

UNIwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

KARTA MODUŁU – PRZEDMIOTU

1 INFORMACJE OGÓLNE

Kierunek studiów: Specjalność: Profil kształcenia: Forma studiów: Stopień kształcenia: Semestr: Nazwa przedmiotu (j. pol.): Nazwa przedmiotu (j. ang.): Koordynator przedmiotu: Osoby prowadzące przedmiot: Liczba godzin w planie studiów: Liczba punktów ECTS: Język wykładowy: Kod przedmiotu:	Zarządzanie i Inżynieria Produkcji (I st.) Inżynieria produkcji, Organizacja i zarządzanie Ogólnoakademicki stacjonarne I Badania operacyjne dr Maciej Sporysz (Maciej.Sporysz@ur.krakow.pl) dr Krzysztof Molenda (krzysztof.molenda@ur.krakow.pl); dr Maciej Sporysz (Maciej.Sporysz@ur.krakow.pl); dr Sylwia Lewicka (s_lewicka@poczta.fm) polski A.IRI.BOXXX.SI.AZPXX
--	---

Cele przedmiotu:	Celem przedmiotu jest zaprezentowanie studentom podstawowych modeli matematycznych, metod i narzędzi badań operacyjnych stosowanych do formułowania i rozwiązywania problemów decyzyjnych w różnorodnych zastosowaniach z zakresu zarządzania i inżynierii produkcji. Student pozna metody stosowane podczas planowania i harmonogramowania procesów produkcji, optymalizacji dystrybucji dóbr i usług, wspomagania podejmowania decyzji.
Literatura:	1. Zbigniew Jędrzejczyk, Karol Kukuła, Jerzy Skrzypek, Anna Walkosz 2011 Badania operacyjne w przykładach i zadaniach Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2. Wojciech Sikora 2008 Badania operacyjne Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 3. Tadeusz Trzaskalik 2008 Wprowadzenie do badań operacyjnych z komputerem PWE - Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 4. Marek Siudak 2012 Badania operacyjne Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 5. Andrzej Woźniak 2010 Grafy i sieci w technikach decyzyjnych Wydawnictwo IIETW, Kraków
Przedmioty poprzedzające (wymagania wstępne):	

2 EFEKTY KSZTAŁCENIA (EK) DLA MODUŁU – PRZEDMIOTU

Symbol efektów kształcenia dla modułu (EK)	Opis efektów kształcenia	Odniesienie efektów dla modułu do:		
		efektów kierunkowych	efektów prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich (InzA)	efektów dla obszaru nauk rolniczych (R), technicznych (T) i społecznych (S)
WIEDZA				
W1	Ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą elementy algebry, analizy matematycznej, probabilistyki i statystyki w tym metody matematyczne niezbędne do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich	ZI_W01		R1A_W01
W2	Ma podstawową wiedzę w odniesieniu do zarządzania różnymi obszarami funkcjonalnymi przedsiębiorstwa i jego zasobami ze szczególnym uwzględnieniem planowania, organizowania i kontroli procesów produkcyjnych	ZI_W14		S1A_W06
UMIEJĘTNOŚCI				
U1	Posługuje się podstawowymi narzędziami i metodami do prognozowania i oceny procesów oraz zjawisk społecznoekonomicznych właściwych dla studiowanego kierunku	ZI_U10		S1A_U04
U2	Stosuje podstawowe metody projektowania i symulacji procesów w przedsiębiorstwie oraz optymalizuje ich przebieg wykorzystując techniki komputerowe	ZI_U13		R1A_U05
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
K1	Rozumie potrzebę oraz zna możliwości ciągłego doskonalenia się w celu podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	ZI_K01		S1A_K06
K2	Potrafi pracować w zespole zadaniowym i realnie ocenić własne możliwości przyjmowania w nim różnych ról	ZI_K03		R1A_K02

3 SZCZEGÓŁOWY OPIS MODUŁU – PRZEDMIOTU

Symbol efektów kształcenia dla modułu (EK)	Treści kształcenia	Forma zajęć	Liczba godzin		Ocena	
			kontaktowych	bezkontaktowych	formująca	kończąca
K1 K2	1. Programowanie liniowe. Model matematyczny. Zbiór rozwiązań dopuszczalnych. Funkcja kryterium. Metoda simpleks. Przypadki szczególne. Analiza wrażliwości. Dualizm w programowaniu liniowym. 2. Programowanie liniowe w liczbach całkowitych. Metoda podziału i ograniczeń. Metoda cięć. Zagadnienie lokalizacji z wykorzystaniem programowania całkowitoliczbowego. 3. Zagadnienie transportowe. Własności zadania transportowego. Praktyczne wykorzystanie zagadnienia transportowo produkcyjnego. 4. Podejmowanie decyzji w warunkach niepełnej informacji. Podejmowanie decyzji w warunkach ryzyka. Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności. Gry dwuosobowe o zerowej sumie wypłat. 5. Zarządzanie projektami. Konstrukcja sieci zależności o zdeterminowanej strukturze logicznej. Metoda drogi krytycznej CPM. Stochastyczne sieci zależności. Metoda PERT. 6. Algorytmy grafowe. Minimalne drzewo rozpinające. Najkrótsza droga w grafie. Maksymalny przepływ w sieci. Algorytmy Prima, Kruskala, Dijkstry, Forda-Fulkersona.	W	15.00	15.00	201	721
Suma godzin:			15.00	15.00	—	—
W1 W2 U1 U2	1. Programowanie liniowe. Metoda wykreślna. 2. Programowanie liniowe metoda simpleks. 3. Rozwiązanie problemu liniowego z wykorzystaniem rachunku na macierzach. 4. Podejmowanie decyzji w warunkach ryzyka. 5. Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności. Reguła maksymalnej korzyści. Reguła maksymalnej użyteczności. Wieloetapowe drzewo decyzyjne. 6. Programowanie całkowito liczbowe. Problem lokalizacji. 7. Zagadnienia transportowe. Pierwsze dopuszczalne rozwiązania bazowe. 8. Konstrukcja sieci zależności. Metoda CPM. 9. Sieci stochastyczne. Metoda PERT. 10. Programowanie sieciowe. Minimalne drzewo rozpinające. Wybór najkrótszej drogi w sieci. Maksymalny przepływ w sieci. Algorytm Forda-Fulkersona.	CP	15.00	30.00	201	711
Suma godzin:			15.00	30.00	—	—

4 STATYSTYKA MODUŁU – PRZEDMIOTU

Liczba godzin nakładu pracy studenta i punkty ECTS	Liczba godzin	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) - zakres obowiązkowy	0	0
Liczba godzin (punktów ECTS) - zakres do wyboru	0	0

Łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim	0	0
Łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty	0	0
Przewidywany nakład pracy własnej (bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	0	0
Liczba godzin (punktów ECTS) - obszar kształcenia w obszarze nauk rolniczych, leśnych i weterynaryjnych	0	0
Liczba godzin (punktów ECTS) - obszar kształcenia w obszarze nauk technicznych	0	0
Liczba godzin (punktów ECTS) - obszar kształcenia w obszarze nauk społecznych	0	0

5 KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU –	
NA OCENĘ 2.0	Student nie posiada wiedzy z zakresu algebry macierzy (wykorzystywanej w programowaniu liniowym), analizy matematycznej (optymalizacja nieliniowa), probabilistyki (programowanie sieciowe) niezbędnej do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich.
NA OCENĘ 3.0	Student posiadał w stopniu dostatecznym wiedzę z zakresu algebry macierzy (formalny zapis zagadnienia programowania liniowego, proste przekształcenia macierzowe), analizy macierzowej (poszukiwanie ekstremów funkcji wielu zmiennych w optymalizacji nieliniowej), probabilistyki (wykorzystanie rozkładów ciągłych i dyskretnych w harmonogramowaniu zadań), ale jego wiedza jest chaotyczna i nieuporządkowana.
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	Student dobrze wykorzystuje aparat matematyczny w zagadnieniach inżynierskich. Potrafi do określonych zadań dobrać niezbędne narzędzie optymalizacyjne (algebra macierzy, analiza matematyczna, programowanie probabilistyczne). Ma kłopoty z analizą zadań o podwyższonym stopniu trudności.
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	Student doskonale porusza się w świecie matematyki i jej zastosowań inżynierskich z zakresu zarządzania i inżynierii produkcji (planowanie produkcji, harmonogramowanie, optymalizacja ciągła i dyskretna). Zna przeznaczenie, ale także ograniczenia poszczególnych metod. Potrafi znakomicie wykorzystać w praktyce swoje umiejętności, jednocześnie ciągle szukając nowych rozwiązań.
EFEKT KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU –	
NA OCENĘ 2.0	Student nie posiada podstawowej wiedzy odnoszącej się do zarządzania różnymi obszarami funkcjonalnymi przedsiębiorstwa i jego zasobami. Nie zna metod optymalizacyjnych (liniowych, w tym całkowitoliczbowego, i nieliniowych). Nie zna zasad harmonogramowania w oparciu o metody sieciowe i grafowe.
NA OCENĘ 3.0	Student posiada dostateczną wiedzę z zakresu metod optymalizacyjnych (liniowych i nieliniowych), harmonogramowania projektów, kolejkovania zadań. Jego wiedza jest nieuporządkowana i stosowana tylko w prostych zagadnieniach.
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	Student posiada wiedzę pozwalającą mu na planowanie i harmonogramowanie projektów, czy produkcji w przedsiębiorstwie, szacowania czasu zadania (metoda CPM), dokonywania optymalizacji probabilistycznej (metoda PERT), czy też wyboru rozwiązań optymalnych przy określonych założeniach wstępnych (optymalizacja liniowa i nieliniowa). Zdobyta wiedza nie pozwala na dokonywanie bardziej skomplikowanych analiz.
NA OCENĘ 4.5	

NA OCENĘ 5.0	Student ma ugruntowaną wiedzę z zakresu zarządzania różnymi obszarami funkcjonalnymi przedsiębiorstwa. Doskonale zna obszary zastosowań liniowych i nieliniowych metod optymalizacyjnych. Z wprawą porusza się w zagadnieniach programowania sieciowego i algorytmów grafowych, ze szczególnym uwzględnieniem ich zastosowania w planowaniu i harmonogramowaniu. Zagadnienia, w których należy łączyć różne metody (w tym probabilistyczne) nie stanowią problemu dla studenta.
EFEKT KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU –	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi wykorzystać podstawowych narzędzi i metod do prognozowania i oceny procesów oraz zjawisk społecznoekonomicznych właściwych dla kierunku zarządzanie i inżynieria produkcji.
NA OCENĘ 3.0	Student w sposób dostateczny posiadał umiejętności wykorzystania narzędzi i metod prognozowania wielkości produkcji, zapasów oraz czasochłonności procesów i zjawisk społecznoekonomicznych właściwych dla kierunku zarządzanie i inżynieria produkcji. Umiejętności te wykorzystywane są poprawnie jedynie w przypadku prostych zjawisk i procesów.
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	Student posiada umiejętności pozwalające mu na planowanie i harmonogramowanie procesów produkcyjnych z wykorzystaniem narzędzi i metod sieciowych oraz grafowych. Stanowi to podłoże do prognozowania efektów wybranych efektów podejmowanych decyzji. Uwzględnia w swoich analizach zjawiska społecznoekonomiczne. Natomiast zdobyte umiejętności nie pozwalają na sprawne poruszanie się w złożonych procesach.
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi doskonale łączyć zdobytą wiedzę z intuicją inżynierską. Ze znawstwem buduje modele procesów i zjawisk społecznoekonomicznych właściwych dla kierunku zarządzanie i inżynieria produkcji w oparciu o analizę sieciową i grafową, z bardzo dobrą podbudową statystyczną.
EFEKT KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU –	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi zaprojektować (planowanie i harmonogramowanie) podstawowych procesów w przedsiębiorstwie, nie potrafi zoptymalizować poszczególnych zadań.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi dokonać optymalizacji (liniowej i nieliniowej), analizy sieciowej z wykorzystaniem metod informatycznych. Ale jego wiedza jest nieusystematyzowana i student nie potrafi wskazać ograniczeń stosowanych rozwiązań.
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	Student dobrze porusza się w zagadnieniach związanych z optymalizacją, planowaniem i harmonogramowaniem. Umie w tym celu wykorzystać narzędzia informatyczne. Swoje analizy popiera obliczeniami statystycznymi. Problemy stwarza mu analiza bardziej skomplikowanych zagadnień.
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	Student znakomicie łączy wiedzę teoretyczną z praktycznym wykorzystaniem technik komputerowych. Sprawnie analizuje procesy produkcyjne pod względem optymalizacji (liniowej i nieliniowej) programowania sieciowego, algorytmów grafowych i programowania probabilistycznego.
EFEKT KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU –	
NA OCENĘ 2.0	Nie ma świadomości potrzeby ciągłego kształcenia się, nie potrafi inspirować ani organizować procesu uczenia się innych osób, nie dostrzega w tym działaniu korzyści osobistych, społecznych.
NA OCENĘ 3.0	Uznaje potrzebę oraz zna możliwości ciągłego dokształcania się w celu podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, ale rzadko wykazuje ku temu chęć.
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	Uznaje potrzebę kształcenia się, na ogół stosuje się do niej, widząc w tym działaniu sposób na podniesienie kompetencji zawodowych, zawodowych i społecznych.
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	Uznaje potrzebę kształcenia się i zawsze ją stosuje. Potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób podkreślając rangę podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

EFEKT KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU –	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi pracować w zespole zadaniowym. Jego możliwości są nieadekwatne do chęci zajmowanej roli.
NA OCENĘ 3.0	Student nie przejawia zaangażowania w pracy zespołowej. Przyjmuje powierzone zadania, nie zawsze realizuje je z należytą dokładnością. Zajmuje bierną pozycję.
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	Student z dużą starannością wykonuje powierzone mu zadania. Jego praca jest odtwórcza. Realnie ocenia swoje możliwości. Lepiej czuje się w rolach podrzędnych, gubi się w rolach kierowniczych.
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	Student doskonale ocenia swoją pozycję, jest kreatywny i swoją działalnością inspiruje inne osoby. Nie uchyla się od pracy zarówno przy rolach odtwórczych jak i kierowniczych. Nada je ton pracom zespołu.

SYMBOLE ZASTOSOWANE W KARCIE PRZEDMIOTU

Formy zajęć	
Korespondują z metodami dydaktycznymi (dyskusja, projekt, doświadczenie/eksperyment/wykonanie czynności, rozwiązywanie problemu, studium przypadku, analiza i ocena tekstów źródłowych)	
1 wykład 11 ćwiczenia audytoryjne 21 ćwiczenia projektowe 22 ćwiczenia laboratoryjne 23 warsztaty 24 ćwiczenia terenowe	31 ćwiczenia seminaryjne 32 seminarium dyplomowe 33 konserwatorium ... ,1 eL – zajęcia e-learning 34 lektorat 35 wychowanie fizyczne
Oceny formujące (Of)	
101 sprawdzian wiedzy 201 sprawdzian umiejętności: wykonania zadania obliczeniowego, analitycznego, czynności, wypracowania decyzji 202 zaliczenie projektu (indywidualne, grupowe) 203 zaliczenie raportu/sprawozdania z prac laboratoryjnych/ćwiczeń praktycznych (indywidualne, grupowe) 301 ocena prezentacji ustnej, umiejętności wypowiedzi ustnej, udzielania instruktażu	302 ocena zaangażowania w dyskusji, umiejętności podsumowania wartościowania 403 zaliczenie/ocena pracy pisemnej, recenzji, eseju 501 zaliczenie dziennika praktyk 601 ocena umiejętności pełnienia nałożonej funkcji w zespole
Ocena podsumowująca (Of)	
701 egzamin (zaliczenie końcowe) pisemny ograniczony czasowo 707 test jednokrotnego wyboru 703 test wielokrotnego wyboru 711 rozwiązywanie zadania problemowego, analiza przypadku 721 demonstracja praktycznych umiejętności	731 egzamin ustny (zaliczenie końcowe ustne) ... ,1 z dostępem do podręczników ... ,2 bez dostępu do podręczników 741 praca dyplomowa