

SYLABUS (KARTA PRZEDMIOTU/MODUŁU)

Nazwa przedmiotu/modułu (zgodna z zatwierdzonym programem studiów na kierunku) Metody optymalizacyjne A		Punkty ECTS 4	Numer katalogowy
Nazwa w j. angielskim Optimization methods A			
Jednostka(i) realizująca(e) przedmiot/moduł (instytut/katedra) Instytut Inżynierii Biosystemów			
Kierownik przedmiotu/modułu prof. dr hab. inż. Piotr Boniecki			
Kierunek studiów Informatyka stosowana	Poziom Studia I stopnia	Profil ogólnoakademicki	Semestr 6 S / 7 N
Specjalność -	Specjalizacja inżynierska -		
RODZAJE ZAJĘĆ I ICH WYMIAR GODZINOWY (zajęcia zorganizowane i praca własna studenta)			
Forma studiów: stacjonarne		Forma studiów: niestacjonarne	
- wykłady	20	- wykłady	10
- ćwiczenia	30	- ćwiczenia	20
- inne z udziałem nauczyciela	10	- inne z udziałem nauczyciela	10
- praca własna studenta	50	- praca własna studenta	70
Łączna liczba godzin: 110		Łączna liczba godzin: 110	
CEL PRZEDMIOTU/MODUŁU			
<p>Celem przedmiotu jest uzyskanie przez studenta wiedzy i umiejętności praktycznych z zakresu obejmującego następujące zagadnienia: def. pochodnej funkcji $f(x)$, $f(x,y)$ oraz $f(x_i)$, obliczanie ekstremum funkcji $f(x)$, $f(x,y)$ oraz $f(x_i)$, różniczka funkcji $f(x)$, $f(x,y)$ oraz $f(x_i)$, różniczka zupełna, tw. Schwarz'a, całka nieoznaczona oraz oznaczona funkcji $f(x)$, $f(x,y)$ oraz $f(x_i)$, metody całkowania, całki niewłaściwe, całka krzywoliniowa nieskierowana oraz skierowana, tw. Greena. metoda współczynników nieoznaczonych Lagrange'a. Algebra wektorów, analiza wektorów, operatory wektorowe, zapis sumacyjny Einsteina, notacja macierzowa, typy pól wektorowych. Rachunek wariacyjny, przestrzeń funkcyjna, funkcjonał całkowity, ekstremala, równanie Lagrange'a-Eulera (L-E) jednej zmiennej niezależnej, problem izoperymetryczny, zagadnienie brachistochrony, zasada Hamiltona, równanie L-E dwóch zmiennych niezależnych, ekstremala powierzchniowa, uogólnienie równania L-E, równanie falowe. Optymalizacja przestrzeni dyskretnej. Optymalizacja lokalna oraz globalna (zagadnienia własne macierzy). Metody optymalizacyjne z wykorzystaniem algorytmów sztucznej inteligencji (algorytmy genetyczne, mrówkowe, symulowanego wyżarzania).</p> <p>Po zakończonym kursie student nabywa wiedzę z zakresu technik optymalizacji zagadnień definiowanych w przestrzeni skalarnej (dyskretnej oraz ciągłej, n-wymiarowej), przestrzeni wektorowej (n-wymiarowej) oraz (n-wymiarowej) przestrzeni funkcyjnej (równania L-E)</p>			
METODY DYDAKTYCZNE			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykłady - przedstawienie wiedzy teoretycznej w postaci oryginalnych treści w formie autorskich prezentacji 2. Ćwiczenia - samodzielne tworzenie projektów z wykorzystaniem internetu oraz posiadanego oprogramowania 3. Ćwiczenia w sali komputerowej: samodzielne rozwiązywanie zagadnień optymalizacyjnych z wykorzystaniem posiadanego oprogramowania 			
EFEKTY KSZTAŁCENIA			Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	E1. Ma ogólną wiedzę o funkcjonowaniu zasad optymalizacyjnych występujących w przyrodzie E2. Ma wiedzę na temat metod, technologii i narzędzi wykorzystywanych przy rozwiązywaniu problemów E3. Zna wady i zalety oraz obszary zastosowania różnych technik optymalizacyjnych E4. Ma wiedzę z zakresu zastosowania metod polioptymalizacyjnych w realizacji procesów decyzyjnych zachodzących w rolnictwie E5. Ma wiedzę na temat narzędzi do rozwiązywania problemów optymalizacyjnych		IS1A_W14
Umiejętności	E6. Posiada umiejętności formułowania oraz rozwiązywania problemów optymalizacyjnych, również z obszaru rolnictwa E7. Potrafi zbudować model optymalizacyjny opisujący zagadnienia z obszaru inżynierii rolniczej E8. Rozumie celowość podejmowania optymalnych decyzji w produkcji rolniczej E9. Ma umiejętność obsługi wybranych programów do formułowania i rozwiązywania problemów optymalizacyjnych		IS1A_U14

Kompetencje społeczne	<p>E10. Ma świadomość aktualnych możliwości jakie stwarzają nowoczesne techniki komputerowe w zakresie rozwiązywania problemów optymalizacyjnych</p> <p>E11. Wykazuje kreatywność w zakresie optymalizowania procesów zachodzących w produkcji rolniczej</p> <p>E12. Ma umiejętności współpracy w zespole w celu opracowania złożonych systemów informatycznych wspomagających procesy decyzyjne w rolnictwie</p> <p>E13. Ma świadomość odnośnie aplikacji w rolnictwie dynamicznie rozwijających się technik informatycznych</p>	IS1A_K06
<p>Metody weryfikacji efektów kształcenia</p> <ol style="list-style-type: none"> Kontrola projektów realizowanych w ramach ćwiczeń Kolokwium sprawdzające umiejętności praktyczne z zakresu rozwiązywania zagadnień optymalizacyjnych 		<p>Numery efektów E1-E13</p>
TREŚCI KSZTAŁCENIA		
<p>I. Wiadomości podstawowe</p> <ol style="list-style-type: none"> Def. pochodnej funkcji jednej zmiennej $f(x)$ oraz dwóch zmiennych $f(x,y)$ - interpretacja graficzna, def. ekstremum funkcji jednej zmiennej $f(x)$ oraz dwóch zmiennych $f(x,y)$ - interpretacja graficzna, def. różniczki funkcji jednej zmiennej $f(x)$ oraz dwóch zmiennych $f(x,y)$ - (różniczka zupełna), interpretacja graficzna różniczki zupełnej oraz tw. Schwarca, szereg Taylora Całka nieoznaczona oraz oznaczona funkcji jednej zmiennej $f(x)$ oraz dwóch zmiennych $f(x,y)$-interpretacja graficzna, metody całkowania- całki niewłaściwe, całka krzywoliniowa nieskierowana oraz skierowana - interpretacja graficzna - tw. Greena, tw. Gaussa <p>II. Optymalizacja przestrzeni skalarnych (liczbowych)</p> <ol style="list-style-type: none"> Badanie przebiegu (poszukiwanie ekstremów) funkcji jednej zmiennej $f(x)$ - interpretacja graficzna, aplikacje, warunki konieczne oraz dostateczne istnienia ekstremum Badanie przebiegu (poszukiwanie ekstremów) funkcji dwóch zmiennych $f(x,y)$ - interpretacja graficzna, aplikacje, warunki konieczne oraz dostateczne istnienia ekstremum Metoda współczynników nieoznaczonych Lagrange'a – warunki początkowo-brzegowe <p>III. Optymalizacja przestrzeni wektorowych</p> <ol style="list-style-type: none"> Algebra wektorów - podstawowe wielkości oraz zależności, zapis wskaźnikowy oraz macierzowy, działania na wektorach, przykłady zastosowania, elementy rachunku tensorowego, zastosowania Analiza wektorowa - podstawowe wielkości oraz zależności, elementy teorii pola, zastosowania Operatory wektorowe: gradient, dywergencja, rotacja - interpretacja fizyczna, podstawowe działania w przestrzeni wektorowej, własności gradientu, zapis sumacyjny Einsteina jako kompresja notacji wektorowej – przykłady, notacja macierzowa w kontekście zapisu wektorowego Podstawowe operacje dla pól skalarnych oraz wektorowych – interpretacja fizyczna, typy pól wektorowych oraz ich przykłady w fizyce <p>IV. Optymalizacja przestrzeni funkcyjnych</p> <ol style="list-style-type: none"> Przykładowe problemy rachunku wariacyjnego, def. przestrzeni funkcyjnej - funkcjonal całkowity – ekstremala, równanie Lagrange'a-Eulera dla jednej zmiennej niezależnej - dla więzów stacjonarnych - szczególne przypadki Równanie Lagrange'a-Eulera dla jednej zmiennej niezależnej - dla więzów uogólnionych Przykłady aplikacji r. Lagrange'a z więzami uogólnionymi - problem izoperymetryczny, zasada Hamiltona - interpretacja fizyczna, równanie L-E a prawo Newtona - interpretacja fizyczna Równanie Lagrange'a-Eulera dla dwóch zmiennych niezależnych - ekstremala powierzchniowa, uogólnienie równania L-E - równanie falowe <p>V. Optymalizacja przestrzeni probabilistycznych</p> <ol style="list-style-type: none"> Podstawowe zależności rachunku prawdopodobieństwa, zmienne losowe, typy rozkładów prawdopodobieństwa – przykłady, procesy stochastyczne, stacjonarność oraz ergodyczność procesów losowych Komputerowe generowanie zagadnień losowych, typy oraz algorytmy generatorów liczb pseudolosowych, ograniczenia 		
<p>Formy i kryteria zaliczenia przedmiotu/modułu</p> <p>Zaliczenie ćwiczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ocena z kolokwium - ocena z projektu - ocena z prezentacji <p>Wykładów - zaliczenie na podstawie wiedzy i obecności</p>		<p>Procentowy udział w końcowej ocenie</p> <p>40% oceny z ćwiczeń</p> <p>40% oceny z ćwiczeń</p> <p>20% oceny z ćwiczeń</p> <p>100% oceny z wykładów</p>
WYKAZ LITERATURY		
<ol style="list-style-type: none"> Byron F.W., Fuller R.W.: Matematyka w fizyce klasycznej i kwantowej, t.1, PWN, Warszawa 1975 Mańczak K.: Metody identyfikacji wielowymiarowych obiektów sterowania, WNT, Warszawa 1979 Seidler J. i inni: Metody rozwiązywania zadań optymalizacji, WNT, Warszawa 1980 Zieliński R.: Generatory liczb losowych, WNT, W-wa 1989 P. Perkowski : Technika symulacji cyfrowej, WNT, W-wa 1988 Papoulis A.: Prawdopodobieństwo, zmienne losowe... WNT, W-wa 1972 		