Opis **zajęć (sylabus)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nazwa zajęć: | | Teoria optymalizacji | | | | | | | **ECTS** | | **3** |
| Nazwa zajęć w j. angielskim: | | Optimization theory | | | | | | | | | |
| Zajęcia dla kierunku studiów: | | **Informatyka i Ekonometria** | | | | | | | | | |
|  | |  | | | | | | | | | |
| Język wykładowy: | | polski | | | | Poziom studiów: | | studia I stopnia | | | |
| Forma studiów: | 🞎 stacjonarne  🗷 niestacjonarne | Status zajęć: | 🞎 podstawowe  🗷 kierunkowe | 🞎 obowiązkowe  🗷 do wyboru | | Numer semestru: ……3….. | | 🞎 semestr zimowy 🗷 semestr letni | | | |
|  |  | Rok akademicki, od którego obowiązuje opis (rocznik): | | | | 2019/2020 | Numer katalogowy: | **ZIM-IE-1Z-03Z-22\_2** | | | |
|  | | | | | | | | | | | |
| Koordynator zajęć: | |  | | | | | | | | | |
| Prowadzący zajęcia: | |  | | | | | | | | | |
| Jednostka realizująca: | |  | | | | | | | | | |
| Jednostka zlecająca: | |  | | | | | | | | | |
| Założenia, cele i opis zajęć: | | Celem przedmiotu jest przedstawienie teorii i metod optymalizacji. Omawiane są podstawy matematyczne optymalizacji, warunki konieczne i dostateczne optymalności, metody rozwiązywania zadań optymalizacji bez i z ograniczeniami oraz metody optymalizacji wielokryterialnej. Teoria pozwala na weryfikację poprawności uzyskanych z pakietów rozwiązań. Celem dodatkowym jest zapoznanie z pewnymi rzeczywistymi zastosowaniami metod optymalizacyjnych. Tematyka wykładów:  * Zadanie optymalizacji - przykłady i klasyfikacja zadań optymalizacji. * Minimalizacja funkcji bez ograniczeń – minimalizacja funkcji jednej zmiennej, minimalizacja funkcji wielu zmiennych. * Zbiory i funkcje wypukłe – zbiory wypukłe, funkcje wypukłe i wklęsłe. * Zadanie programowania nieliniowego – postać zadania programowania nieliniowego, warunki regularności, warunki konieczne optymalności Karusha – Kuhna – Tuckera, warunki dostateczne optymalności, interpretacja geometryczna, punkty siodłowe. * Teoria wrażliwości – twierdzenie o podpieraniu, teoria wrażliwości. * Metody numeryczne rozwiązywania zadań optymalizacji – metoda najszybszego spadku, metody gradientowe, zbieżność algorytmu, metoda Newtona, metoda funkcji kary, pakiety komputerowe * Zadanie optymalizacji wielokryterialnej – rozwiązanie efektywne (rozwiązanie w sensie Pareto), techniki generacji rozwiązań efektywnych, wspomaganie wyboru decyzji.   Tematyka ćwiczeń   * Na ćwiczeniach analizowane są przykłady zadań optymalizacji i rozwiązywane są zadania ilustrujące materiał wykładowy. Pozwala to na lepsze zrozumienie teorii i nabycie umiejętności zastosowania poznanej teorii do samodzielnego formułowania i rozwiązywania praktycznych problemów. | | | | | | | | | |
| Formy dydaktyczne, liczba godzin: | | 1. wykład; liczba godzin ...9...; 2. ćwiczenia laboratoryjne; liczba godzin ...9...; | | | | | | | | | |
| Metody dydaktyczne: | | wykład, zadania domowe, konsultacje | | | | | | | | | |
| Wymagania formalne  i założenia wstępne: | | Wymagana jest wiedza z zakresu analizy matematycznej, algebry liniowej, programowania. | | | | | | | | | |
| Efekty uczenia się: | | Wiedza:  1 - Ma wiedzę z zakresu metod optymalizacji decyzji gospodarczych oraz systemów (w tym komputerowych) informacyjnych i wspomagania decyzji, nowoczesnych tendencji w tej dziedzinie, uwzględniających sztuczną inteligencję. Posiada także podstawową wiedzę w zakresie przetwarzania informacji i wiedzy, technologii teleinformatycznych oraz internetowych.  2 Posiada podstawową wiedzę z matematyki (obejmującą: teorię mnogości, logikę matematyczną, rachunek różniczkowy i całkowy, algebrę, matematykę dyskretną, metody probabilistyczne, statystykę matematyczną i metody optymalizacji oraz wybrane zagadnienia z zakresu metod numerycznych) w zakresie niezbędnym do opisu procesów gospodarczych, tworzenia modeli ekonometrycznych, jak również zapisu algorytmów oraz innych typowych działań w obszarze informatyki.  3 Zna i rozumie związki pomiędzy technikami komputerowymi oraz naukami społecznymi i przyrodniczymi, potrafi rozpoznać typowe problemy na styku informatyki i matematyki stosowanej (metod ilościowych) oraz innych dziedzin. | | | Umiejętności:  1 Potrafi analizować proponowane rozwiązania konkretnych problemów i uczestniczy w podejmowaniu rozstrzygnięć w tym zakresie  2 Potrafi rozwiązywać problemy makro- i mikroekonomiczne z wykorzystaniem różnorodnych narzędzi analitycznych, w tym nowoczesnych technologii informatycznych, rozumie i umie stosować narzędzia analizy matematycznej w ekonometrii i informatyce, umie wykorzystywać metody algebry liniowej w statystyce, ekonometrii oraz matematycznych modelach podejmowania decyzji. | | | | | Kompetencje:   1. Potrafi prawidłowo identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z wykonywaniem zawodu. Odważnie sięga po narzędzia matematyczne i statystyczne i nie obawia się ich wykorzystać.…………………….. | |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się: | | Zadania domowe, kolokwium pisemne | | | | | | | | | |
| Forma dokumentacji osiągniętych efektów uczenia się: | | Kolokwium pisemne z ocenami | | | | | | | | | |
| Elementy i wagi mające wpływ  na ocenę końcową: | | **Zadania domowe – 30%, kolokwium pisemne – 70%.** | | | | | | | | | |
| Miejsce realizacji zajęć: | | Wykład -sala audytoryjna, ćwiczenia laboratoryjne – laboratorium komputerowe | | | | | | | | | |
| Literatura podstawowa i uzupełniająca:  Literatura podstawowa:   * M. Brdyś, A. Ruszczyński Metody optymalizacji w zadaniach, WNT 1985. * W. Findeisen, J. Szymanowski, A. P. Wierzbicki Teoria i metody obliczeniowe optymalizacji, PWN, Warszawa 1980. * R. Pratap MATLAB 7 dla naukowców i inżynierów. PWN, Warszawa 2009. * A. Stachurski Wprowadzenie do optymalizacji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2009. * J. Stadnicki Teoria i praktyka rozwiązywania zadań optymalizacji, WNT, Warszawa , 2006.   Literatura uzupełniająca:   * M. Bazara, H. Sherall, C. Shetty Nonlinear Programming. Theory and Algorithms, Wiley 1990. * D. G. Luenberger Teoria optymalizacji. PWN, Warszawa 1974. * D. Nowak Optymalizacja. Teoria i przykłady. Wydawnicza Politechniki Śląskiej, Gliwice 2007. * J. Siedler, A. banach, W. Molisz Metody rozwiązywania zadań optymalizacji, WNT, 1980.- | | | | | | | | | | | |
| UWAGI  Minimalna liczba punktów konieczna do zaliczenia: 50% | | | | | | | | | | | |

Wskaźniki ilościowe charakteryzujące moduł/przedmiot:

|  |  |
| --- | --- |
| Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych dla zajęć efektów uczenia się - na tej podstawie należy wypełnić pole ECTS: | **70 h** |
| Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: | **1 ECTS** |

Tabela zgodności kierunkowych efektów uczenia się z efektami przedmiotu:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| kategoria efektu | Efekty uczenia się dla zajęć: | Odniesienie do efektów dla programu studiów dla kierunku | Oddziaływanie zajęć na efekt kierunkowy\*) |
| Wiedza 1 | Ma wiedzę z zakresu metod optymalizacji decyzji gospodarczych oraz systemów (w tym komputerowych) informacyjnych i wspomagania decyzji, nowoczesnych tendencji w tej dziedzinie, uwzględniających sztuczną inteligencję. Posiada także podstawową wiedzę w zakresie przetwarzania informacji i wiedzy, technologii teleinformatycznych oraz internetowych. | K\_W15 / P7S\_WG | 2 |
| Wiedza 2 | Posiada podstawową wiedzę z matematyki (obejmującą: teorię mnogości, logikę matematyczną, rachunek różniczkowy i całkowy, algebrę, matematykę dyskretną, metody probabilistyczne, statystykę matematyczną i metody optymalizacji oraz wybrane zagadnienia z zakresu metod numerycznych) w zakresie niezbędnym do opisu procesów gospodarczych, tworzenia modeli ekonometrycznych, jak również zapisu algorytmów oraz innych typowych działań w obszarze informatyki. | K\_W16 / P7S\_WG | 3 |
| Wiedza 3 | Zna i rozumie związki pomiędzy technikami komputerowymi oraz naukami społecznymi i przyrodniczymi, potrafi rozpoznać typowe problemy na styku informatyki i matematyki stosowanej (metod ilościowych) oraz innych dziedzin. | K\_W21 / P7S\_WG | 2 |
| Umiejętności 1 | Potrafi analizować proponowane rozwiązania konkretnych problemów i uczestniczy w podejmowaniu rozstrzygnięć w tym zakresie | K\_U07 / P7S\_UW | 2 |
| Umiejętności 2 | Potrafi rozwiązywać problemy makro- i mikroekonomiczne z wykorzystaniem różnorodnych narzędzi analitycznych, w tym nowoczesnych technologii informatycznych, rozumie i umie stosować narzędzia analizy matematycznej w ekonometrii i informatyce, umie wykorzystywać metody algebry liniowej w statystyce, ekonometrii oraz matematycznych modelach podejmowania decyzji. | K\_U14 / P7S\_UW | 2 |
| Kompetencje 1- | Potrafi prawidłowo identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z wykonywaniem zawodu. Odważnie sięga po narzędzia matematyczne i statystyczne i nie obawia się ich wykorzystać. | K\_K06 / P7S\_UW | 2 |
| Kompetencje - |  |  |  |

\*)

3 – zaawansowany i szczegółowy,

2 – znaczący,

1 – podstawowy,