scharakteryzować
	EK2	Potrafi krytycznie sklasyfikować metody całkowania numerycznego, jak również metody estymacji parametrów modeli oraz krytycznie ocenić narzędzia komputerowej obróbki danych
	EK3	Potrafi korzystać z i bardzo sprawnie umie obsługiwać wiele dedykowany do wspomagania prac inżynierskich program komputerowy, jak również potrafi do dowolnie skomplikowanych obliczeń numerycznych pisać zoptymalizowane programy w językach strukturalnych
	EK4	Zna wszystkie podstawowe metody obliczeń numerycznych a także rozumie ich zasadę i ograniczenia. Potrafi ocenić jej efektywność i popełniane błędy Potrafi napisać złożoną procedurę obliczeń w języku wysokiego poziomu
	EK5	Potrafi w bardzo szerokim zakresie dotyczącym automatyki i innych dziedzin, pozyskiwać, integrować i efektywnie wykorzystywać informacji z różnych źródeł
	EK6	Obserwacje wykładowców i pracowników uczelni pokazują wybitne zaangażowanie w dążeniu do poprawiania poziomu kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych oraz pewność przestrzegania zasad etyki inżynierskiej

Prowadzący zajęcia:	Arkadiusz Miaskowski
Jednostka organizacyjna:	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Chełmie