

Nazwa zajęć: METODY OPTIMALIZACJI

Kod zajęć: MO

Przynależność do grupy zajęć: ogólny

Rodzaj zajęć: obowiązkowy

Kierunek studiów: TELEINFORMATYKA

Poziom studiów: studia drugiego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Specjalność (specjalizacja): -

Rok studiów: I

Semestr studiów: I

Formy prowadzenia zajęć, wraz z liczbą godzin dydaktycznych:

wykłady – 30.

Język, w którym prowadzone są zajęcia: polski

Liczba punktów ECTS (zgodnie z programem studiów): 2

1. Założenia przedmiotu:

Celem wykładu jest przedstawienie metod formułowania zadań optymalizacji dla różnych funkcji celu przy ograniczeniach równościowych i/lub nierównościowych, metod optymalizacji inspirowanych biologicznie, a także podstawowych metod optymalizacji do rozwiązywania problemów teleinformatyki oraz cyfrowego przetwarzania sygnałów.

2. Odniesienie kierunkowych efektów uczenia się do form prowadzenia zajęć oraz sposobów weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta:

symbol	zakładane efekty uczenia się student, który zaliczył zajęcia:	formy prowadzenia zajęć	sposoby weryfikacji i oceny efektu uczenia się
Wiedza: zna i rozumie			
K2_W01	Podstawowe metody optymalizacji zawarte w programie wykładu.	wykład	sprawdzian
K2_W01	Możliwości i ograniczenia w stosowaniu podstawowych metod optymalizacji.	wykład	sprawdzian
Umiejętności: potrafi			
K2_U15	Sformułować zadanie optymalizacji dla przedstawionego procesu.	wykład	sprawdzian
K2_U06	Dobrać metodę optymalizacji do sformułowanego zadania optymalizacji.	wykład	sprawdzian
K2_U19	Uzyskać (obliczyć) wyniki końcowe rozwiązywania zadania optymalizacji.	wykład	sprawdzian
Kompetencje społeczne: potrafi			
K2_K01	Zaproponować efektywne rozwiązanie problematyki organizacji procesu produkcyjnego przy ograniczonych zasobach.	wykład	sprawdzian

3. Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się (zgodnie z programem studiów):

Podstawowe metody optymalizacji.

Metody optymalizacji inspirowane biologicznie.

4. Opis sposobu wyznaczania punktów ECTS:

Forma aktywności	Liczba godzin / punktów ECTS
Liczba godzin zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia	30/1
Praca własna studenta: zapoznanie się z literaturą, przygotowanie do sprawdzianu	30/1
Suma godzin	55
Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć	2

5. Wskaźniki sumaryczne:

- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów: **30/1**,
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach związanych z prowadzoną w Politechnice Śląskiej działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów – w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim: **30/1**,

- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach kształtujących umiejętności praktyczne – w przypadku studiów o profilu praktycznym: –,
 - liczba godzin zajęć prowadzonych przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w Politechnice Śląskiej jako podstawowym miejscu pracy: **30**.
6. Osoby prowadzące poszczególne formy zajęć (*imię, nazwisko, stopień naukowy lub stopień w zakresie sztuki, tytuł profesora, służbowy adres e-mail*):
dr hab. inż. Robert Czabański, prof. Pol. Śl., robert.czabanski@polsl.pl
7. Szczegółowy opis form prowadzenia zajęć:
- 1) wykłady:
- szczegółowe treści programowe:
 - Wprowadzenie do optymalizacji, formułowanie zadań optymalizacji. Warunki charakteryzujące miejsca, w których funkcja osiąga ekstremum. Ekstremum warunkowe, typy ograniczeń, problemy wypukłe, warunek konieczne dla ograniczeń wypukłych, gradient funkcjonału, punkty regularne ograniczeń.
 - Teoria optymalizacji warunkowej. Programowanie liniowe, wprowadzenie do algorytmu simpleks, zrewidowany algorytm simpleks, rozwiązywanie zadań programowania liniowego algorytmem simpleks.
 - Programowanie całkowitoliczbowe. Algorytm przeglądu pośredniego.
 - Gradientowe i bezgradientowe metody optymalizacji nieliniowej bez ograniczeń.
 - Optymalizacja nieliniowa z ograniczeniami, mnożniki Lagrange’a, funkcjonały Lagrange’a, warunki konieczne optymalności lokalnej, przykłady wykorzystania dla zadań optymalizacji z ograniczeniami równościowymi.
 - Problemy z ograniczeniami nierównościowymi, warunki Karusha-Khuna-Tuckera, przykłady zastosowań. Algorytmy numeryczne optymalizacji nieliniowej z ograniczeniami, funkcja kary. Programowanie kwadratowe, metoda Wolfe’a, zastosowanie praktyczne.
 - Optymalizacja globalna. Symulowane i deterministyczne wyżarzanie.
 - Metody optymalizacji inspirowane biologicznie, obliczenia ewolucyjne w problemach optymalizacji, algorytmy genetyczne, strategie ewolucyjne, sztuczne systemy immunologiczne, systemy mrówkowe, optymalizacja rojem cząstek.
 - stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość:
Wykłady prowadzone są metodą tradycyjną, wspomaganą materiałami udostępnionymi na Platformie Zdalnej Edukacji.
 - forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:
Zaliczenie sprawdzianu przeprowadzanego w czasie semestru. W przypadku braku zaliczenia przewidywany jest sprawdzian poprawkowy.
 - organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa,
Zajęcia prowadzone są zgodnie z harmonogramem dostępnym na Platformie Zdalnej Edukacji.
- 2) opis pozostałych form prowadzenia zajęć: –
8. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):
Ocena końcowa jest oceną ze sprawdzianu. W przypadku poprawy, ocena po poprawie (O_{PP}) jest średnią ocen z poprawy (O_P) oraz oceny poprawianej (O_O). Ocena końcowa nie może być niższa niż 3,0
- $$O_{PP} = \min(0,5 (O_P + O_O); 3,0).$$
9. Sposób i tryb uzupełniania zaległości powstałych wskutek:
- różnie w programach studiów osób przenoszących się z innego kierunku studiów, z innej uczelni albo wznawiających studia na Politechnice Śląskiej: uzupełnieniu podlegają różnice określone na podstawie porównania kart przedmiotów.
10. Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć: zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki student posiada przygotowanie w zakresie analizy matematycznej i algebry oraz podstaw programowania komputerów.
11. Zalecana literatura oraz pomoce naukowe:
1. Materiały podstawowe: wykład oraz materiały umieszczone na Platformie Zdalnej Edukacji.
 2. Luenberger D., Teoria optymalizacji. PWN, 1974.
 3. Findeisen W., Szymanowski A., Wierzbicki A., Teoria i metody obliczeniowe optymalizacji. PWN, 1977.

4. Seidler J., Badach A., Molisz W., Metody rozwiązywania metod optymalizacji. WNT, 1980.
5. Chong E., Żak S., An introduction to optimization. John Wiley & Sons, 2013.
6. Łęski, J., Systemy neuronowo-rozmyte. WNT, 2008.
12. Opis kompetencji prowadzących zajęcia (*np. publikacje, doświadczenie zawodowe, certyfikaty, szkolenia itp. związane z treściami programowymi realizowanymi w ramach zajęć*):

Prowadzący ma kilkuletnie doświadczenie w prowadzeniu zajęć z metod optymalizacji. Prowadzi działalność naukową w obszarze zagadnień optymalizacji, w tym metod optymalizacji inspirowanych biologicznie. Jest to potwierdzone publikacjami w renomowanych czasopismach naukowych.
13. Inne informacje: –.