

# UNIwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

## KARTA MODUŁU – PRZEDMIOTU

### 1 INFORMACJE OGÓLNE

<b>Kierunek studiów:</b> <b>Specjalność:</b> <b>Profil kształcenia:</b> <b>Forma studiów:</b> <b>Stopień kształcenia:</b> <b>Semestr:</b> <b>Nazwa przedmiotu (j. pol.):</b> <b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b> <b>Koordynator przedmiotu:</b>  <b>Osoby prowadzące przedmiot:</b>  <b>Liczba godzin w planie studiów:</b> <b>Liczba punktów ECTS:</b> <b>Język wykładowy:</b> <b>Kod przedmiotu:</b>	Odnawialne Źródła Energii i Gospodarka Odpadami (II st.) Gospodarka Odpadami Ogólnoakademicki stacjonarne II  Inżynieria systemów, symulacja i optymalizacja  dr hab. inż. Bogusława Łapczyńska-Kordon (bkordon55@gmail.com) dr hab. inż. Bogusława Łapczyńska-Kordon (bkordon55@gmail.com); dr hab. inż. Sławomir Francik (sfrancik@ar.krakow.pl); dr inż. Artur Wójcik (artur.wojcik@ur.krakow.pl)    polski
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Cele przedmiotu:</b>	Cel nauczania jest zaznajomienie studentów z podstawami ogólnej teorii systemów, wybranymi metodami inżynierii systemów oraz modelowania i optymalizacji.
<b>Literatura:</b>	1. Jaros M., Pabis S. 2007 Inżynieria Systemów Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2. Gutenbaum J. 2003 Modelowanie matematyczne systemów Akademicka Oficyna Wyd. EXIT, Warszawa 3. Krupa K. 2008 Modelowanie, symulacja i prognozowanie WNT, Warszawa 4. Trzaskalik T. 2008 Wprowadzenie do badań operacyjnych z komputerem. PWE, Warszawa 5. Tarnawski W. 2004 Modelowanie systemów. Wyd. Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin
<b>Przedmioty poprzedzające (wymagania wstępne):</b>	Statystyka, badania operacyjne, matematyka, informatyka

### 2 EFEKTY KSZTAŁCENIA (EK) DLA MODUŁU – PRZEDMIOTU

Symbol efektów kształce- nia 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				
ISSO-2-W1	Definiuje podstawowe pojęcia z zakresu ogólnej inżynierii systemów i modelowania, rozumie, ocenia oraz dokonuje podziału systemów i modeli.	OE_W08 OE_W14	InzA_W01 InzA_W03	R2A_W08 T2A_W06
UMIEJĘTNOŚCI				
ISSO-2-U1	Przeprowadza analizę systemową (określa obiekty systemu,cechy obiektu istotne ze względu na cel modelowania,otoczenie i jego obiekty oddziaływujące na system), formułuje model matematyczny i operacyjny systemu, a na bazie wiedzy matematycznej, informatycznej i o systemie wykonuje obliczenia symulacyjne w oparciu o sformułowany model i określa optymalny wariant istniejącego lub projektowanego systemu.	OE_U12 OE_U10	InzA_U02	R2A_U05 T2A_U08 T2A_U09
ISSO-2-U2	Stosuje komputerowe programy symulacyjne (np. Vensim, algorytmy genetyczne - program Opty.Gen 1.0) do obliczeń symulacyjnych, w oparciu o sformułowane matematyczne modele oraz rozwiązywania zagadnień optymalizacyjnych.	OE_U10 OE_U11		T2A_U08 T2A_U09
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
ISSO_2_K1	Formułuje opinie na temat wyboru metod modelowania systemów technicznych oraz przydatności modeli do poznawania i sterowania procesami produkcyjnymi, a także zarządzania systemem, przyjmuje otwartą postawę na wiedzę i informacje związane z nowymi metodami modelowania i symulacji komputerowej,które pozwalają na doskonalenie istniejących lub projektowanych systemów.	OE_K02 OE_K04	InzA_K01	R2A_K03 T2A_K02

### 3 SZCZEGÓŁOWY OPIS MODUŁU – PRZEDMIOTU

Symbol efektów kształcenia dla modułu (EK)	Treści kształcenia	Forma zajęć	Liczba godzin		Ocena	
			kontaktowych	bezkontaktowych	formująca	kończąca
ISSO-2-W1 ISSO_2_K1	W1. Podstawy teorii systemów. Wprowadzenie do inżynierii systemów podstawowe pojęcia i definicje. Topologia systemów. Podstawy analizy systemowej. Elementy teorii mnogości i grafów: odwzorowanie zbiorów, teoria podobieństwa, iloczyn kartezjański, relacje, teoria grafów - zastosowanie w inżynierii systemów. Model, algorytm modelowania: cel, struktura modelu, identyfikacja, obliczenia i walidacja modelu. Topologia modeli. Kategorie matematycznych modeli. Modelowanie i symulacja. Formułowanie matematycznych modeli strukturalnie podobnych w oparciu o prawa nauki, twierdzenia nauk empirycznych, hipotezy wyjaśniające oraz modeli informacyjnych. Modelowanie systemów złożonych. Metody tworzenia modeli symulacyjnych systemów: modelowanie z wykorzystaniem programu Vensim oraz metody Monte Carlo. Systemowe ujęcie projektowania systemów technicznych i produkcyjnych. Wybrane zagadnienia z programowania matematycznego. Algorytmy genetyczne.	W	23.00	37.00	302	701
Suma godzin:			23.00	37.00	—	—
ISSO-2-U1 ISSO-2-U2 ISSO_2_K1	Opracowanie modelu operacyjnego złożonego systemu technicznego lub procesu produkcyjnego: określenie celu modelowania, analiza systemowa, sformułowanie modelu relacyjnego, operacyjnego, opracowanie algorytmu obliczeń. Wykonanie obliczeń symulacyjnych za pomocą programu Vensim. Optymalizacja procesu z wykorzystaniem algorytmów genetycznych.	CP	25.00	40.00	202	701
Suma godzin:			25.00	40.00	—	—

#### 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	
NA OCENĘ 3.0	Student nie rozumie, ale definiuje, ocenia oraz dokonuje podziału systemów, formułuje i dobiera odpowiednia kategorie modeli z błędami, nie potrafi rozwiązać modelu.
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	Student rozumie, definiuje, ocenia oraz dokonuje podziału systemów, formułuje i dobiera odpowiednia kategorie modelu, potrafi zastosować tylko analityczne proste rozwiązanie modelu.
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	Student rozumie, definiuje, ocenia oraz dokonuje podziału systemów, formułuje i dobiera odpowiednia kategorie modeli, wykazując się znajomością literatury, potrafi zastosować do rozwiązania modelu metody analityczne i numeryczne, wykorzystuje gotowe pakiety programowe i uzasadnić wybór. Efekt kształcenia 2 Miejsce
EFEKT KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU –	
NA OCENĘ 2.0	
NA OCENĘ 3.0	Student umie: przeprowadzić analizę systemową (określić obiekty systemu, cechy obiektu istotne ze względu na cel modelowania, otoczenie i jego obiekty oddziałujące na system), sformułować model matematyczny, ale nie potrafi opracować modelu operacyjnego systemu oraz wykonać obliczeń symulacyjnych w oparciu o sformułowany model i określić optymalnego wariantu istniejącego lub projektowanego systemu.
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	Student po zakończeniu przedmiotu umie: wykonać analizę systemową (określić obiekty systemu, cechy obiektu istotne ze względu na cel modelowania, otoczenie i jego obiekty oddziałujące na system), sformułować model matematyczny, opracować model operacyjny systemu, wykonać obliczenia symulacyjne w oparciu o sformułowany model za pomocą jednej poznanej metody i rozwiązuje jednokryterialne zagadnienia optymalizacyjne dotyczące istniejącego lub projektowanego systemu metodą iteracyjną i analityczną.
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	Student po zakończeniu przedmiotu umie: wykonać analizę systemową (określić obiekty systemu, cechy obiektu istotne ze względu na cel modelowania, otoczenie i jego obiekty oddziałujące na system), sformułować model matematyczny, opracować model operacyjny systemu, wykonać obliczenia symulacyjne w oparciu o sformułowany model za pomocą wszystkich poznanych metod i rozwiązuje wielokryterialne zagadnienia optymalizacyjne dotyczące istniejącego lub projektowanego systemu metodami iteracyjnymi i za pomocą algorytmów genetycznych.
EFEKT KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU –	
NA OCENĘ 2.0	
NA OCENĘ 3.0	Do modelowania i obliczeń symulacyjnych systemów umie opracować prosty algorytm obliczeń w Excelu, nie zna i nie umie zastosować symulacyjnego programu komputerowego Vensim,
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	Do modelowania i obliczeń symulacyjnych systemów umie opracować złożony algorytm obliczeń w Excelu, zna podstawowe funkcje programu Vensim i umie go zastosować w ograniczonym zakresie.

NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	Do modelowania i obliczeń symulacyjnych systemów umie opracować złożony algorytm obliczeń w Excelu, zna i umie zastosować symulacyjny program komputerowy Vensim w szerokim zakresie modelowanych systemów lub proponuje i wykorzystuje inne komputerowe programy symulacyjne do rozwiązania modeli systemów.
EFEKT KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU –	
NA OCENĘ 2.0	
NA OCENĘ 3.0	Student formułuje opinie na temat wyboru metod modelowania systemów technicznych oraz przydatności modeli do poznawania i sterowania procesami produkcyjnymi, a także zarządzania systemem z błędami, nie przyjmuje otwartej postawy na wiedzę i informacje związane z nowymi metodami modelowania oraz symulacji komputerowej, które pozwalają na doskonalenie istniejących lub projektowanych systemów technicznych.
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	Student formułuje opinie na temat wyboru metod modelowania systemów technicznych oraz przydatności modeli do poznawania i sterowania procesami produkcyjnymi, a także zarządzania systemem, przyjmuje w ograniczonym zakresie otwartą postawę na wiedzę i informacje związane z nowymi metodami modelowania oraz symulacji komputerowej, które pozwalają na doskonalenie istniejących lub projektowanych systemów technicznych.
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	Student formułuje opinie, poparte rzetelną wiedzą i znajomością literatury na temat wyboru metod modelowania systemów technicznych oraz przydatności modeli do poznawania i sterowania procesami produkcyjnymi, a także zarządzania systemem, przyjmuje otwartą postawę na wiedzę i informacje związane z nowymi metodami modelowania oraz symulacji komputerowej, które pozwalają na doskonalenie istniejących lub projektowanych systemów technicznych.

## SYMBOLE ZASTOSOWANE W KARCIE PRZEDMIOTU

<b>Formy zajęć</b>	
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
<b>Oceny formujące (Of)</b>	
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
<b>Ocena podsumowująca (Of)</b>	
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