

SYLABUS (KARTA PRZEDMIOTU/MODUŁU)

Nazwa przedmiotu/modułu (zgodna z zatwierdzonym programem studiów na kierunku) Metody numeryczne		Punkty ECTS 5	Numer katalogowy
Nazwa w j. angielskim Numerical methods			
Jednostka(i) realizująca(e) przedmiot/moduł (instytut/katedra) Instytut Inżynierii Biosystemów			
Kierownik przedmiotu/modułu dr inż. Sebastian Kujawa			
Kierunek studiów Informatyka stosowana	Poziom Studia I stopnia	Profil ogólnoakademicki	Semestr 5 S / 6 N
Specjalność -	Specjalizacja inżynierska -		
RODZAJE ZAJĘĆ I ICH WYMIAR GODZINOWY (zajęcia zorganizowane i praca własna studenta)			
Forma studiów: stacjonarne		Forma studiów: niestacjonarne	
- wykłady	15	- wykłady	10
- ćwiczenia laboratoryjne	30	- ćwiczenia laboratoryjne	20
- inne z udziałem nauczyciela	5	- inne z udziałem nauczyciela	5
- praca własna studenta	75	- praca własna studenta	90
Łączna liczba godzin: 125		Łączna liczba godzin: 125	
CEL PRZEDMIOTU/MODUŁU			
<p>Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy oraz wykształcenie umiejętności praktycznych z zakresu metod numerycznych, obejmującego w szczególności: wykorzystanie oprogramowania wspomagającego realizację obliczeń naukowo-inżynierskich; podstawy obliczeń numerycznych: arytmetykę zmiennopozycyjną, błędy, interpolację wielomianową, funkcje sklepane, aproksymację średniokwadratową wielomianami, rozwiązywanie układów algebraicznych równań liniowych, rozwiązywanie równań nieliniowych i ich układów, całkowanie numeryczne, różniczkowanie numeryczne. Zajęcia obejmują pracę studentów z wykorzystaniem nowoczesnego oprogramowania MATLAB, powszechnie stosowanego w nauce i przemyśle jako narzędzie wspomagające realizację obliczeń naukowo-inżynierskich.</p>			
METODY DYDAKTYCZNE			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykład. 2. Ćwiczenia laboratoryjne, praca indywidualna i w grupie. 3. Praca z komputerem. 4. Dyskusja na zajęciach. 			
EFEKTY KSZTAŁCENIA			Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	<p>E1. Objaśnia zagadnienia interpolacji i aproksymacji z uwzględnieniem opisu danych doświadczalnych pozyskiwanych w ramach inżynierii rolniczej.</p> <p>E2. Zna i rozumie podstawowe kwestie związane z zapisem zmiennopozycyjnym wartości liczbowych w maszynie cyfrowej, w tym dotyczące błędów wynikających ze stosowania tego zapisu.</p> <p>E3. Objaśnia metody rozwiązywania układów algebraicznych równań liniowych.</p> <p>E4. Objaśnia metody przybliżonego rozwiązywania równań nieliniowych.</p> <p>E5. Objaśnia metody numerycznego całkowania i różniczkowania.</p>		IS1A_W02 IS1A_W14 IS1A_W17
Umiejętności	<p>E6. Wykonuje obliczenia inżynierskie z użyciem nowoczesnego, powszechnie stosowanego oprogramowania z zaimplementowanymi narzędziami analizy numerycznej.</p> <p>E7. Rozwiązuje zadania interpolacyjne polegające na opisie danych doświadczalnych, w tym związanych z inżynierią rolniczą, za pomocą równań matematycznych.</p> <p>E8. Rozwiązuje zadania aproksymacyjne polegające na opisie i uogólnieniu danych doświadczalnych, w tym z zakresu inżynierii rolniczej, za pomocą równań matematycznych.</p> <p>E9. Analizuje błędy wynikające ze stosowania metod analizy numerycznej, w tym w zakresie inżynierii rolniczej.</p> <p>E10. Tworzy i prezentuje projekty komputerowe, w tym mogące wspomagać produkcję rolniczą, w których uwzględnione zostają metody: interpolacji, aproksymacji, przybliżonego rozwiązywania równań nieliniowych, rozwiązywania układu algebraicznych równań liniowych, całkowania i różniczkowania numerycznego.</p>		IS1A_U13 IS1A_U14 IS1A_U15

Kompetencje Społeczne	<p>E11. Rozumie potrzebę samodzielnej pracy mającej na celu utrwalenie oraz poszerzenie zdobytej wiedzy i wykształconych umiejętności praktycznych w zakresie metod numerycznych.</p> <p>E12. Potrafi pracować w grupie w celu rozwiązania zadania inżynierskiego wymagającego wykorzystania elementów analizy numerycznej.</p> <p>E13. Potrafi właściwie określić strukturę realizacji zadania inżynierskiego powiązanego z wykorzystaniem elementów analizy numerycznej i specjalistycznego oprogramowania.</p>	<p>IS1A_K01 IS1A_K02 IS1A_K05 IS1A_K06</p>
<p>Metody weryfikacji efektów kształcenia Kolokwium pisemne Projekt programistyczny Egzamin ustny</p>		<p>Numery efektów E6, E7, E8, E9, E11 E10, E11, E12, E13 E1, E2, E3, E4, E5, E11</p>
TREŚCI KSZTAŁCENIA		
<p>Tematyka wykładów:</p> <ul style="list-style-type: none"> Charakterystyka oprogramowania wspomagającego obliczenia naukowo-inżynierskie. Podstawy obliczeń numerycznych: arytmetyka zmiennopozycyjna, błędy, uwarunkowanie zadania i stabilność algorytmów. Wprowadzenie do interpolacji. Interpolacja wielomianowa. Wzór interpolacyjny Lagrange'a. Wielomiany interpolacyjne. Funkcje sklejane. Wprowadzenie do aproksymacji. Aproksymacja metodą najmniejszych kwadratów ciągu punktów wielomianem. Wielomiany aproksymacyjne. Aproksymacja funkcji wielomianami ortogonalnymi. Typy funkcji aproksymujących. Oszacowanie dokładności aproksymacji. Przykłady aproksymacji. Rozwiązywanie układów algebraicznych równań liniowych metodami dokładnymi. Układy z macierzami trójkątnymi górną i dolną. Metody eliminacji Gaussa i Jordana. Rozwiązywanie układów algebraicznych równań liniowych metodami iteracyjnymi. Rozwiązywanie równań nieliniowych: wprowadzenie, zasady postępowania. Metody połowienia i reguła fałsi, siecznych, Newtona (Newtona-Raphsona), Steffensena. Całkowanie numeryczne, metody: Simpsona, Romberga, Newtona-Cotesa, Gaussa-Legendre'a, Gaussa-Jacobiego i Gaussa-Czebyszewa. Różniczkowanie numeryczne. <p>Tematyka ćwiczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> Zapoznanie z przykładowymi pakietami metod numerycznych (MATLAB, OCTAVE, SCILAB). Praca z wykorzystaniem pakietu MATLAB – podstawowe informacje: struktura środowiska, tryby pracy, typy zmiennych, instrukcje warunkowe, instrukcje typu switch-case, pętle typu for i while. Operacje na macierzach w środowisku MATLAB: podstawowe operacje na macierzach, operacje logiczne, operacje relacji. Rozwiązywanie układów algebraicznych równań liniowych w środowisku MATLAB. Funkcje graficzne w środowisku MATLAB: podział okna graficznego, wykresy funkcji jednej i dwóch zmiennych. Tworzenie funkcji w środowisku MATLAB: sposób definiowania i odwoływania do funkcji. Przetwarzanie łańcuchów w środowisku MATLAB: tworzenie łańcuchów, wykonywanie funkcji zawartych w łańcuchach, pobieranie informacji wprowadzanych przez użytkownika. Rozwiązywanie zagadnień interpolacyjnych w środowisku MATLAB, funkcje rozwiązujące zagadnienia interpolacyjne. Aproksymacja w środowisku MATLAB: aproksymacja średniokwadratowa w oparciu o funkcję liniową, aproksymacja funkcjami nieliniowymi w oparciu o metody rozwiązania liniowych zagadnień aproksymacyjnych, aproksymacja funkcjami wielomianowymi, wykorzystanie funkcji polyfit i polyval w rozwiązywaniu zagadnień aproksymacyjnych, aproksymacja dowolnymi równaniami z wykorzystaniem funkcji fmins. Całkowanie numeryczne w środowisku MATLAB, funkcje obliczające wartości całki oznaczonej. Ćwiczenia projektowe – omówienie, realizacja, weryfikacja, walidacja i prezentacja projektów z zakresu rozwiązywania zagadnień interpolacyjnych i aproksymacyjnych, rozwiązywania równań nieliniowych, rozwiązywania algebraicznych układów równań liniowych oraz całkowania numerycznego. 		
<p>Formy i kryteria zaliczenia przedmiotu/modułu Pisemne kolokwium – obejmuje tematykę omawianą w ramach ćwiczeń. Projekt programistyczny – obejmuje implementację jednego z poznanych algorytmów numerycznych w języku programowania C# lub C++. Egzamin – forma ustna, obejmuje pytania teoretyczne oraz zadania z zakresu metod numerycznych.</p>		<p>Procentowy udział w końcowej ocenie 60% oceny z ćwiczeń 40% oceny z ćwiczeń 100% oceny z egzaminu</p>
WYKAZ LITERATURY		
<ul style="list-style-type: none"> Fortuna Z., Macukow B., Wąsowski J. (2009): Metody numeryczne. Wydanie 7. WNT, Warszawa. Kincaid D., Cheney W. (2006): Analiza numeryczna. WNT, Warszawa. Świercz J., Stefanowicz W. (2004): Wstęp do metod numerycznych. Nowik, Opole. Kamińska A., Pańczyk B. (2002): Ćwiczenia z MATLAB. Przykłady i zadania. MIKOM, Warszawa. Mrozek B, Mrozek Z. (2010): MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika. Wydanie III, Helion, Gliwice. Treichel W., Stachurski M. (2009): MATLAB dla studentów - ćwiczenia, zadania, rozwiązania. Witkom (Salma Press). Weres J. (2009): Metody numeryczne (Wykłady udostępnione w sieci). 		