

UNIWERSYTET ROLNICZY IM. HUGONA KOŁŁATAJA W KRAKOWIE

KARTA MODUŁU – PRZEDMIOTU

1 INFORMACJE OGÓLNE

Kierunek studiów:	Zarządzanie i Inżynieria Produkcji (II st.)
Specjalność:	Inżynieria produkcji surowcowej
Profil kształcenia:	Ogólnoakademicki
Forma studiów:	niestacjonarne
Stopień kształcenia:	II
Semestr:	
Nazwa przedmiotu (j. pol.):	Modelowanie procesów przetwórczych
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	
Koordynator przedmiotu:	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); prof. dr hab. inż. Zbi- gniew Ślipek (Zbigniew.Slipek@ur.krakow.pl)
Osoby prowadzące przedmiot:	
Liczba godzin w planie stu- diów:	
Liczba punktów ECTS:	
Język wykładowy:	polski
Kod przedmiotu:	

Cele przedmiotu:	Celem jest zapoznanie studentów z procesami przetwórczymi oraz metodami mo- delowania matematycznego oraz symulacji komputerowej tych procesów.
Literatura:	1. 1. Tarnowski W., Bartkiewicz S. 2003 Modelowanie matematyczne i symula- cja komputerowa dynamicznych procesów ciągłych ciągłychWyd. Uczelniane Po- litechniki Koszalińskiej, Koszalin 2. Malczewski J., Piekarski M. 1992 Modele procesów transportu masy, pędu i energii. PWN, Warszawa 3. Lewicki P. P. (red.) 1999 Inżynieria procesowa i aparatura przemysłu spożyw- czego WNT, Warszawa 4. Łapczyńska-Kordon B. 2007 Model suszenia mikrofalowo-podcisnieniowego owoców i warzyw Inżynieria Rolnicza, Kraków 5. Pijanowski E., Dłuzewski M., Jarczyk A. 1996 Ogólna technologia żywności. WNT, Warszawa 6. Jaworski Z. 2005 Numeryczna mechanika płynów w inżynierii chemicznej i procesowej. AOW EXIT, wARSZAWA
Przedmioty poprze- dzające (wymaga- nia wstępne):	Matematyka, termodynamika, mechanika, inżynieria procesowa

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				
MP-2-W1	Student zna i rozumie, jakie prawa fizyki i twierdzenia wiedzy empirycznej opisują procesy przetwarzania surowców pochodzenia biologicznego, definiuje pojęcia związane z modelowaniem, zna metody formułowania modeli matematycznych w oparciu o prawa nauki i twierdzenia wiedzy empirycznej oraz hipotezy, a także metody wykorzystywane do rozwiązywania modeli i symulacji komputerowej.	ZI2_W04 ZI2_W07	InzA_W01 InzA_W02	S2A_W06 R2A_W01 R2A_W05
UMIEJĘTNOŚCI				
MP-2-U1	Student umie wyjaśnić przebieg procesów na podstawie praw nauki, przeprowadzić analizę systemową procesu i sformułować modele matematyczne procesów związanych z przetwórstwem materiałów pochodzenia biologicznego, rozwiązywać numerycznie te modele i wykonać za pomocą tych modeli komputerowe badania symulacyjne.	ZI2_U12 ZI2_U15	InzA_U02	S2A_U07 R2A_U04
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
MP-2-K1	Student ma świadomość znaczenia modeli matematycznych w badaniu symulacyjnym procesów, zastępujących kosztowne i czasochłonne eksperymenty empiryczne. oraz przyjmuje otwartą postawę wobec wiedzy dotyczącej innowacyjnych procesów, a także nowoczesnych metod badawczych opartych na modelach symulacyjnych procesów	ZI2_K01		S2A_K01 R2A_K01 R2A_K07

3 SZCZEGÓŁOWY OPIS MODUŁU – PRZEDMIOTU

Symbol efektów kształcenia dla modułu (EK)	Treści kształcenia	Forma zajęć	Liczba godzin		Ocena	
			kontaktowych	bezkontaktowych	formująca	kończąca
MP-2-W1	<p>Modelowanie matematyczne definicja modelu, zakres modelowania, etapy modelowania matematycznego, modelowanie a symulacje komputerowe. Kategorie modeli: modele dynamiczne, statyczne, modele systemów o parametrach rozłożonych w przestrzeni i parametrach skupionych. Zagadnienia ogólne budowy modeli: relacje między zmiennymi modelu, analiza wrażliwości modelu. Właściwości reologiczne ciał stałych, teorie rozdrabniania, odkształcanie ciał stałych, rozdrabnianie materiałów, cele i formy rozdrabniania, energia rozdrabniania, właściwości ciał plastycznych. Rozdzielanie materiałów niejednorodnych: podział metod rozdzielania, rozdzielanie zawieszin lub emulsji, rozdzielanie materiałów sypkich, rozdzielanie mas półstałych, odpylanie powietrza, mieszanie ciał stałych i cieczy, dozowanie. Teoretyczne podstawy filtracji. Mechanika płynów: równania transportu w płynach, przepływ cieczy niutonowskich i nieniuonowskich. Ruch ciał stałych i cieczy w płynach; opadanie niezakłócone i zakłócone, ruch kropli w cieczy. Przepływ gazu przez warstwę cieczy. Opis procesów przetwórczych: rozdrabniania, przesiewania i sortowania, formowania i ekstrudowania, fluidyzacji i transportu pneumatycznego, mechanicznego rozdzielania układów niejednorodnych, rozdrabnianie cieczy, mieszanie i aglomeracja. Transport ciepła i masy w procesach przetwórczych: podstawy teoretyczne przenoszenia ciepła poprzez przewodzenie, konwekcje, promieniowanie. Ustalony i nieustalony transport ciepła. Dyfuzja ciepła. Przenoszenia masy poprzez dyfuzję molekularną, konwekcyjny transport masy, przenoszenie masy między fazami. Transport ciepła w procesach pasteryzacji, sterylizacji, blanszowania, skraplania, pieczenia. Transport masy w procesach sorpcji, adsorpcji, desorpcji, homogenizacji, koagulacji, aglomeracji oraz zamrażania. Transport masy z reakcją chemiczną proces hydrolizy skrobi, sacharozy, białek. Transport masy w procesach membranowych. Transport ciepła i masy w procesach odparowania, suszenia, ekstrakcji, destylacji i rektyfikacji, krystalizacji i rozpuszczania. Modele sformułowane na podstawie analizy wędrownej Lagrangea. Modele przepływów wielofazowych i w ośrodkach porowatych. Modele procesów transportu masy, pędu energii. Modele oparte na bilansach energii i substancji. Metody numeryczne: metoda różnic skończonych, objętości skończonych, elementów skończonych. Warunki graniczne. Rozwiązania numeryczne. Optymalizacja procesów dynamicznych Przykłady matematycznych modeli procesów przetwórczych oraz symulacji tych procesów na podstawie numerycznych rozwiązań modeli.</p>	W	10.00	20.00	101	701

Symbol efektów kształce- nia dla modułu (EK)	Treści kształcenia	Forma zajęć	Liczba godzin		Ocena	
			kontaktowych	bezkontaktowych	formująca	kończąca
Suma godzin:			10.00	20.00	—	—
MP-2-U1 MP-2-K1	Opracowanie matematycznego i symulacyjnego modelu procesu wybranego procesu przetwórstwa rolnospożywczego. Zadania: sformułować cel modelowania,określić rodzaj modelu, dokonać analizy systemowej procesu wyodrębnić obiekty, podać cechy obiektów, określić relacje pomiędzy obiektami i cechami obiektów, przyjąć założenia do modelu, określić strukturę modelu w oparciu o prawa i twierdzenia nauk empirycznych oraz hipotezy wyjaśniające, dokonać identyfikacji parametrów i współczynników występujących w modelu, opracować algorytm działania modelu, wybrać numeryczną metodę rozwiązania i program komputerowy w dostępnych darmowych pakietach programów obliczeniowych, symulacyjnych w internecie,wykonać obliczenia, dokonać walidacji modelu logicznej i empirycznej - obliczenie błędów pomiędzy wartościami pomierzonymi i obliczonymi, jeśli walidacja potwierdzi poprawność modelu, wykonać obliczenia symulacyjne i w oparciu o obliczenia symulacyjne dokonać optymalizacji procesu ze względu np. na jakość produktu, zużycie energii.	CP	10.00	35.00	202	701
Suma godzin:			10.00	35.00	—	—

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 zna, jakie prawa fizyki i twierdzenia wiedzy empirycznej opisują procesy przetwarzania surowców pochodzenia biologicznego, definiuje z błędami pojęcia związane z modelowaniem, nie zna metod formułowania modeli matematycznych w oparciu o prawa nauki i twierdzenia wiedzy empirycznej oraz hipotezy, a także metod wykorzystywanych do rozwiązywania modeli i symulacji komputerowej.
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	Student zna, jakie prawa fizyki i twierdzenia wiedzy empirycznej opisują procesy przetwarzania surowców pochodzenia biologicznego, definiuje z błędami pojęcia związane z modelowaniem, nie zna metod formułowania modeli matematycznych w oparciu o prawa nauki i twierdzenia wiedzy empirycznej oraz hipotezy, ale nie zna metod wykorzystywanych do rozwiązywania modeli i symulacji komputerowej.
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	Student zna, jakie prawa fizyki i twierdzenia wiedzy empirycznej opisują procesy przetwarzania surowców pochodzenia biologicznego, definiuje z błędami pojęcia związane z modelowaniem, nie zna metod formułowania modeli matematycznych w oparciu o prawa nauki i twierdzenia wiedzy empirycznej oraz hipotezy, a także metody wykorzystywane do rozwiązywania modeli i symulacji komputerowej.
EFEKT KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU –	
NA OCENĘ 2.0	
NA OCENĘ 3.0	Student z pomocą wyjaśnia przebieg procesów na podstawie praw nauki, przeprowadza analizę systemową procesu, ale nie potrafi sformułować modelu matematyczne procesów związanych z przetwórstwem materiałów pochodzenia biologicznego, rozwiązywać numerycznie te modele i wykonać za pomocą tych modeli komputerowe badania symulacyjne.
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	Student umie wyjaśnić przebieg procesów na podstawie praw nauki, przeprowadzić analizę systemową procesu i sformułować modele matematyczne procesów związanych z przetwórstwem materiałów pochodzenia biologicznego, natomiast nie umie rozwiązać numerycznie tych modeli i wykonać za pomocą tych modeli komputerowych badań symulacyjnych.
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	Student umie wyjaśnić przebieg procesów na podstawie praw nauki, przeprowadzić analizę systemową procesu i sformułować modele matematyczne procesów związanych z przetwórstwem materiałów pochodzenia biologicznego, rozwiązywać numerycznie te modele i wykonać za pomocą tych modeli komputerowe badania symulacyjne.
EFEKT KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU –	
NA OCENĘ 2.0	
NA OCENĘ 3.0	Student ma niewielką świadomość znaczenia modeli matematycznych w badaniu symulacyjnym procesów, zastępujących kosztowne i czasochłonne eksperymenty empiryczne, ale nie przyjmuje otwartej postawy wobec wiedzy dotyczącej innowacyjnych procesów, a także nowoczesnych metod badawczych opartych na modelach symulacyjnych procesów
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	Student ma świadomość znaczenia modeli matematycznych w badaniu symulacyjnym procesów, zastępujących kosztowne i czasochłonne eksperymenty empiryczne. oraz przyjmuje otwartą postawę wobec wiedzy dotyczącej innowacyjnych procesów,
NA OCENĘ 4.5	

NA OCENĘ 5.0	Student ma świadomość znaczenia modeli matematycznych w badaniu symulacyjnym procesów, zastępujących kosztowne i czasochłonne eksperymenty empiryczne. oraz przyjmuje otwartą postawę wobec wiedzy dotyczącej innowacyjnych procesów, a także nowoczesnych metod badawczych opartych na modelach symulacyjnych procesów
--------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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