

Karta opisu zajęć - Sylabus			
Państwowa Wyższa Szkoła Techniczno-Ekonomiczna im. ks. Bronisława Markiewicza w Jarosławiu			
I. INFORMACJE PODSTAWOWE			
Nazwa zajęć: Numeryczne algorytmy inżynierskie		Cykl kształcenia rozpoczynający się w roku akademickim 2023/2024	
Nazwa kierunku studiów, poziom i profil kształcenia: geodezja i kartografia, studia drugiego stopnia o profilu praktycznym			
Język wykładowy: polski		Rodzaj zajęć: zajęcia kształcenia kierunkowego	
Rok studiów: 1		Semestr: 1	
Liczba punktów ECTS przypisana zajęciom: 2		Koordynator zajęć Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy, adres e-mail: Marek Kulczycki, dr inż., marek.kulczycki@pwste.edu.pl	
Jednostka organizacyjna: Instytut Inżynierii Technicznej			
FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ I LICZBA GODZIN			
Ogólna liczba godzin zajęć dydaktycznych na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych z podziałem na formy:			
Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
Wykład:	15	Wykład:	
Laboratorium:	15	Laboratorium:	
RAZEM:		RAZEM:	
II. INFORMACJE SZCZEGÓŁOWE			
Wymagania wstępne i dodatkowe: brak			
Cel (cele) kształcenia dla zajęć: Celem jest zaznajomienie studenta z podstawowymi algorytmami numerycznymi oraz wykształcenie umiejętności użycia ich w praktyce geodezyjnej			
EFEKTY UCZENIA SIĘ OKREŚLONE DLA ZAJĘĆ I ICH ODNIESIENIE DO EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OKREŚLONYCH DLA KIERUNKU STUDIÓW			
Efekty uczenia się określone dla zajęć w kategorii wiedza, umiejętności oraz kompetencje społeczne oraz metody weryfikacji efektów uczenia się			
UWAGA: Dzielimy efekty uczenia się określone dla zajęć na kategorie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych. Określone dla zajęć efekty uczenia się nie muszą obejmować wszystkich trzech kategorii i zależą one od formy zajęć.			
Symbol efektów uczenia się określonego dla zajęć*	Treść efektu uczenia się. Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się, student w kategorii:		Odniesienie do efektów uczenia się określonych dla kierunku studiów (symbol efektów uczenia się)
Wiedzy - zna i rozumie			
W_01	Ma wiedzę dotyczącą błędów numerycznych, ich wpływu na dokładność obliczeń, umie oszacować ich wielkość dla wybranych metod.		

W_02	Ma wiedzę dotyczącą złożoności obliczeniowej wybranych metod numerycznych i sposobów wykorzystywania metod numerycznych w nauce i technice, w szczególności w zakresie geodezji i kartografii.			
W_03	Ma wiedzę na temat metod numerycznych używanych do rozwiązywania układów równań liniowych i nieliniowych, przeprowadzania interpolacji i aproksymacji, całkowania numerycznego, wyznaczania wartości i wektorów własnych macierzy.			
Umiejętności - potrafi				
U_01	Potrafi zdobywać informacje zawarte w różnych źródłach bibliograficznych i internetowych, także w języku obcym. Potrafi dokonać oceny merytorycznej tych informacji, wyciągać wnioski i formułować oraz uzasadniać swoje opinie.			
U_02	Potrafi dokonać konstruktywnej analizy, ocenić wady i zalety metod numerycznych zastosowanych do rozwiązania konkretnego zadania praktycznego.			
U_03	Potrafi wykorzystać poznane metody numeryczne do rozwiązania postawionego zadania numerycznego. Do realizacji tego zadania używa opracowanej samodzielnie aplikacji komputerowej oraz wykorzystuje gotowe procedury ze znanych bibliotek numerycznych.			
<p>UWAGA! Zaleca się, aby w zależności od liczby godzin zajęć, liczba efektów uczenia się zawierała się w przedziale: 3-7, ale są to wartości umowne.</p>				
TREŚCI PROGRAMOWE I ICH ODNIESIENIE DO FORM ZAJĘĆ I METOD OCENIANIA				
Treści programowe (uszczegółowione, zaprezentowane z podziałem na poszczególne formy zajęć, tj. wykład, ćwiczenia, laboratoria, projekty, seminaria i inne):				
Symbol treści programowych	Opis treści programowych	Forma zajęć	Metody dydaktyczne prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych efektów uczenia się *	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się przypisanych do zajęć #
		wykład		
TP-01	Podstawy analizy błędów w obliczeniach numerycznych. Własności zapisu zmiennopozycyjnego. Klasyfikacja błędów numerycznych. Szacowanie błędów zaokrągleń.		wykład podający	kolokwium (test)

TP-02	Zadanie i algorytm numeryczny. Uwarunkowanie zadania. Stabilność algorytmów numerycznych. Złożoność obliczeniowa algorytmów.		wykład podający	kolokwium (test)
TP-03	Normy wektorów i macierzy. Metoda eliminacji Gaussa i Jordana, postępowanie odwrotne.		wykład podający	kolokwium (test)
TP-04	Uwarunkowanie zadania rozwiązania układu równań liniowych.		wykład podający	kolokwium (test)
TP-05	Wyznaczanie rozkładów LU, oraz wykorzystanie ich do rozwiązania układu równań. Iteracyjne poprawianie rozwiązania.		wykład podający	kolokwium (test)
TP-06	Rozwiązywanie układów równań liniowych nadokreślonych poprzez przekształcenie do układu normalnego. Metoda pierwiastka macierzowego oraz z wykorzystaniem rozkładu QR. Wyznaczenie rozkładu QR macierzy metodą Grama-Schmidta.		wykład podający	kolokwium (test)
TP-07	Rozkład SVD. Metoda Jacobiego, metoda Gaussa-Seidla, metoda nadrelaksacji. Macierze iterujące i przyspieszanie zbieżności.		wykład podający	kolokwium (test)
TP-08	Metoda sprzężonego gradientu. Metoda najszybszego spadku. Zbieżność metod iteracyjnych.		wykład podający	kolokwium (test)
		laboratorium		

TP-09	Rozwiązywanie układów równań liniowych metodą eliminacji Gaussa.		ćwiczenia praktyczne, metoda projektów	projekt
TP-10	Rozkład LU, iteracyjne rozwiązywanie układów równań liniowych, wyznaczanie wartości i wektorów własnych macierzy, praktyczne wyznaczanie wartości własnych w obliczeniach geodezyjnych.		ćwiczenia praktyczne, metoda projektów	projekt
TP-11	Zastosowanie metody potęgowej z redukcją macierzy Hottelina/Wielandta, sprowadzenie macierzy hermitowskich do postaci trójdzielnej metodami Householdera.		ćwiczenia praktyczne, metoda projektów	projekt
TP-12	Sprowadzenie macierzy kwadratowej do postaci Hessenberga metodą eliminacji Gaussa, rozkład QR metodą Householdera.		ćwiczenia praktyczne, metoda projektów	projekt
TP-13	Wyznaczanie wartości własnych metodą bisekcji, wyznaczanie wartości i wektorów własnych metodą QR, schemat rozwiązania uogólnionego problemu własnego.		ćwiczenia praktyczne, metoda projektów	projekt

Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się określonych dla zajęć, powinny być zróżnicowane w zależności od kategorii, tj. inne dla kategorii wiedza i inne dla kategorii umiejętności i kompetencje społeczne.

Dla wykładu:

* np. wykład podający, wykład problemowy, ćwiczenia oparte na wykorzystaniu różnych źródeł wiedzy

np. egzamin ustny, test, prezentacja, projekt

Zaleca się podanie przykładowych zadań (pytań) służących weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się określonych dla zajęć.

ZALECANA LITERATURA (w tym pozycje w języku obcym)

Literatura podstawowa (powinna być dostępna dla studenta w uczelnianej bibliotece): Alгоритmy numeryczne w Delphi : księga eksperta / Bernard Baron, Artur Pasierbek, Marcin Maciążek Wprowadzenie do algorytmów / Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest.			
Literatura uzupełniająca: Numeryczna algebra liniowa. A. Kielbasiński, H. Schwetlick. WNT Numerical recipes: the art of scientific computing. Cambridge University Press Przegląd metod i algorytmów numerycznych cz.1. J. M. Jankowscy. WNT Przegląd metod i algorytmów numerycznych cz.2. J. M. Jankowscy, M. Dryja. WNT			
III. INFORMACJE DODATKOWE			
BILANS PUNKTÓW ECTS			
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA (godziny)			
Forma aktywności		Liczba godzin *	
Godziny zajęć (według harmonogramu) z nauczycielem akademickim lub inną osobą prowadzącą zajęcia		30	
Praca własna studenta		30	
SUMA GODZIN:		60	
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA (punkty ECTS)			
		Liczba punktów ECTS	
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS PRZYPISANYCH DO ZAJĘĆ	Praca studenta wymagająca bezpośredniego kontaktu z nauczycielem akademickim lub inną osobą prowadzącą zajęcia	Ogółem: 2	1
	Praca własna studenta		1
* godziny lekcyjne, czyli 1 godz. oznacza 45 min;			
OPIS PRACY WŁASNEJ STUDENTA:			
Praca własna studenta musi być precyzyjnie opisana, uwzględniając charakter praktyczny zajęć. Należy podać symbole efektu uczenia się, którego praca własna dotyczy oraz metody weryfikacji efektów uczenia się stosowane w ramach pracy własnej. Przykładowe formy aktywności: (1) przygotowanie do zajęć, (2) opracowanie wyników, (3) czytanie wskazanej literatury, (4) napisanie raportu z zajęć, (5) przygotowanie do egzaminu, opracowanie projektu.			
przygotowanie do kolokwium, opracowanie projektu			
KRYTERIA OCENIANIA			
Ocena kształtująca: Informacja zwrotna dla studenta wynikająca z jego aktywności na zajęciach: z udziału w dyskusji i wykonywaniu ćwiczeń.			
Ocena podsumowująca: Oceny końcowe wystawione zostaną na podstawie kolokwium (<50% - 2.0, <60% - 3.0, <70% - 3.5, <80% - 4.0, <90% - 4.5, <=100% - 5.0) oraz na podstawie średniej oceny z prac projektowych.			
INFORMACJA O PRZEWIDYWANEJ MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA KSZTAŁCENIA NA ODLEGŁOŚĆ			
istnieje możliwość przeprowadzenia zajęć w formie e-learningu			

.....
(data, podpis Koordynatora
odpowiedzialnego za zajęcia)

.....
(data, podpis Kierownika Zakładu/
Kierownika Jednostki Międzyinstytutowej)

Uwaga:
Karta opisu zajęć (sylabus) musi być dostępna dla studenta.